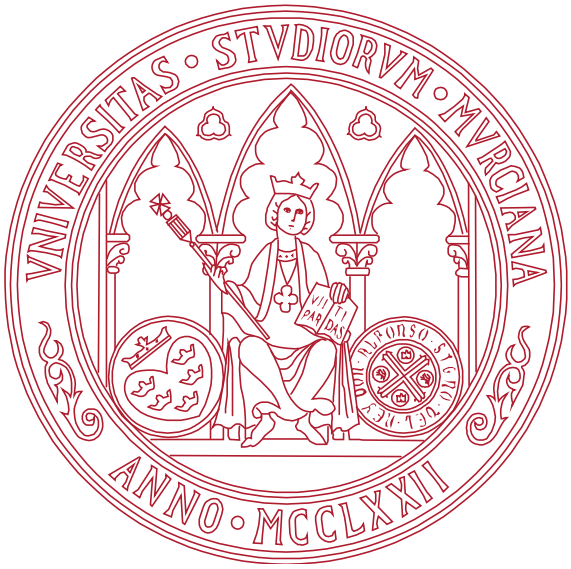
UNIVERSIDAD DE MURCIA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA

Efectos del ácido nítrico en la variación del color de pigmentos de uso común en obras de arte pictóricas

Dª. María Victoria Gómez Carretero

2014



UNIVERSIDAD DE MURCIA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA

EFECTO DEL ÁCIDO NÍTRICO EN LA VARIACIÓN DEL COLOR DE PIGMENTOS DE USO COMÚN EN OBRAS DE ARTE PICTÓRICAS

MARÍA VICTORIA GÓMEZ CARRETERO

2014

UNIVERSIDAD DE
MURCIA

ANTONIA BAEZA CARACENA, Profesora Contratada Doctor y Secretaria del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Murcia.

CERTIFICA que, en Consejo de Departamento de 9 de septiembre de 2014, se ha acordado otorgar la conformidad a la Memoria de Tesis Doctoral "EFECTO DEL ÁCIDO NÍTRICO EN LA VARIACIÓN DEL COLOR DE PIGMENTOS DE USO COMÚN EN OBRAS DE ARTE PICTÓRICAS", presentada por la Licenciada en Biología Dª. MARÍA VICTORIA GÓMEZ CARRETERO previamente autorizada por los Directores de la misma, Drs. ANTONIA BAEZA CARACENA Y FRANCISCO JOSÉ MARZAL MARTÍNEZ.

Murcia, 9 de septiembre de 2014.

UNIVERSIDAD DE MURCIA
FACULTAD DE QUÍMICA
DPTO. INGENIERÍA QUÍMICA

VºBº

Mercedes Lloréns Pascual del Riquelme
Directora del Departamento

Facultad de Química
Departamento de Ingeniería Química

Campus Universitario de Espinardo. 30071 Murcia
ingenieriaquimica@um.es T. 868 88 7359 – F. 868 884 148 – http://www.um.es/dp-ingenieria-quimica/

UNIVERSIDAD DE
MURCIA

ANTONIA BAEZA CARACENA, Profesora Contratada Doctora del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Murcia,

AUTORIZA:

La presentación de la Tesis doctoral titulada “EFECTO DEL ÁCIDO NÍTRICO EN LA VARIACIÓN DEL COLOR DE PIGMENTOS DE USO COMÚN EN OBRAS DE ARTE PICTÓRICAS” realizada por Dª MARIA VICTORIA GÓMEZ CARRETERO, bajo mi inmediata dirección y supervisión, en el Departamento de Ingeniería Química, y que presenta para la obtención del Grado de Doctor por la Universidad de Murcia.

Murcia, a veintiocho de julio de dos mil catorce.

Facultad de Química
Departamento de Ingeniería Química

Campus Universitario de Espinardo. 30071 Murcia
ingenieriaquimica@um.es T. 868 88 7359 – F. 868 884 148 – http://www.um.es/dp-ingenieria-quimica/

FRANCISCO JOSÉ MARZAL MARTÍNEZ, Catedrático de Escuelas Universitarias del Departamento de Ingeniería Térmica y de Filudos de la Universidad Politécnica de Cartagena,

AUTORIZA: La presentación de la Tesis doctoral titulada “EFECTOS DEL ÁCIDO NÍTRICO EN LA VARIACIÓN DEL COLOR DE PIGMENTOS DE USO COMÚN EN OBRAS DE ARTE PICTÓRICAS” realizada por Dª MARÍA VICTORIA GÓMEZ CARRETERO, bajo mi inmediata dirección y supervisión, en el grupo de Seguridad e Higiene en la Industria del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Murcia del cual formo parte, y que presenta para la obtención del Grado de Doctor por la Universidad de Murcia.

Cartagena, a veintiocho de julio de dos mil catorce.

Doy las gracias a todas las personas que me han ayudado en la realización de esta Tesis, en especial a Dª. Antonia Baeza Caracena por su entusiasmo y confianza en el proyecto, así como al equipo humano del Departamento de Ingeniería Química, que siempre me ha brindado su colaboración.

Dedico este trabajo a mi familia, sobre todo a mi madre y a mi padre por su apoyo incondicional.

ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 21
1.1. Importancia y justificación del tema 23
1.2. Estructura y objetivos 28

2. ANTECEDENTES 33
2.1. Contaminación atmosférica. Aspectos generales 35
2.1.1. Estructura y composición química de la atmósfera. Influencia en la distribución de la contaminación 36
2.1.2. Origen de los principales contaminantes de la atmósfera 47
2.1.2.1. Contaminantes de origen natural 48
2.1.2.2. Contaminantes de origen antropogénico 51
2.1.2.3. Procesos de transformación de los contaminantes 54
2.1.2.4. Principales contaminantes atmosféricos 57
2.1.3. Criterios de calidad del aire 63
2.2. El ácido nítrico en el medio atmosférico 74
2.2.1. Efectos del ácido nítrico 88
2.3. El deterioro de las obras de arte pictóricas 95
2.4. Estudio del color 95
2.4.1. Espectro cromático 96
2.4.2. Reflexión y refracción 99
2.4.3. Absorción y dispersión de la luz 102
2.4.4. Atributos del color: brillo, tono y saturación 103
2.4.5. Explicación fisiológica de la visión 105
2.4.6. Percepción del color 107
2.4.7. Equipos para la medición del color 110
2.4.8. Sistema CIELAB 111
2.4.8.1. Diferencias de color CIELAB 116

2.5. Colorantes 119
2.5.1 Características de los pigmentos 121
2.5.2. Historia del uso y producción de pigmentos 128
2.5.3. Clasificación de los colorantes 131
2.5.4. Clasificación de pigmentos 133
2.5.4.1. Pigmentos naturales y sintéticos 133
2.5.4.2. Pigmentos inorgánicos y orgánicos 134
2.5.4.2.1. Pigmentos inorgánicos 134
2.5.4.2.2. Pigmentos orgánicos 136
2.5.4.2.2.1. Pigmentos orgánicos naturales 136
2.5.4.2.2.2. Pigmentos orgánicos sintéticos 137
2.5.5. Tipos de pigmentos orgánicos sintéticos 140
2.5.5.1. Pigmentos clásicos 140
2.5.5.1.1. Pigmentos azo 141
2.5.5.1.1.1. Monoazo (arilo) 142
2.5.5.1.1.2. Disazo (diarilo) 143
2.5.5.1.2. Ftalocianinas 144
2.5.5.2. Pigmentos no clásicos 146
2.5.5.2.1. Nuevos pigmentos azo 147
2.5.5.2.1.1. Benzoamidazolonas 147
2.5.5.2.2.2. Beta naftol 148
2.5.5.2.1.3. Naftol 149
2.5.5.2.1.4. Complejos metálicos de azometinas 150
2.5.5.2.1.5. Isoindolinas e isoindolinonas 151
2.5.5.2.2. Quinacridonas 152
2.5.5.2.3. Antraquinonas 153
2.5.5.2.4. Tio-índigo 154
2.5.5.2.5. Perileno 154
2.5.5.2.6. Perinonas 155
2.5.5.2.7. Dioxacinas 155
2.5.5.2.8. Dioxopirrolopirrol (DPP) 156
2.5.5.2.9. Triarilcarbonio 157

3. MATERIAL Y MÉTODOS EXPERIMENTALES 165
3.1. Material 167
3.1.1. Lienzos, pigmentos y disoluciones de ácido nítrico y ozono 167
3.1.2. Sistemas de generación de atmósferas controladas 169
3.1.2.1. Clasificación de los sistemas de atmósferas controladas 170
3.1.2.2. Sistemas dinámicos de atmósferas controladas 171
3.1.2.3. Sistema dinámico de atmósfera controlada de ácido nítrico 173
3.1.2.3.1. Sección de purificación y control del caudal de aire 175
3.1.2.3.2. Humidificador de la corriente de aire 176
3.1.2.3.3. Sistema de incorporación de contaminantes a la corriente de aire 177
3.1.2.3.4. Cámara de muestreo 179
3.1.2.4. Sistema dinámico de atmósfera controlada de ozono 181
3.1.2.4.1. Compresor de aire 183
3.1.2.4.2. Sistema de purificación de aire ambiente 184
3.1.2.4.3. Acondicionamiento térmico del aire 185
3.1.2.4.4. Sistema de humidificación 186
3.1.2.4.5. Sistema de medida y control de caudales 190
3.1.2.4.6. Sistema de control de tempertura y humedad 191
3.1.2.4.7. Sistema de incorporación de ozono 192
3.1.2.4.8. Mezclador y sistema de toma de muestras 192
3.1.2.4.9. Estabilizador de voltaje 194
3.1.2.4.10. Sistema de acondicionamiento térmico de la instalación 195
3.1.2.4.11. Sistema de control y medida de la presión 196
3.1.2.3. Medidor de ozono 196
3.1.3. Equipo para la medición del color 197
3.1.3.1. Funcionamiento del espectrofotómetro de reflectancia CM-2500d 198
3.1.3.2. Configuración del espectrofotómetro de reflectancia CM-2500d 199
3.1.3.3. Calibración del espectrofotómetro de reflectancia CM-2500d 201
3.1.3.4. Componente especular 202

3.2. Métodos experimentales 205
3.2.1. Preparación y conservación de los lienzos 205
3.2.2. Ensayos de exposición en sistema dinámico de atmósfera controlada de alta concentración de ácido nítrico 208
3.2.2.1. Preparación de las disoluciones 208
3.2.2.2. Control de la velocidad de inyección 209
3.2.2.3. Control de la concentración en la cámara 213
3.2.2.4. Cálculo de la exposición de HNO_3 213
3.2.2.5. Control de la humedad del aire 217
3.2.2.6. Exposición de los lienzos en la cámara 217
3.2.3. Ensayos de exposición en sistema dinámico de alta concentración de ozono 220
3.2.4. Exposición de pigmentos en ambiente real urbano 220
3.2.5. Método de medida del color 223

4. RESULTADOS 229
4.1. Resultados de los ensayos de exposición en sistema dinámico de atmósfera controlada de ácido nítrico 231
4.1.1. PY37 PW5, Amarillo de cadmio-Litopón 232
4.1.2. PY110, Amarillo de isoindolinona 234
4.1.3. PY3, Amarillo de arilamida 236
4.1.4. PY16, Amarillo permanente 238
4.1.5. PR253, Rojo graphtol GLF 240
4.1.6. PB15:1, Azul de ftalocianina 242
4.1.7. PB27, Azul Prusia 244
4.1.8. PB15:4, Azul manganeso de ftalocianina 246
4.1.9. PB29, Azul ultramar 248
4.1.10. PV19, Magenta de quinacridona 250
4.1.11. PG7, Verde de ftalocianina 252
4.2. Resultados de los ensayos de exposición en sistema dinámico de atmósfera controlada de ácido nítrico. Influencia del espesor de la capa pictórica 254
4.2.1. PY37 PW5, Amarillo de cadmio-Litopón 255

4.2.2. PY110, Amarillo de isoindolinona 257
4.2.3. PY3, Amarillo de arilamida 259
4.2.4. PY16, Amarillo permanente 261
4.2.5. PR253, Rojo graphtol GLF 263
4.2.6. PB15:1, Azul de ftalocianina 265
4.2.7. PB27, Azul Prusia 267
4.2.8. PB15:4, Azul manganeso de ftalocianina 269
4.2.9. PB29, Azul ultramar 271
4.2.10. PV19, Magenta de quinacridona 273
4.2.11. PG7, Verde de ftalocianina 275
4.3 Resultados de los ensayos de exposición en sistema dinámico de atmósfera controlada de ácido nítrico. Influencia del componente especular 277
4.3.1. PY37 PW5, Amarillo de cadmio-Litopón 278
4.3.2. PY110, Amarillo de isoindolinona 279
4.3.3. PY3, Amarillo de arilamida 280
4.3.4. PY16, Amarillo permanente 281
4.3.5. PR253, Rojo graphtol GLF 282
4.3.6. PB15:1, Azul de ftalocianina 283
4.3.7. PB27, Azul Prusia 284
4.3.8. PB15:4, Azul manganeso de ftalocianina 285
4.3.9. PB29, Azul ultramar 286
4.3.10. PV19, Magenta de quinacridona 287
4.3.11. PG7, Verde de ftalocianina 288
4.4. Resultados de los ensayos de exposición en sistema dinámico de alta concentración de ozono 289
4.5. Resultados de los ensayos de exposición de pigmentos en ambiente real urbano 292
4.6. Representación de la ruta CIELAB seguida por los pigmentos durante el proceso de degradación del color original debido al efecto del ácido nítrico 296
4.6.1. PY37 PW5, Amarillo de cadmio-Litopón 297
4.6.2. PY110, Amarillo de isoindolinona 298
4.6.3. PY3, Amarillo de arilamida 299
4.6.4. PY16, Amarillo permanente 300

4.6.5. PR253, Rojo graphtol GLF 301
4.6.6. PB15:1, Azul de ftalocianina 302
4.6.7. PB27, Azul Prusia 303
4.6.8. PB15:4, Azul manganeso de ftalocianina 304
4.6.9. PB29, Azul ultramar 305
4.6.10. PV19, Magenta de quinacridona 306
4.6.11. PG7, Verde de ftalocianina 307

5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS 309
5.1. Resultados de los ensayos de exposición en sistema dinámico de atmósfera controlada de ácido nítrico 311

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 319
6.1. Resultados más relevantes del estudio y recomendacines para los estuidos de conservación 321
6.2. Conclusiones 330

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 333

INDICE DE TABLAS 345

INDICE DE FIGURAS 351

ANEXOS 359
ANEXO I. Resultados de los ensayos de exposición a ácido nítrico 363
ANEXO II. Resultados de los ensayos de exposición a ozono 617
ANEXO III. Resultados de los ensayos de exposición a ambiente urbano 621
ANEXO IV. Tablas para el control de la velocidad de inyección de ácido nítrico 627
ANEXO V. Correlación eje x (días de exposición) y fecha de toma de datos 633
ANEXO VI. Discusión de los resultados de los ensayos de exposición a ácido nítrico. 635

VI.1. PY37 PW5, Amarillo de cadmio-Litopón 636
VI.2. PY110, Amarillo de isoindolinona 643
VI.3. PY3, Amarillo de arilamida 650
VI.4. PY16, Amarillo permanente 657
VI.5. PR253, Rojo graphtol GLF 664
VI.6. PB15:1, Azul de ftalocianina 670
VI.7. PB27, Azul Prusia 677
VI.8. PB15:4, Azul manganeso de ftalocianina 684
VI.9. PB29, Azul ultramar 691
VI.10. PV19, Magenta de quinacridona 697
VI.11. PG7, Verde de ftalocianina 704
ANEXO VII. Predicción del cambio de color de los pigmentos.
Series temporales. 711

INDICE DE ANEXOS 735

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Importancia y justificación del tema

El fenómeno de la contaminación atmosférica ha alcanzado tales proporciones que afecta, más o menos directamente y de manera creciente a todos los países y a todos los materiales. La implantación de un modelo cultural dominado por lo urbano y lo industrial experimentada desde el siglo XVIII tiene como resultado la emisión a la atmósfera de enormes cantidades de productos potencialmente nocivos. La actividad industrial, con la industria química y las actividades agrícolas y ganaderas a la cabeza, y las actividades urbanas, especialmente el transporte, constituyen las fuentes más comunes de emisión de sustancias contaminantes.

La contaminación provoca, entre otros muchos fenómenos, transformaciones en los objetos. Estas transformaciones implican alteraciones físicas, químicas y biológicas de la materia. En lo que se refiere a los bienes culturales y obras de arte, la contaminación atmosférica constituye una causa más de deterioro que se añade a las de origen natural, potenciándolas.

Las áreas urbanas se encuentran sometidas de manera muy intensa a los efectos nocivos de la contaminación, ya que las fuentes emisoras de las sustancias contaminantes están localizadas, de manera general, en dichas áreas o en sus proximidades. Así mismo, la configuración y distribución de las ciudades favorece la permanencia de la contaminación en su atmósfera inmediata por mayores periodos de tiempo que en las áreas rurales; debido a este fenómeno de permanencia temporal y espacial, en las ciudades se propicia la producción de un elevado número de reacciones químicas entre las sustancias que se encuentran en su atmósfera.

En las áreas urbanas se ubican la mayoría de las instalaciones donde se exponen, custodian o almacenan obras de arte pictóricas: museos, galerías, salas de exposiciones y colecciones particulares. De esta manera, las obras de arte pictóricas están sometidas a los efectos nocivos de la contaminación atmosférica, siendo uno de los más perceptibles la degradación del color original aplicado por el artista en las capas pictóricas.

Además de otros efectos conocidos en metales, como la corrosión, la experiencia muestra que los vapores de ácido nítrico son capaces de inducir decoloración y virajes de color en algunos colorantes de naturaleza orgánica (Grosjean *et al*., 1993). Este fenómeno tiene una importancia relevante, especialmente cuando se trata de proteger los colorantes de los textiles y, en el caso que nos ocupa, los colorantes presentes en las obras de arte pictóricas.

Las colecciones museísticas carentes de medidas protectoras en cuanto a sus ambientes se refiere, están expuestas a un riesgo muy alto de daño en sus pinturas y otras obras debido a la presencia del ácido nítrico en los edificios. En estos casos, las concentraciones en el interior de los museos son similares a los valores típicos de concentración urbana, que oscilan entre 10 y 20 ppb, con picos de hasta 50 ppb (EPA, 2010). Se trata de niveles de contaminación importantes cuya participación en los fenómenos visibles de decoloración y degradación se valora en esta Tesis. El uso de sistemas de filtración del aire logra disminuir la presencia de ácido nítrico en el interior de algunos museos hasta valores situados entre 0.04 y 0.06 ppb (Salomon y Cass, 1993).

Los datos recogidos en investigaciones precedentes han demostrado ser insuficientes para la determinación de la influencia particular del ácido nítrico sobre la decoloración de los materiales presentes en las obras de arte pictóricas. Entre los estudios que hacen referencia a los efectos de la contaminación y a la conservación de las obras de arte pictóricas expuestas en las salas de los museos, se encuentran interesantes trabajos relativos al efecto que el ozono produce en la degradación del color de acuarelas y otras obras de arte (Whitmore *et al*., 1987), pero aún no se ha estudiado con profundidad el efecto que pueden ocasionar otros contaminantes sobre las obras de arte pictóricas, ya que se trata de un tema de reciente investigación.

En este sentido, a principios de los años 90 del siglo XX se estudió la determinación de los mecanismos de deterioro y de los productos de reacción obtenidos tras la exposición de una serie de colorantes de artistas a concentraciones atmosféricas de ácido nítrico (Grosjean *et al*., 1992).

En 1993, Salomon y Cass hicieron notar que en los estudios sobre la degradación de algunos tintes provocada por los óxidos de nitrógeno (NOx), no se había determinado explícitamente la identidad del agente causante del daño, debido a la coexistencia de varios contaminantes nitrogenados en la atmósfera.

La degradación de colorantes naturales y sintéticos inducida por el dióxido de nitrógeno (NO_2) se había estudiado en experimentos previos (Whitmore y Cass, 1989), eliminando cuidadosamente el ácido nítrico y otros contaminantes, para poder determinar únicamente el verdadero efecto del dióxido de nitrógeno. Puesto que en esos experimentos se encontró que el dióxido de nitrógeno provocaba tan sólo una pequeña degradación en los colorantes estudiados, resultaba lícito sospechar que otro contaminante, tal como el ácido nítrico, podía haber provocado el daño que se venía atribuyendo al dióxido de nitrógeno en los numerosos estudios anteriores.

Así pues, Salomon y Cass estudiaron el efecto aislado del ácido nítrico sobre un total de setenta y nueve muestras de colorantes naturales y sintéticos, tanto solubles (tintes) como insolubles (pigmentos orgánicos e inorgánicos) midiendo el cambio de color producido. Los colorantes ensayados se clasificaron en categorías de degradación sobre la base de la extensión del cambio de color (ΔE), tras 24 semanas de exposición a ácido nítrico.

La presente Tesis sigue el camino iniciado por Salomon y Cass, y se propone demostrar el efecto que provoca a largo plazo el ácido nítrico atmosférico en los fenómenos de degradación del color de los pigmentos usados en las obras de arte pictóricas. Así mismo también describe el efecto de la exposición de los pigmentos a ozono y al ambiente urbano real.

Para tal fin se ha seleccionado un total de once pigmentos de distinta naturaleza y se ha observado la evolución del color bajo la influencia de los factores detallados (ácido nítrico, ozono y ambiente real urbano) durante un periodo continuado de más de un año de duración. Entre las muestras ensayadas por Salomón y Cass encontramos cinco pigmentos coincidentes con pigmentos analizados en esta Tesis: azul de ftalocianina (PB15), verde de ftalocianina (PG7), amarillo limón (PY3), violeta permanente medio (PV19) y azul Prusia (PB27).

Así mismo, se toman como referencia los trabajos realizados por Sola (2006) y Del Baño (2010) en sendos proyectos centrados en el estudio de los efectos del ácido nítrico sobre pigmentos de uso artístico. Ambos trabajos ofrecen un marco con el que acotar las condiciones experimentales y metodológicas de la presente Tesis, puesto que entre las muestras que analizan se encuentran los pigmentos utilizados en esta Tesis.

Tabla 1.1. Resultados obtenidos por Salomon y Cass tras 24 semanas de exposición al ácido nítrico para cinco colorantes objeto de estudio coincidentes con pigmentos seleccionados en la presente Tesis.

Colorante	Efectos en el color (*)
Azul de ftalocianina, PB15	Resistente al cambio de color
Verde de ftalocianina, PG7	Resistente al cambio de color
Amarillo limón, PY3	Moderadamente reactivo
Violeta permanente medio, PV19	Resistente al cambio de color
Azul Prusia, PB27	Resistente al cambio de color

(*) Resultados tras 12 semanas de exposición a 12 ppb de HNO_3 seguidas de 12 semanas de exposición a 40 ppb de HNO_3.

En los proyectos de Sola y Del Baño se abordan los siguientes aspectos:

1. Estudio del efecto del ácido nítrico en concentraciones asimilables a las ambientales por pulverizacion directa sobre los pigmentos. Los resultados muestran la relación existente entre el grado de decoloración y la masa de ácido nitrico a la que son sometidas las muestras (Sola, 2006, Del Baño, 2010). Debido a la acción directa del ácido nítrico algunos de los pigmentos objeto de estudio sufrieron una degradación completa del color (Sola, 2006). Los resultados hacen que la presente Tesis se centre en la valoración de los efectos del ácido nítrico cuando se encuentra diluído en una masa de aire, para apreciar su acción de manera continuada a lo largo del tiempo.

2. Estudio del efecto del ácido nítrico a temperatura elevada. Los pigmentos objeto de estudio se someten a la influencia del ácido nítrico a la temperatura de 32 ºC, apreciándose relaciones lineales entre el cambio de color y el tiempo de exposición a concentración constante de ácido nítrico. Los resultados muestran la influencia de la temperatura en el proceso de decoloración de aquellos pigmentos que contienen en su composción ftalocianina de cobre pura, que se degradan a mayor velocidad cuando la temperatura es mayor. Los pigmentos que contienen ftalocianina de cobre policlorada ven disminuida la velocidad de decoloración cuando la temperatura aumenta. Este mismo efecto de inhibición por la temperatura se observa en los pigmentos mono y disazóicos (Sola 2006).

Atendiendo a estas conclusiones, se descarta profundizar en el estudio de los efectos que las temperaturas artificialmente elevadas operan sobre los pigmentos, pero se tienen en cuenta para interpretar los posibles efectos sinérgicos de los cambios estacionales de temperatura en los procesos de degradación del color.

3. Estudio del efecto del ácido nítrico sobre los pigmentos en condiciones drásticas (concentración de ácido nítrico entre 2.95 y 0.151 g/m^3 y variación de temperatura entre 28 ºC y 70 ºC durante 28 días). Se aprecia que el ataque del ácido nítrico al lienzo ha sido muy agresivo, provocando su degradación. El efecto de una elevada concentración de ácido nítrico consiste en un visible deterioro de los pigmentos y del lienzo en su conjunto, adquiriendo éste una tonalidad amarilla que afecta a la interpretación del cambio de color. En condiciones drásticas de concentración de ácido nítrico y temperatura, la decoloración no es proporcional al tiempo de exposición (Sola, 2006). Estos resultados hacen que esta Tesis descarte incidir en el estudio de los efectos del ácido nítrico a tan elevadas concentraciones.

4. Estudio del efecto de la luz solar. Analizando los resultados obtenidos se descarta profundizar en el estudio de la influencia de la luz solar en la variación del color de los pigmentos, puesto que tras una exposición directa a la luz solar de una muestra de pigmentos en ausencia de ácido nítrico (atmósfera cero) durante un periodo de 23 días, los valores de decoloración resultan despreciables. Dado que la mayoría de los pigmentos comercializados están formulados para ser resistentes a la influencia de la luz solar, no se considera un problema de gravedad el efecto que ésta tiene sobre las obras de arte pictóricas (Sola, 2006, Del Baño, 2010).

1.2. Estructura y objetivos

Los objetivos fundamentales que se persiguen con la realización de la presente Tesis son los siguientes:

1. Describir el efecto de la concentración de ácido nítrico en la degradación del color de los pigmentos objeto de estudio.
2. Describir el efecto del tiempo de exposición al ácido nítrico en la degradación del color de los pigmentos objeto de estudio.
3. Evaluar la influencia de la temperatura ambiental en el ataque del ácido nítrico sobre los diferentes pigmentos.
4. Describir cómo afecta la exposición a ozono a la degradación del color de los pigmentos objeto de estudio.
5. Determinar los cambios o virajes de color de manera cuantitativa.
6. Determinar el color final de los pigmentos expuestos a ácido nítrico, señalando la ruta de decoloración seguida en el sistema CIELAB.
7. Descripción comparada de los ensayos de laboratorio con muestras expuestas en ambiente real urbano.

Para la consecución de estos objetivos se han efectuado una serie de experimentos de laboratorio y ensayos de campo. En el laboratorio se ha diseñado un protocolo de trabajo en el que se utilizan dispositivos que permiten crear condiciones ambientales controladas de exposición.

Estos dispositivos experimentales constituyen un sistema de exposición al ácido nítrico y al ozono en atmósfera dinámica. De esta manera se documenta la acción de ambos contaminantes sobre once pigmentos de diferente naturaleza, sometiéndolos a distintas concentraciones de estas sustancias.

En el estudio del efecto del ácido nítrico, las concentraciones seleccionadas reproducen cuatro escenarios diferentes que abarcan desde elevados niveles de exposición al contaminante (27.3 ppb) hasta niveles bajos de exposición (1.9 ppb), pasando por situaciones intermedias (9.8 y 7 ppb).

La influencia del tiempo de exposición en los procesos de degradación del color se ha observado mediante la planificación de ensayos que se realizan de manera simultánea pero con una diferente prolongación en el tiempo, usando varias muestras que se estudian en similares condiciones experimentales.

Tabla 1.2. Resumen de las experiencias de exposición a ácido nítrico en atmósfera dinámica.

Experiencias de exposición a ácido nítrico en atmósfera dinámica	**1ª**	**2ª**		**3ª**			**4ª**			
Duración (días)	66	71		110			125			
Fechas de experimentación	12/03/07 a 16/05/07	16/05/07 a 26/07/07		11/01/08 a 29/04/08			29/04/08 a 01/09/08			
Concentración de HNO_3 en el aire de la cámara de muestreo (ppb)	27.3	9.8		7			1.9			
Lienzo expuesto (muestra)	1	1	2	1	2	3	1	2	3	4
Días acumulados de exposición	66	137	71	247	181	110	372	306	235	125

Dada la estrecha relación que existe en los ambientes naturales entre los procesos de formación de ácido nítrico y el ozono, se ha evaluado de manera menos pormenorizada el efecto que provoca una elevada concentración de ozono en los once pigmentos seleccionados.

Para finalizar, y con el objetivo de poder efectuar una descripción comparativa entre los resultados de los experimentos de laboratorio y los resultados de ensayos en exteriores, se determina el comportamiento de la degradación del color de los pigmentos exponiéndolos en ambiente real urbano durante 177 días.

Tabla 1.3. Resumen de la experiencia de exposición a ozono en atmósfera dinámica.

Experiencia de exposición a ozono en atmósfera dinámica	**1ª**
Duración (días)	8
Concentración O_3 en el aire de la cámara de muestreo (ppb)	5000
Lienzo expuesto	7

En la estructura general de esta Tesis destaca por su extensión el capítulo segundo o capítulo de Antecedentes. En este capítulo se lleva a cabo una aproximación panorámica a los principales temas que vertebran la Tesis: contaminación atmosférica, ácido nítrico, patrimonio cultural, color y sustancias colorantes.

Se detallan los aspectos estructurales y la composición de la atmósfera, así como el origen de los principales contaminantes atmosféricos. Se hace especial hincapié en señalar los orígenes del ácido nítrico en la atmósfera y sus efectos. En este capítulo también se listan los criterios de calidad del aire, especialmente los que tienen relación con el ácido nítrico atmosférico o sus precursores, partiendo de una somera retrospectiva del desenvolvimiento legislativo en materia medioambiental.

Seguidamente, este segundo capítulo relaciona el fenómeno de la contaminación atmosférica con el deterioro del patrimonio cultural, refiriéndose especialmente a las obras de arte pictóricas, para finalmente efectuar un acercamiento al estudio del color desde un triple punto de vista: físico, químico y fisiológico.

Así mismo se detallan los equipos disponibles para la medición del color y se concretan las características del sistema de medición del color CIELAB que, a la postre, es el método de medida del color utilizado en la presente Tesis.

El capítulo segundo finaliza con una clasificación de los diferentes tipos de pigmentos y con la exposición de las principales sustancias colorantes, sus características, orígenes y desarrollo histórico.

El tercer capítulo se reserva al relato de los materiales utilizados y de los métodos experimentales de los que se ha hecho uso. En particular se detalla la creación de atmósferas controladas dinámicas para la exposición de los pigmentos objeto de estudio

a variadas concentraciones de ácido nítrico y ozono, así como a diversas condiciones ambientales.

Los capítulos cuarto y quinto están dedicados a la relación de los resultados del trabajo y a la discusión de dichos resultados, analizando el efecto que tienen las condiciones experimentales en la degradación del color.

En estos capítulos se presentan los resultados de manera cuantitativa, cualitativa y eminentemente visual. Se ha efectuado la representación gráfica de la evolución en el viraje del color que sufren los diversos pigmentos debido al conjunto de variables puestas en juego en los procesos experimentales, fundamentalmente tiempo de exposición y concentración de la sustancia contaminante. También se representa la ruta que siguen los pigmentos en el proceso de degradación del color.

El capítulo sexto se reserva a la exposición de las conclusiones del trabajo, y sirve de reflexión sobre el incipiente conocimiento que acerca de los efectos del ácido nítrico en las obras de arte pictóricas poseen los responsables de la conservación patrimonial, así como de la limitada implicación del tema objeto de esta Tesis en la planificación de la prevención del deterioro y en la conservación pictórica.

Así mismo, la presente Tesis abre una vía de estudio para analizar detalladamente la interacción de otros contaminantes atmosféricos con las obras de arte pictóricas, ya que los efectos sobre las capas pictóricas, de manera particular, y sobre cualquier bien patrimonial de manera general, aún no han sido explorados en profundidad.

2. ANTECEDENTES

2. ANTECEDENTES

2.1. Contaminación atmosférica. Aspectos generales.

Contaminar es introducir un factor extraño o modificar las proporciones de los factores naturales, incrementando la entropía del sistema contaminado. El término contaminación atmosférica designa a un conjunto de fenómenos que, como consecuencia de actividades propias de la naturaleza o derivadas del desarrollo humano, altera el equilibrio físico-químico atmosférico e introduce en el ambiente gran variedad de compuestos químicos o altera la proporción de aquellos preexistentes.

La Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas, de 28 de junio de 1984, relativa a la Lucha contra la contaminación atmosférica procedente de las instalaciones industriales (84/360/CEE), define *contaminación atmosférica* como la *introducción en la atmósfera por el hombre, directa o indirectamente, de sustancias o energías que tengan una acción nociva de tal naturaleza que ponga en peligro la salud humana, dañe los recursos biológicos y los ecosistemas, deteriore los bienes materiales o afecte o dañe los valores recreativos y otros usos legítimos del medio ambiente.*

Por su parte, el Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre Evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono, define *contaminante* como *cualquier sustancia introducida directa o indirectamente por el hombre en el aire ambiente que pueda tener efectos nocivos sobre la salud humana o el medio ambiente en su conjunto.*

El conjunto de factores fisicoquímicos, ecológicos y socioculturales que conforma el medio ambiente es, simultáneamente, condicionante y consecuencia de unas determinadas formas de vida. El medio ambiente se ve afectado de manera global y devastadora por la contaminación atmosférica. Los efectos de la contaminación atmosférica, de manera general, se manifiestan en forma de alteraciones de parámetros medioambientales tomados como referencia, que sufren degradación en sus proporciones, su entidad y sus condiciones

El primer nivel receptor de la contaminación es el medio geofísico: el aire, las aguas marinas y continentales y el suelo. El segundo nivel de afectación se encuentra en la

biosfera, entidad formada por todos los seres vivos, animales y vegetales, incluidas las personas. El tercer nivel lo constituye el patrimonio humano: edificios, monumentos, obras de arte y demás modos de expresión cultural y de transmisión de información. Por último, el cuarto nivel de afectación se halla en las formas y calidad de vida, las condiciones de trabajo, la convivencia y la ordenación del hábitat, del paisaje o del medio natural (Bueno *et al*., 1997), aspectos todos que se ven afectados por la contaminación atmosférica, que merma los recursos necesarios para el desarrollo presente y futuro.

La contaminación atmosférica constituye un problema de primera magnitud para todas las naciones, que han debido reconocer el carácter limitado de las propiedades purificadoras de la atmósfera e implicarse en una acción reguladora a escala mundial.

2.1.1. Estructura y composición química de la atmósfera. Influencia en la distribución de la contaminación.

La atmósfera forma una película solidaria con la corteza terrestre, ejerciendo un intenso campo gravitatorio sobre los componentes atmosféricos, por lo que a efectos prácticos se considera al conjunto Tierra-atmósfera como un sistema cerrado y conservativo en el que las especies químicas participan en procesos cíclicos para mantener equilibrado el balance de materia y energía (Elsom, 1990). El resultado global de los flujos energéticos es un balance de radiación neto que es nulo, es decir, que la Tierra, la atmósfera y el espacio exterior ni se calientan ni se enfrían, simplemente se intercambian energía entre ellos.

El estado natural de la atmósfera es el resultado de un equilibrio entre la fuerza de atracción gravitatoria y la fuerza electromagnética, que se manifiesta como fuerza expansiva de agitación térmica. La agitación térmica favorece la difusión molecular y la difusión térmica, fenómenos que homogeneizan la composición y la temperatura del aire. Al disminuir la intensidad gravitatoria conforme aumenta la distancia a la superficie terrestre, el fenómeno de agitación térmica determina una disminución de la densidad atmosférica con la altura sobre el nivel del suelo. Debido a esto, en los primeros cinco kilómetros de altura con respecto a la superficie terrestre se encuentra la mayor parte de la masa total de la atmósfera, que se extiende hasta casi los 40.000 kilómetros, límite efectivo de la gravedad terrestre.

Atendiendo a la diferente composición del aire con el aumento de la distancia a la superficie terrestre, la atmósfera se divide en *homosfera* y *heterosfera*.

- La homosfera es una capa de espesor y disposición química bastante homogéneos, que alcanza 80 kilómetros desde la superficie terrestre, y donde la composición porcentual de oxígeno y nitrógeno permanece constante. Sin embargo, en el seno de la homosfera existen variaciones en la concentración de otros gases de la masa atmosférica tales como son el vapor de agua y el ozono.

- Por encima de la homosfera se extiende la heterosfera, donde se producen modificaciones sustanciales en la composición del aire, que se encuentra en estado de disgregación atómica.

  En la región de tránsito entre la homosfera y la heterosfera, situada entre los 70 y los 90 kilómetros, hay oxígeno e hidrógeno atómicos a concentraciones elevadas y también otras especies muy reactivas tales como el óxido nítrico, el ozono y los radicales hidroxilo, que toman parte en muchos procesos químicos atmosféricos.

  Además de las consideraciones de tipo químico hay que tener en cuenta que en la homosfera la homogeneización de los componentes gaseosos está determinada por movimientos convectivos de las masas de aire, mientras que en la heterosfera predomina la difusión, es decir, el transporte de materia por un gradiente de concentración.

Atendiendo a la evolución de las temperaturas con el incremento de la altitud se obtiene la estructura térmica de la atmósfera:

- La zona más baja de la atmósfera se denomina *troposfera* y se extiende desde la superficie terrestre hasta una altura de unos 10 kilómetros. Este es el lugar donde se producen los fenómenos atmosféricos más visibles y directamente relacionados con la vida. Aquí ocurren los intercambios de calor, la entrada de contaminantes y la circulación del vapor de agua. En esta zona, la temperatura disminuye conforme aumenta la altitud a razón de unos 0.6 ºC por cada 100 metros. Al estar en contacto con la superficie terrestre, y debido al gradiente negativo de temperatura existente, es una capa turbulenta, donde tienen lugar movimientos convectivos de masas de aire, tanto verticales como horizontales. La troposfera es una capa muy homogénea en la que encontramos la práctica

totalidad del dióxido de carbono y del vapor de agua. La troposfera se halla limitada en altitud por una discontinuidad compleja, la tropopausa.

- Inmediatamente encima de la troposfera se encuentra la *estratosfera*. Se extiende hasta unos 50 kilómetros de altitud aproximadamente. En esta zona la temperatura aumenta con la altitud hasta alcanzar 80 ºC, debido sobre todo a la intensa absorción por el ozono de la radiación ultravioleta. La capa de ozono de la estratosfera se conoce como *ozonosfera*, y se ubica a unos 20 kilómetros de altura.

  El aumento de la temperatura que se produce en la estratosfera impide el ascenso de las masas de aire frías de la troposfera por encima de las calientes de la estratosfera, ya que estas últimas son más densas, dando como resultado una capa de reducida turbulencia. Es así como se establece lo que se conoce como *capa de inversión*, zona en la que no se producen movimientos convectivos verticales de masas de aire, sino tan sólo desplazamientos horizontales. A la estratosfera llegan parte de los contaminantes y productos existentes en la troposfera. El final de la estratosfera viene marcado por la estratopausa.

- Por encima de la estratosfera hallamos la *mesosfera*, que se extiende hasta los 80 kilómetros de altitud. En esta zona la temperatura desciende con el aumento de la altitud, hasta alcanzar los -100 ºC. Tras la mesopausa se entra en el seno de la alta atmósfera o *termosfera*, que se extiende desde 80 kilómetros hasta 600 kilómetros. En esta capa se manifiesta un aumento de la temperatura con la altitud, registrándose máximos de 2.000 ºC. A la termosfera también se le denomina *ionosfera* porque los gases se encuentran en estado de disgregación atómica debido a la absorción de la radiación fotoionizante del Sol, abundando partículas con carga eléctrica. Encima de la termosfera encontramos la *exosfera*, que es isotérmica. Paulatinamente la masa atmosférica se va desvaneciendo, ya que su densidad a partir de los 1.000 kilómetros de altitud se estima en una molécula por centímetro cúbico, hasta confundirse con la del espacio interplanetario.

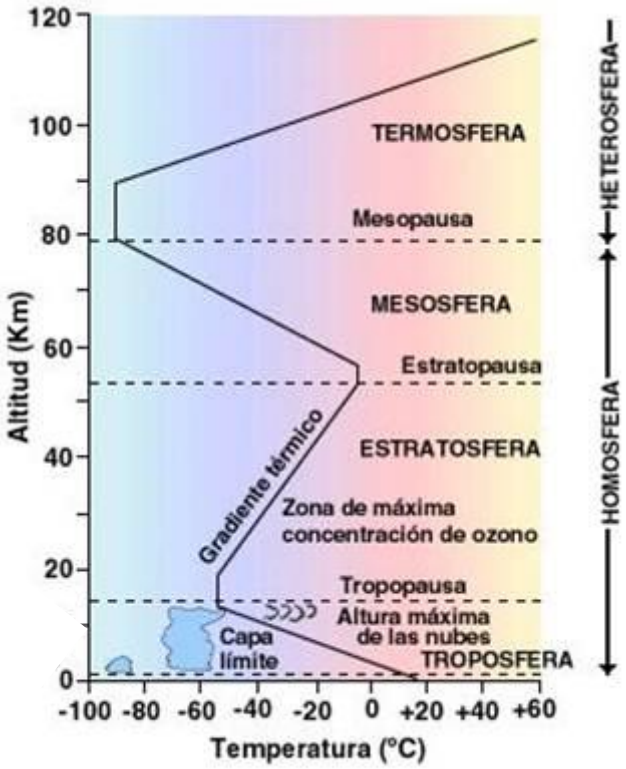


Figura 2.1. Estructura de la atmósfera terrestre (Etayo, 2011).

El proceso de transferencia de la energía proveniente del Sol dentro de la atmósfera crea un flujo energético entre el mar, el suelo y las partes altas de la troposfera. La Tierra recibe la radiación solar de forma muy poco homogénea. Gran parte del aporte energético del Sol revierte al espacio otra vez, provocando el establecimiento de gradientes de temperaturas por toda la superficie del planeta, fenómeno decisivo que posibilita la vida en la Tierra y que sostiene el sistema de circulación de masas de aire, hecho que, en definitiva, marca el clima terrestre.

Al conjunto de mecanismos que distribuyen la energía del Sol se le conoce como *circulación general*. Este fenómeno crea una dinámica de transporte atmosférico alrededor de todo el planeta, que conduce energía y sustancias de un lado a otro de la corteza terrestre. Entre esas sustancias son transportados y dispersados los contaminantes que vertemos en la atmósfera.

El proceso de circulación general encuentra sus fundamentos en el fuerte calentamiento de la franja ecuatorial y en el elevado enfriamiento de las zonas polares, que produce una dinámica de ascensión de aire caliente y sustitución de éste por aire frío, más denso. Este comportamiento da lugar a los movimientos globales del aire atmosférico, que consisten en la superposición de grandes giros verticales, con zonas de ascenso y descenso, y grandes giros horizontales. Se forman así remolinos que giran en las tres dimensiones, engranados unos con otros de manera que el movimiento está articulado armónicamente en todo su conjunto (Gil *et al.*, 1999). En el seno de esta masa gaseosa ocurren además una serie de desplazamientos horizontales y verticales motivados por situaciones transitorias de inequilibrio. Además, el calor latente asociado a los procesos de evaporación y condensación del agua propicia el movimiento convectivo de las masas de aire en la troposfera al establecerse gradientes térmicos a través de distintos puntos del globo terráqueo. También hay que reseñar el papel de los océanos como almacenes de gases atmosféricos, que se encuentran en ellos en disolución. La solubilidad de los gases en los océanos es fuertemente dependiente de la temperatura de la biosfera, de manera que, en general, un aumento de la temperatura provoca la disminución de la solubilidad y, por tanto, la emisión de gases a la atmósfera, lo que puede provocar importantes cambios en el balance químico atmosférico.

Los gases atmosféricos tienen la capacidad de absorber radiación. Hay ciertas longitudes de onda para las que la absorción por determinados gases es muy elevada, mientras que para otras la absorción es despreciable. La atmósfera es prácticamente transparente para la radiación solar incidente, con excepción de la absorción selectiva de determinadas bandas del espectro por parte de moléculas poliatómicas atmosféricas, como el ozono y el dióxido de carbono. La absorción de la radiación solar puede determinar desde un simple calentamiento hasta propiciar reacciones fotoquímicas, por lo que la composición química de la atmósfera condiciona su temperatura y a su vez obedece a un equilibrio de procesos fotocatalizados.

La absorción de radiación debida a los gases aumenta a causa de determinadas acciones antropogénicas. En la radiación que reemite la superficie terrestre al enfriarse predominan las longitudes de onda largas, que se corresponden a la zona infrarroja del espectro. Este tipo de radiaciones que desde la superficie de la Tierra van hacia el espacio exterior, son absorbidas en su camino por distintos componentes atmosféricos, como por ejemplo el vapor de agua, el dióxido de carbono, el metano o el óxido nitroso.

Este fenómeno da lugar al llamado *efecto invernadero*, que es el responsable de las agradables temperaturas que, por término medio, se registran en la mayor parte de la superficie terrestre y que, de hecho, hacen habitable La Tierra. Pero el paulatino aumento de la concentración de los componentes atmosféricos que absorben las radiaciones infrarrojas o *gases de efecto invernadero* contribuye a elevar las temperaturas en el planeta.

Existe un gran número de modelos simples y complejos que tratan de cuantificar los efectos sobre el clima de una atmósfera contaminada. La mayoría de los modelos señalan que, de seguir con las pautas actuales de consumo de combustibles, gestión de bosques, prácticas agrícolas y consumo energético se producirá un calentamiento global de 3 +/- 1.5 ºC hacia finales del año 2100 (IPCC, 2007).

En la descripción de los procesos fisicoquímicos que ocurren en la atmósfera se debe tener en cuenta como factor determinante la altitud. Por ejemplo, debido a su altitud, en la estratosfera reinan unas condiciones físicas tales que los contaminantes permanecen en ella durante mucho tiempo, lo suficiente como para incorporarse al movimiento de las masas de aire y desplazarse varios miles de kilómetros, recorriendo largos trayectos por todo el planeta.

A altitudes menores los contaminantes están sujetos a la influencia de un mayor número de meteoros y pueden llegar a la superficie terrestre más fácilmente, ya sea por deposición seca o bien por incorporación al agua de lluvia. En consecuencia, las especies contaminantes poseen un tiempo de residencia en las partes bajas de la atmósfera mucho menor que a altitudes superiores.

Se denomina *capa de mezcla* a la zona adyacente a la superficie terrestre en la que los procesos de mezcla se producen por convección, por turbulencia inducida por fricción o por ambas. El tamaño de la capa de mezcla determina cuánta contaminación puede ser descargada en el aire sin causar efectos nocivos (EPA, 1999). Los contaminantes emitidos a la atmósfera que no logran traspasar la capa de mezcla poseen tiempos de vida muy cortos y retornan, trasformados químicamente o no, a la superficie terrestre en un lugar muy cercano a donde fueron emitidos. En este caso los efectos de la contaminación se manifiestan en áreas muy localizadas, como son los centros urbanos e industriales. A pesar de este carácter puntual y localizado, la contaminación en la capa de mezcla tiene una gran relevancia pues afecta a centenares de millones de personas de

todo el planeta. Téngase en cuenta que en la actualidad más del 50 % de la población humana vive en áreas urbanas (UNEP, 2011) y se prevé que en el futuro este porcentaje vaya en aumento. La comprensión de los fenómenos de formación y distribución de la contaminación atmosférica en las ciudades es de particular importancia puesto que es en ellas donde encontramos la gran mayoría de espacios de custodia y exposición de obras de arte pictóricas, que se ven afectadas por las condiciones medioambientales imperantes en las áreas urbanas.

La contaminación urbana viene determinada, no solamente por las sustancias polucionantes que son emitidas a partir de actividades propias de la ciudad, como el transporte, las calefacciones o las industrias, sino también por el particular microclima urbano, el cual favorece la retención de los contaminantes dentro de la propia atmósfera urbana. En esta situación, la atmósfera de la ciudad se convierte en un gran laboratorio químico donde se producen un elevado número de reacciones químicas.

A continuación se muestra el origen de los principales contaminantes presentes en la atmósfera urbana:

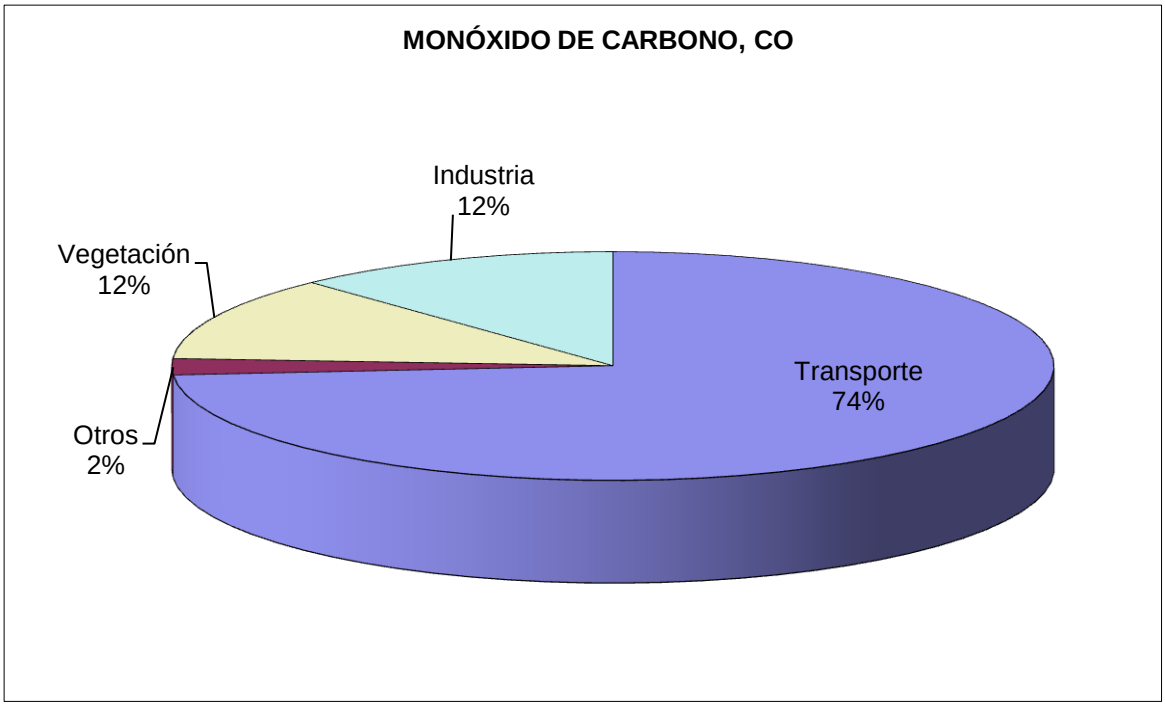


Figura 2.2. Origen del monóxido de carbono urbano (Elsom, 1990).

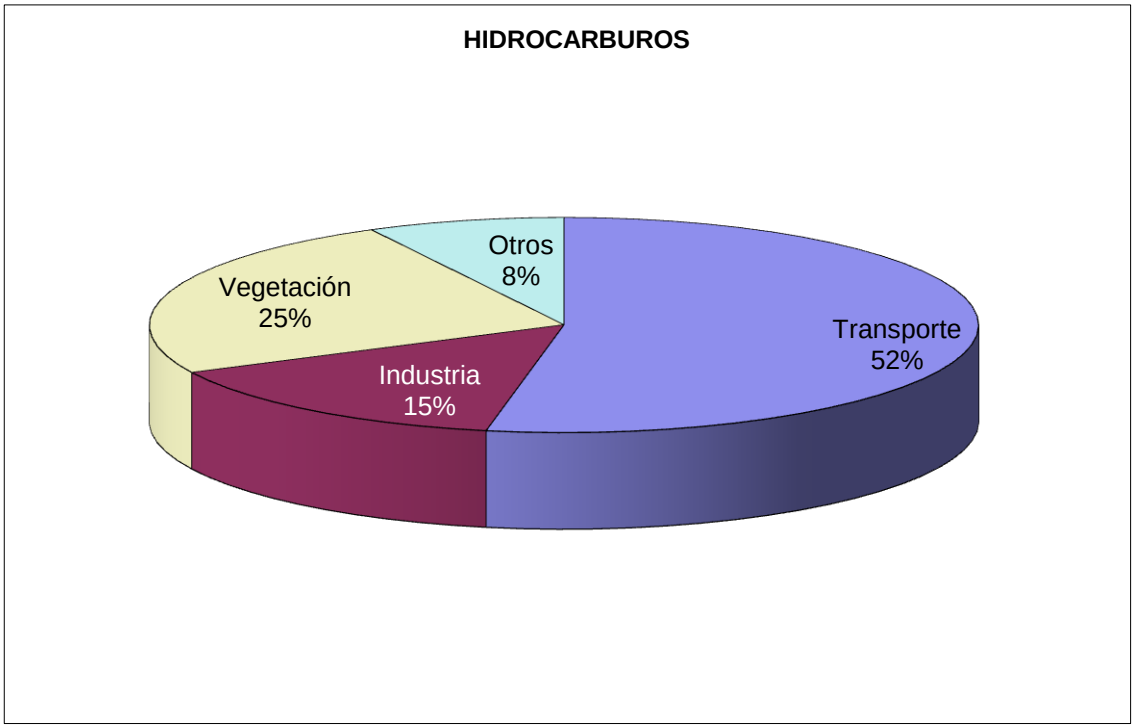


Figura 2.3. Origen de los hidrocarburos urbanos (Elsom, 1990).

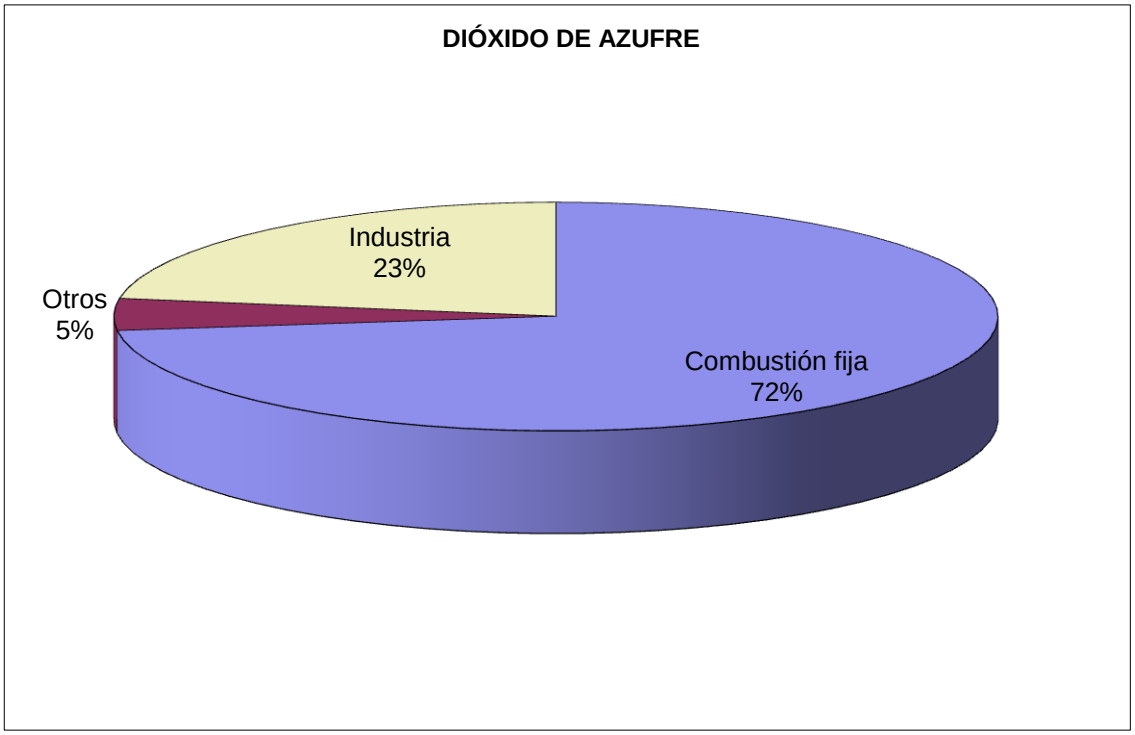


Figura 2.4. Origen del dióxido de azufre urbano (Elsom, 1990).

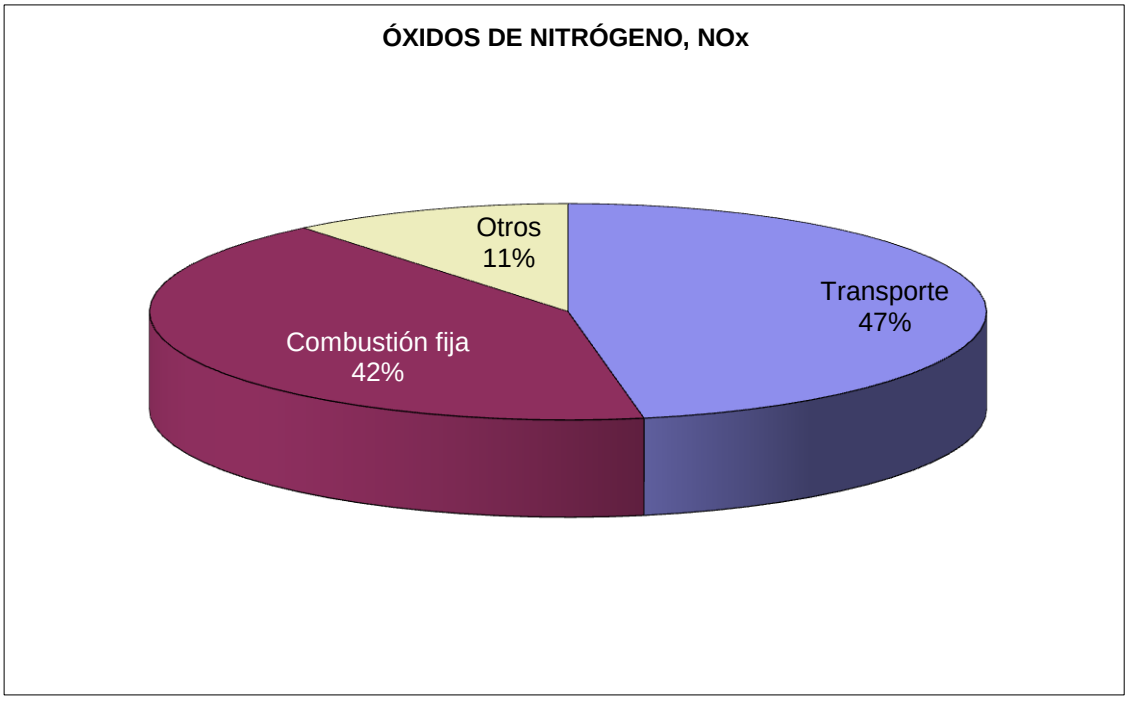


Figura 2.5. Origen de los óxidos de nitrógeno urbanos (Elsom, 1990).

La ciudad se caracteriza por poseer un clima muy diferente del que hay en las áreas rurales, debido al efecto determinante de la urbanización del suelo y al cambio de relieve. Por ejemplo, el aumento de la rugosidad de la superficie urbana, con edificios de distinta altura, origina turbulencias en los movimientos de las masas de aire, al mismo tiempo que reduce la velocidad del viento, dificultando el transporte de los contaminantes y del calor.

El suelo urbanizado está recubierto de materiales de construcción, los cuales afectan enormemente al balance de energía. La abundancia de paredes verticales y la absorción de parte de la radiación incidente por los materiales utilizados en la construcción modifican el poder reflectante de la radiación por parte del suelo. Los materiales típicos usados en la construcción como la piedra, el cemento o el alquitrán absorben calor, con lo cual aumenta la inercia térmica del suelo urbano y disminuye su poder reflectante en relación al suelo rural. En este sentido, las temperaturas que se alcanzan en las ciudades suelen ser más altas que en el campo puesto que el aire se calienta más eficientemente por contacto con las superficies calientes, y no tanto por efecto directo de los rayos solares.

También se aprecia que en las zonas urbanas existe una menor evapotranspiración que en las áreas rurales, puesto que el agua de la lluvia no queda retenida en el suelo sino que se canaliza subterráneamente. Ello trae como consecuencia una menor disponibilidad de agua y, por tanto, un menor ritmo de evaporación que en el campo, existiendo más disponibilidad de energía calorífica para calentar el aire urbano.

Además de estas circunstancias hay que considerar también la existencia de un aporte calorífico extra debido, como se ha mencionado anteriormente, a las actividades antropogénicas propias de la ciudad (industria, tráfico rodado, calefacciones domésticas, acondicionadores de aire, etc.) cuyo efecto sobre la temperatura no es nada despreciable. Se estima que durante el invierno, el calor generado por las actividades humanas en la ciudad es de la misma magnitud que el calor generado por el sol, aunque la media respecto a todo el año es de un tercio de la energía solar incidente (Elsom, 1990).

El balance energético en una ciudad, además de por sus características formales y funcionales, también se ve condicionado por la presencia de contaminantes en la atmósfera. Los aerosoles y las partículas sólidas en suspensión son los principales componentes de la atmósfera urbana que absorben la radiación infrarroja emitida por el suelo al enfriarse. Ello acentúa el efecto invernadero particular de la ciudad. No obstante hay que señalar que las partículas sólidas en suspensión también hacen de pantalla a la radiación solar que incide en la superficie terrestre, pero el balance energético total se decanta hacia el incremento de la temperatura en las áreas urbanas.

Otro de los efectos de la polución urbana consiste en facilitar el establecimiento de una zona de *inversión térmica* en la capa de mezcla, de extensión variable a lo largo del día y dependiente de las condiciones climáticas regionales. En efecto, la absorción de la radiación solar incidente por parte de la capa de polución provoca una situación en la que el aire de las capas inferiores de la atmósfera es más frío que el de la capa inmediatamente superior generando una inversión de las temperaturas que impide la ascensión de las masas de aire contaminadas. En esta situación el aire no puede elevarse, ni tampoco el humo de las chimeneas o de los vehículos. Por ello, estas sustancias contaminantes se quedan cerca de la superficie terrestre, y de esta forma están en contacto directo con los seres vivos.

La capa de inversión empieza a formarse débilmente cuando despunta el día y se inicia el tráfico y la actividad en la ciudad, siendo máxima en la parte central del día. La capa de inversión persiste hasta unas horas más tarde de la puesta de sol, que es cuando se destruye debido a la acción de los movimientos verticales de las masas de aire que se generan en la ciudad en estas horas del día. Puede ocurrir que si las condiciones meteorológicas son estables, como ocurre cuando se establece un anticiclón estacionario en la región circundante, la capa de inversión no se destruya. En este caso, ésta puede permanecer invariable incluso varios días.

El movimiento de los contaminantes en la atmósfera urbana viene determinado por el régimen particular de vientos que se establece en la ciudad a causa de la diferencia de temperaturas entre los alrededores y el núcleo urbano. La circulación de las masas de aire que se establece entre la ciudad y sus alrededores provoca un movimiento cíclico muy característico del aire urbano, con vientos locales que van desde el exterior de la ciudad hacia el interior y que por tanto, no es muy eficiente para disipar el calor generado en la ciudad, mientras que las áreas no urbanas se enfrían notablemente por la falta de acumulación de calor durante las horas nocturnas. En esta situación la atmósfera urbana forma lo que se denomina una *isla de calor.* La extensión de la isla de calor depende del tamaño y características de la ciudad y, en general, es de unas tres a cinco veces la altura media de los edificios. El movimiento de las masas de aire en la isla de calor tampoco favorece la dispersión de los contaminantes, principalmente las partículas sólidas en suspensión producidas en gran cantidad por la combustión de carburantes fósiles. Estas partículas, siguiendo el movimiento de las masas de aire definen una cúpula de bruma sobre la ciudad. Por la noche, las partículas de la cúpula se enfrían y forman núcleos de condensación de la humedad del aire urbano.

Cuando los contaminantes generados en una ciudad no se diluyen sino que se acumulan en la parte baja de la atmósfera urbana, alcanzan niveles apreciables que pueden llegar a ser nocivos para la población. La presencia de partículas sólidas en la atmósfera urbana a causa de la combustión de carburantes sólidos y líquidos, que actúan de centros de condensación del vapor de agua favorece la formación del típico *smog* urbano. Es por estas razones que el nivel de las partículas en suspensión es uno de los índices que más se controla en ambientes polucionados y quizás, al que más esfuerzo se dedica para tratar de disminuirlo.

2.1.2. Origen de los principales contaminantes de la atmósfera

Los contaminantes atmosféricos pueden aparecer en forma de sólidos, líquidos, gases, radiaciones, calor y ruido. La química atmosférica considera que una sustancia cualquiera presente en la atmósfera es contaminante cuando, dependiendo de los niveles en que esté presente, pueda causar directa o indirectamente, efectos nocivos tanto a los seres vivos como a los materiales. En consecuencia, la concentración es un parámetro crucial para identificar las sustancias contaminantes. Además, la capacidad contaminante de una sustancia también depende del tiempo medio de permanencia en la atmósfera, factor que permite su transporte a capas más altas de la atmósfera.

El origen de la contaminación puede ser natural o antropogénico. De hecho, casi todas las especies consideradas contaminantes tienen al menos un origen natural, a excepción de algunas sustancias organocloradas, compuestos aromáticos y olefinas, cuyo origen es típicamente antropogénico (Elsom, 1990). Las fuentes naturales de contaminación están diseminadas en el conjunto del planeta y han existido siempre, aunque su intensidad ha variado considerablemente a lo largo de los siglos. Las fuentes antrópicas han ido en aumento desde el siglo XVIII hasta la actualidad.

A nivel mundial la cantidad total de contaminantes emitidos por la naturaleza excede en varios órdenes de magnitud a los que son consecuencia de las actividades humanas. No obstante, estos últimos afectan la calidad de la atmósfera, particularmente en densas áreas urbanas y cerca de grandes fuentes de emisión.

Así mismo, la contaminación atmosférica puede tener carácter local, cuando los efectos ligados al foco emisor se sufren en las inmediaciones del mismo, o carácter global o planetario, cuando por las características del contaminante y la dinámica atmosférica se ve afectado el equilibrio general del planeta y zonas alejadas a aquellas que contienen los focos emisores.

Hasta bien entrado el pasado siglo XX la humanidad no ha sido realmente consciente de las limitaciones de la atmósfera y de que los residuos permanecen en ella, participando en ciclos bien definidos de generación de otros contaminantes, en los que los productos que son emitidos a la atmósfera se mezclan, se diluyen y reaccionan con otras especies para, finalmente, retornar transformados a la superficie terrestre.

2.1.2.1. Contaminantes de origen natural

Entre las principales fuentes de contaminación natural encontramos las siguientes:

1. La vegetación, que emite una gran y variada cantidad de sustancias orgánicas, entre las que cabe destacar determinadas parafinas y terpenos.

2. Los procesos de fermentación anaeróbica, responsables de la emisión de gases reductores como el metano, óxidos de nitrógeno, sulfuro de hidrógeno, sulfuro de carbono y mercaptanos. Estos procesos anaeróbicos naturales tienen lugar en los intestinos de los animales y, sobre todo, en superficies húmedas con poca circulación de agua, en las que el oxígeno disuelto está a muy baja concentración, como por ejemplo pantanos, arrozales o fangales. También pueden desarrollarse procesos anaeróbicos en lagos o ríos que reciban aportes de agua con un elevado contenido en nitratos, que pueden provenir del arrastre superficial o subterráneo de fertilizantes nitrogenados. La presencia de nitratos en el agua favorece fenómenos de eutrofización y el subsiguiente desarrollo de procesos anaeróbicos. Cabe destacar que, con el fin de satisfacer las exigencias de alimentación de la población mundial, en los próximos cuarenta años la producción agrícola y ganadera deberá incrementarse en un 70 %, lo que va a significar el aumento de los niveles atmosféricos de los gases reductores (FAO, 2012).

3. El océano, que puede considerarse como un verdadero almacén químico en el que los productos químicos permanecen en su seno por disolución. Además del dióxido de carbono, que se encuentra presente en los mares a concentraciones cincuenta veces superiores a las de la atmósfera, el océano es una fuente de emisión de otros gases. Dependiendo de la temperatura superficial puede emitir compuestos carbonados como monóxido de carbono (CO), metano (CH_4) o cloruro de metilo (CH_3Cl), compuestos nitrogenados como óxido nitroso (N_2O) o sulfurados como sulfuro de carbonilo (OCS) o sulfuro de carbono (CS_2).

4. Las descargas eléctricas producidas durante las tormentas son una fuente natural importante de óxidos de nitrógeno, principalmente óxido nítrico (NO) y dióxido de nitrógeno (NO_2). Las elevadas temperaturas que se producen durante las descargas eléctricas permiten la combinación espontánea del nitrógeno y el oxígeno moleculares para formar los correspondientes óxidos. Se ha estimado

que la descarga de un rayo produce, por término medio, cincuenta kilogramos de óxidos de nitrógeno. Si se tiene en cuenta que se generan por término medio unos cien rayos cada segundo por todo el planeta, tenemos una formación global de cinco toneladas de óxidos de nitrógeno por segundo. De hecho, se estima que el nitrógeno fijado por las descargas eléctricas representa el 50 % del nitrógeno total asimilado por los seres vivos (Elsom, 1990).

5. Las erupciones volcánicas son el origen de numerosos contaminantes atmosféricos que son introducidos directamente en la estratosfera. Un volcán en erupción emite compuestos sulfurosos, como dióxido de azufre (SO_2), ácido sulfhídrico (SH_2) o sulfuro de carbonilo (OCS), y compuestos ácidos como ácido clorhídrico (ClH) y fluorhídrico (FH), así como una gran cantidad de partículas, principalmente de carácter inorgánico. Cabe destacar así mismo que las erupciones volcánicas son uno de los mecanismos que posee la naturaleza para incorporar materia nueva a los ciclos biogeoquímicos.

6. Los incendios forestales. Durante un incendio forestal, además de una gran cantidad de cenizas y partículas en suspensión, se emiten numerosos compuestos gaseosos a la atmósfera que son proyectados hasta alturas superiores a cuatro kilómetros y se dispersan horizontalmente a causa de los movimientos de las masas de aire. Se ha calculado que a causa de los incendios forestales, globalmente, se emiten cada año del orden de 3000 billones de gramos de carbono en forma de dióxido de carbono (CO_2), 800 billones de gramos en forma de monóxidos de carbono, 15 billones de gramos de hidrógeno, 60 billones de gramos de metano y 35 billones de gramos de óxidos de nitrógeno (Doménech, 1991).

7. Los procesos biológicos del suelo. A través de la actividad de ciertos microorganismos se incorpora nitrógeno al suelo y posteriormente, el suelo vuelve a emitir a la atmósfera óxido nítrico, amoniaco y sobre todo óxido nitroso. La mayoría de los fertilizantes que se usan en las prácticas agrícolas son derivados amoniacales y de la urea. Estos compuestos se hidrolizan en el suelo gracias a la intervención de la enzima ureasa, dando lugar a la formación de carbonato amónico. Una vez formada esta sal, se produce la nitrificación mediante la acción de bacterias autótrofas presentes en el suelo, fundamentalmente de los géneros *Nitrosomonas* y *Nitrosococcus*, que oxidan el ión amonio a nitrito. Finalmente,

otras bacterias, mayoritariamente del género *Nitrobacter*, convierten el nitrito en nitrato. No obstante, parte del ión amonio en el suelo no es oxidado completamente a nitrato sino que el proceso se detiene en un estadio intermedio, formando óxido nitroso. Se estima que en terrenos de cultivo se produce aproximadamente un kilogramo de este gas por hectárea y año (Elsom, 1990). Se trata de un gas muy estable, que una vez formado se difunde hacia la atmósfera, asciende hasta la estratosfera y reacciona con el ozono, participando en su degradación. La utilización excesiva e indiscriminada de fertilizantes y abonos hace que se incremente la cantidad de nitrógeno fijado en el suelo y por tanto contribuye al incremento de la emisión de óxido nitroso y a su posterior acumulación en la atmósfera.

Tabla 2.1. Contaminantes primarios emitidos por fuentes naturales junto con su origen más importante (Elsom, 1990).

Gases contaminantes	**Origen**
CO	Océanos; incendios forestales.
CO_2	Deforestaciones; respiración de las plantas.
CH_4	Fermentación intestinal; océanos; zonas húmedas.
Parafinas	Emisiones biogénicas.
Terpenos	Vegetación.
NO y NO_2	Incendios forestales; procesos anaeróbicos en el suelo; descargas eléctricas.
N_2O	Desnitrificación; océanos.
NH_3	Procesos aeróbicos en el suelo.
SO_2	Erupciones volcánicas.
SH_2	Zonas húmedas; erupciones volcánicas.
S_2C	Zonas húmedas; océanos.
OCS	Erupciones volcánicas; océanos.
Mercaptanos	Emisiones biogénicas.
ClH y FH	Erupciones volcánicas.
CH_3Cl	Océanos; incendios forestales.
CH_3Br y CH_3I	Emisiones biogénicas.

2.1.2.2. Contaminantes de origen antropogénico

La principal amenaza para el equilibrio químico en la atmósfera proviene de actividades humanas. Los efectos de la contaminación pueden ser inmediatos y obvios, como una peor visibilidad e irritación ocular, apreciables a corto plazo, como la degradación de materiales, o apreciables sólo después de largos periodos de observación, como la destrucción de la capa de ozono o el calentamiento global.

La contaminación cuyo origen es antropogénico se encuentra localizada en zonas concretas, como los centros urbanos densamente poblados o las zonas altamente industrializadas. Pero como se ha explicado con anterioridad, dependiendo de la estabilidad del contaminante y de las condiciones meteorológicas que imperen en el entorno, la polución puede afectar a regiones más o menos alejadas del foco emisor de contaminación.

Se pueden señalar cuatro focos principales para la contaminación antropogénica: la industria, el transporte, las actividades agrícolas y ganaderas y las actividades domésticas, y cabe reseñar que prácticamente el 80 % de los contaminantes que se vierten a la atmósfera debido a las actividades humanas provienen de la combustión de carburantes fósiles.

Durante los procesos de combustión se emite una variada gama de productos orgánicos a la atmósfera ya que dichas combustiones nunca son perfectamente eficientes. Del total de contaminantes que se producen en los fenómenos de combustión, la mitad proviene del transporte, sobre todo de la aviación y los automóviles. Otra fuente importante de contaminación la constituyen las fuentes fijas de combustión, como las centrales térmicas y las calefacciones domésticas.

Pero tanto las fuentes móviles como las fijas emiten óxidos de azufre, de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos y partículas sólidas. En concreto, se han llegado a identificar hasta cincuenta sustancias nocivas distintas (Soler *et al*., 1997).

Además de los contaminantes generados a causa de los procesos de combustión de carburantes fósiles, las actividades industriales generan otros muchos ya que en la actualidad se usan aproximadamente setenta mil compuestos químicos diferentes en una amplia gama de actividades industriales y también en aplicaciones domésticas (Soler *et al*., 1997). Muchas veces, el destino final de todos estos productos es la atmósfera,

debido a escapes accidentales o voluntarios, a su propia volatilidad o a emisiones residuales.

Así mismo hay que destacar que en la atmósfera se encuentran una gran variedad de metales, ya sea en su estado elemental o combinados con otros elementos. Normalmente los metales están presentes en forma de partículas sólidas, si bien en algún caso pueden aparecer en forma de vapor como ocurre con el mercurio.

Estos metales son emitidos por focos naturales y antropogénicos. Más de la mitad de las emisiones de origen natural provienen de la erosión del suelo y en ellas los metales no están solos, sino combinados con el oxígeno, formando óxidos. Otras fuentes de emisión de metales, aunque menos importantes, son las erupciones volcánicas, las emisiones de origen biogénico, los incendios forestales y el aerosol marino. Por su parte, las emisiones de metales de origen antropogénico provienen de las aplicaciones de los metales en la industria metalúrgica y en la agricultura.

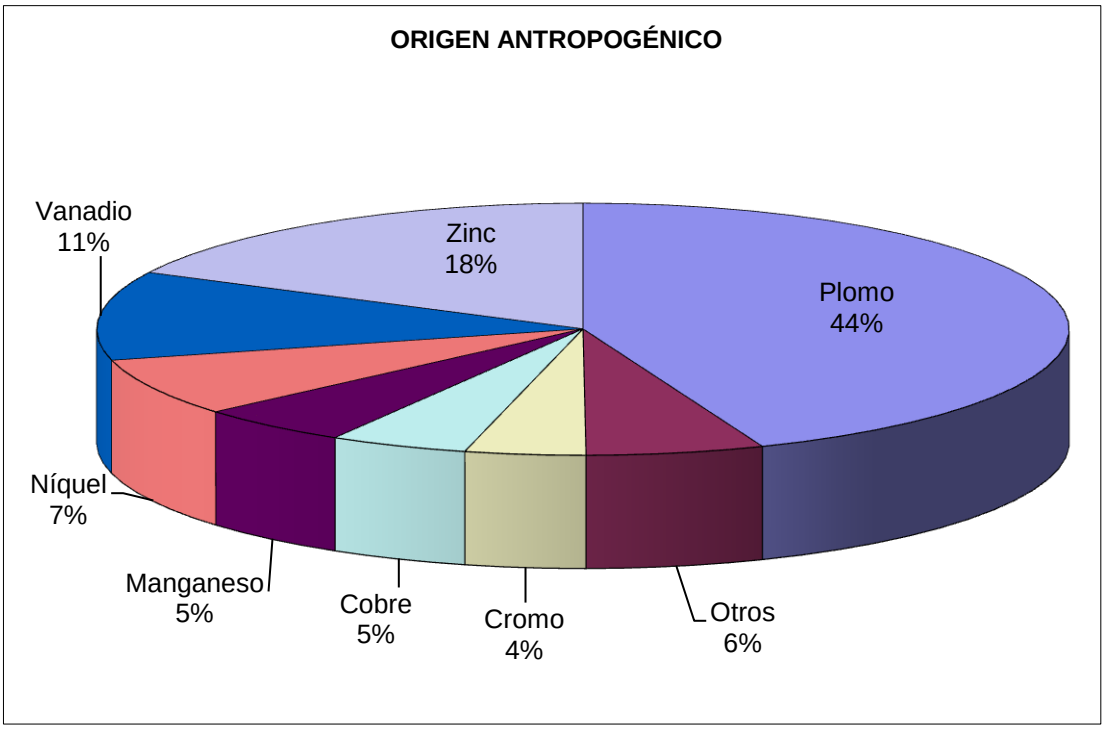


Figura 2.6. Metales emitidos a la atmósfera por fuentes antropogénicas (Elsom, 1990).

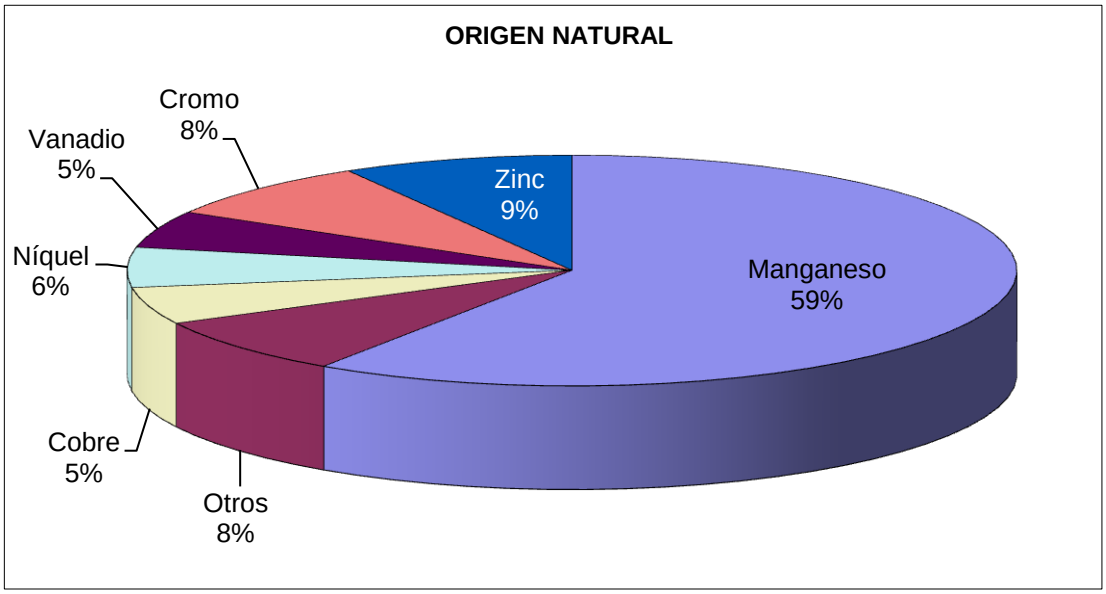


Figura 2.7. Metales emitidos a la atmósfera por fuentes naturales (Elsom, 1990).

Tabla 2.2. Principales gases contaminantes de origen antropogénico con indicación de las causas más probables de su emisión (Elsom, 1990).

Gases contaminantes	**Origen**
CO	Combustión hidrocarburos y biomasa.
CO_2	Combustión hidrocarburos.
CH_4	Extracción de combustibles y emisiones de residuos.
Parafinas	Extracción de gas, emisiones de vehículos y refinerías.
Olefinas	Emisiones de vehículos.
Hidrocarburos aromáticos	Emisión de vehículos, evaporación de disolventes.
Óxidos de nitrógeno	Procesos de combustión.
NH_3	Combustión de carbón y petróleo, emisión de residuos.
SO_2	Combustión de hidrocarburos.
SH_2	Refinerías, industria papelera.
NOx	Centrales térmicas, procesos de combustión.
Mercaptanos	Refinerías, industria papelera.
HCl	Combustión de carbón, incineración de plásticos.
CH_3Cl	Incineración de plásticos.
Compuestos clorocarbonados	Evaporación de disolventes y emisiones directas.
CH_3Br	Fumigación.

2.1.2.3. Procesos de transformación de los contaminantes.

La mayor parte de los contaminantes introducidos en la atmósfera se vierten en su parte baja, la troposfera. En esta región están sometidos a la acción química de otras especies allí presentes y a la acción física de los fenómenos meteorológicos tan abundantes en esta zona. Se puede considerar que la atmósfera es un reactor químico dinámico, en el que los contaminantes se mezclan y se dispersan gracias a los movimientos de las masas de aire. Posteriormente pueden reaccionar con otras especies y, finalmente, sedimentan; el destino último de los contaminantes son los océanos, los sedimentos o el suelo (Mouvier, 1996).

A la zona de la troposfera donde se produce la mezcla inicial de los contaminantes se le denomina *capa de mezcla*, y está situada entre los 50 metros y los 5 kilómetros de altitud, dependiendo del microclima imperante en la zona de emisión. En la capa de mezcla se favorece el contacto íntimo entre los contaminantes, su distribución homogénea y su incorporación a las masas de aire circulantes, lo que consigue su dispersión lejos de la fuente de emisión. La distancia a la que es capaz de desplazarse un contaminante depende de su estabilidad química y del medio que vaya encontrando durante su viaje. Determinados contaminantes son lo suficientemente estables como para resistir las agresiones físicas y químicas que van sufriendo en su ascenso por la atmósfera. En estos casos los contaminantes ascienden a alturas considerables, desplazándose más libremente y siendo transportados a distancias mayores. En último término pueden incluso traspasar la tropopausa e introducirse en la estratosfera (Soler, *et al*., 1997).

Debido a los procesos físicos, químicos y fotoquímicos en los que participan los contaminantes emitidos a la atmósfera, se pueden generar otros contaminantes con propiedades generalmente muy distintas a las de sus precursores. De esta manera, atendiendo a su mecanismo de formación, los contaminantes se pueden clasificar en dos grandes grupos: contaminantes primarios y contaminantes secundarios.

Los contaminantes primarios se emiten directamente a la atmósfera por las fuentes contaminantes, como por ejemplo las chimeneas de las fábricas o los tubos de escape de los coches. Entre los contaminantes primarios más importantes se encuentran la materia particulada, los compuestos orgánicos volátiles y algunos gases como óxidos de azufre, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno. Estos gases provienen de las combustiones

en instalaciones fijas, como centrales térmicas, industrias o incineradoras, o de los motores de los vehículos (Bueno, 1997).

Los contaminantes secundarios son las sustancias que se producen como consecuencia de las transformaciones y reacciones químicas y fotoquímicas a las que están sometidos los contaminantes primarios en el seno de la atmósfera. Entre ellos se encuentran el ozono, el ácido sulfúrico, el ácido nítrico y el peroxiacetil nitrato (PAN).

Las concentraciones en la atmósfera de ambos tipos de contaminantes, primarios y secundarios, no dependen sólo de sus fuentes sino también de los fenómenos de traslado y de las reacciones químicas en las que toman parte.

El retorno de los contaminantes, transformados químicamente o no, a la superficie terrestre acontece por dos vías diferentes:

1. Por deposición húmeda, en la que los contaminantes son transferidos a la superficie terrestre en forma acuosa, incorporados en el agua de lluvia, en la nieve o en la niebla. Los contaminantes antropogénicos generalmente son muy solubles en agua, con lo que la transferencia a la superficie terrestre tiene lugar principalmente por deposición húmeda.

2. Por deposición seca, que consiste en la transferencia directa por acción de la gravedad hasta la superficie terrestre.

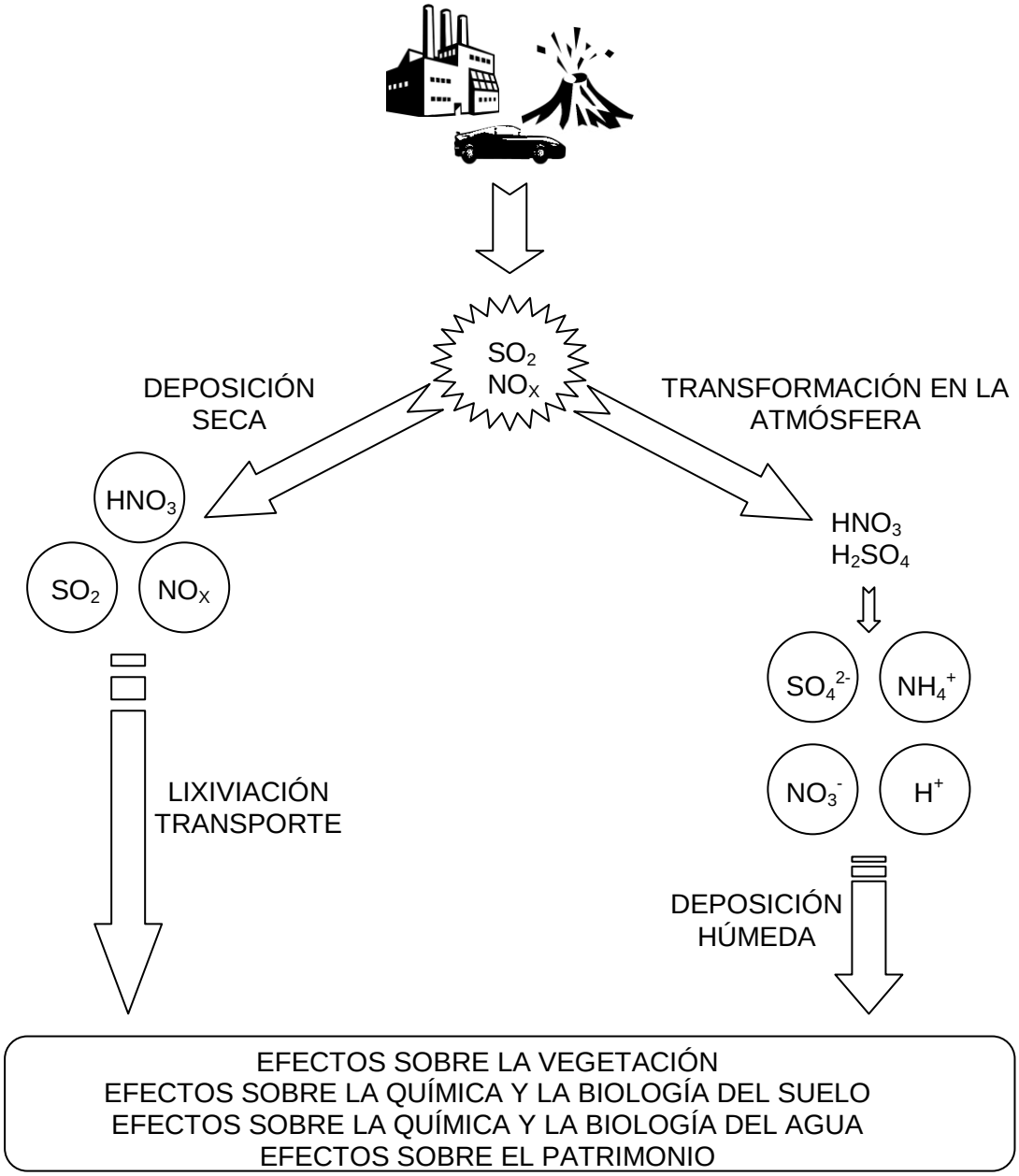


Figura 2.8. Óxidos de azufre y nitrógeno: transporte, transformaciones químicas, deposición y efectos medioambientales (Elsom, 1990).

2.1.2.4. Principales contaminantes atmosféricos.

Es bien sabido que el aire es una mezcla gaseosa formada por 78 % de nitrógeno, 21 % de oxígeno y 0,9 % de argón. En el 0,1 % restante encontramos una gran variedad de compuestos gaseosos a muy baja concentración que, no obstante, juegan un papel muy importante en las reacciones químicas que ocurren en la atmósfera terrestre: dióxido de carbono, neón, helio, metano, criptón, hidrógeno, dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono, xenón y ozono.

También hallamos, en proporciones variables, vapor de agua (entre 1 y 5 %), además del denominado polvillo atmosférico, compuesto por partículas sólidas y líquidas en suspensión. Estas partículas tienen un origen diverso y provienen de fuentes tanto naturales como antropogénicas.

Las partículas sólidas se forman a causa de la erosión del suelo, de la polinización, debido a erupciones volcánicas, a incendios forestales, por la desintegración de meteoritos, por residuos de combustión o por bacterias. Las partículas en suspensión de origen antropogénico representan cerca del 20 % del total. El tiempo de residencia de estas sustancias particuladas en el aire depende de su tamaño, de manera que cuanto más pequeña es la partícula, menor es su velocidad de sedimentación (Soler *et al*., 1997).

Tabla 2.3. Especies gaseosas presentes en el aire seco, junto con sus respectivas concentraciones promedio en partes por millón en volumen (ppm) (Doménech, 1991).

Especie	Concentración (ppm)
Nitrógeno	780836
Oxígeno	209475
Argón	9340
Dióxido de carbono	322
Neón	18,18
Helio	5,24
Metano	1,5
Criptón	1,14
Hidrógeno	0,5
Dióxido de nitrógeno	0,27
Monóxido de carbono	0,19
Xenón	0,087
Ozono	0.04

Los principales contaminantes atmosféricos son:

- Hidrocarburos: La composición de hidrocarburos en la atmósfera es muy variada y algunos autores han señalado la presencia de más de cuatrocientos tipos diferentes (Bueno *et al*., 1997). Aunque los más abundantes son de origen biogénico, producidos por las plantas, el hidrocarburo más simple de todos, el metano, procede tanto de fuentes naturales (fermentaciones en aguas estancadas y en bosques tropicales) como antropogénicas (gas natural, quema de biomasa, arrozales, animales domésticos, desagües). Sus fuentes naturales son dos veces menos intensas que las antrópicas. Sin embargo, las fuentes naturales de los otros hidrocarburos gaseosos son nueve veces más importantes que las fuentes antrópicas. Los hidrocarburos se oxidan o se fotodisocian en la atmósfera, dando lugar a la formación de radicales muy reactivos de diversa naturaleza. De todos los radicales que se producen en ambos procesos, los radicales peroxilo son los que juegan el papel más importante en la formación de ozono.

- Óxidos de nitrógeno: de los posibles óxidos que puede formar el nitrógeno, únicamente se detectan en la atmósfera el óxido nitroso u óxido de dinitrógeno (N_2O), el óxido nítrico (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO_2). El resto son inestables y se disocian formando alguno de los anteriores (Orozco, 2003).

  El óxido nitroso es un compuesto muy estable que contribuye significativamente al efecto invernadero, por lo que sus emisiones están reguladas por la normativa propia de control de este fenómeno. Se origina de manera natural, como consecuencia de la desnitrificación y degradación microbiana de las proteínas que están presentes en las primeras capas litosféricas y en la hidrosfera.

  El óxido nítrico y el dióxido de nitrógeno tienen origen natural y antropogénico, aunque las fuentes naturales son tres veces menos intensas que las fuentes antrópicas, ya que estas últimas representan entre el 70 % y el 90 % de las emisiones (Singh, 1987). En ambos casos se trata de gases irritantes de las vías respiratorias que actúan favoreciendo el incremento de la corrosión, afectan al crecimiento de las plantas, favorecen la producción de neblinas y participan en el fenómeno de la lluvia ácida (Elsom, 1990). El óxido nítrico se forma en los procesos de quema de combustibles fósiles y biomasa, por el uso de fertilizantes nitrogenados y por la descomposición parcial de los nitratos de los suelos, por los

volcanes y por los relámpagos. Por su parte, el dióxido de nitrógeno participa en la formación de ozono troposférico y de otras sustancias contaminantes como el nitrato de peroxiacetilo (PAN), agente irritante para los ojos (Zedda *et al*., 1998) y tóxico para las plantas (Teklemariam *et al*., 2004). El dióxido de nitrógeno es también un agente activo en el fenómeno de eutrofización de lagos y embalses.

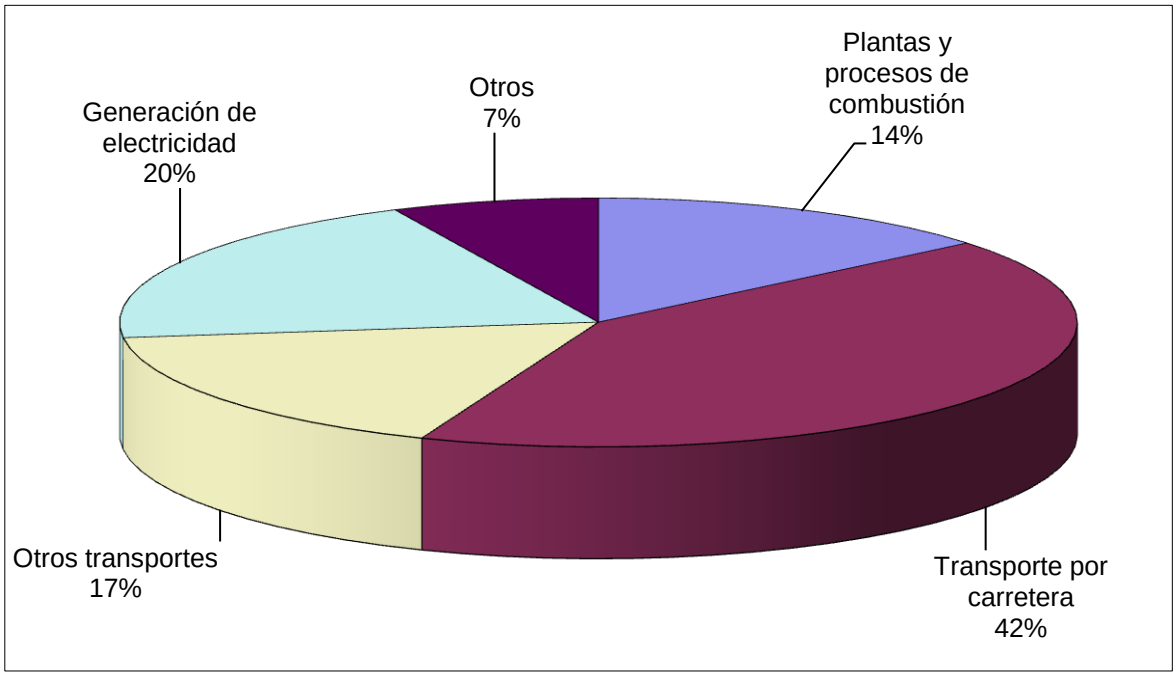


Figura 2.9. Actividades antropogénicas más importantes en cuanto a la emisión de óxidos de nitrógeno (Orozco, 2003).

La conversión de óxido nítrico en dióxido de nitrógeno es muy rápida y por ello se evalúa el contenido de la atmósfera en óxidos de nitrógeno en su conjunto (NOx). Los óxidos de nitrógeno evolucionan en la atmósfera a ácido nítrico y nitratos. La concentración de óxidos de nitrógeno determina la formación de un pozo o de una fuente de ozono.

- Smog fotoquímico: Conjunto de productos iniciales, radicales y productos estables finales que se obtienen cuando la luz solar irradia la mezcla atmosférica de hidrocarburos y de óxidos de nitrógeno. Se trata de una mezcla irritante debido a la existencia en ella de algunos compuestos minoritarios, tales como la acroleína,

el formaldehído y los nitratos de peroxiacetilo (PAN). Sin embargo, uno de sus principales constituyentes es el ozono (Bueno *et al*., 1997).

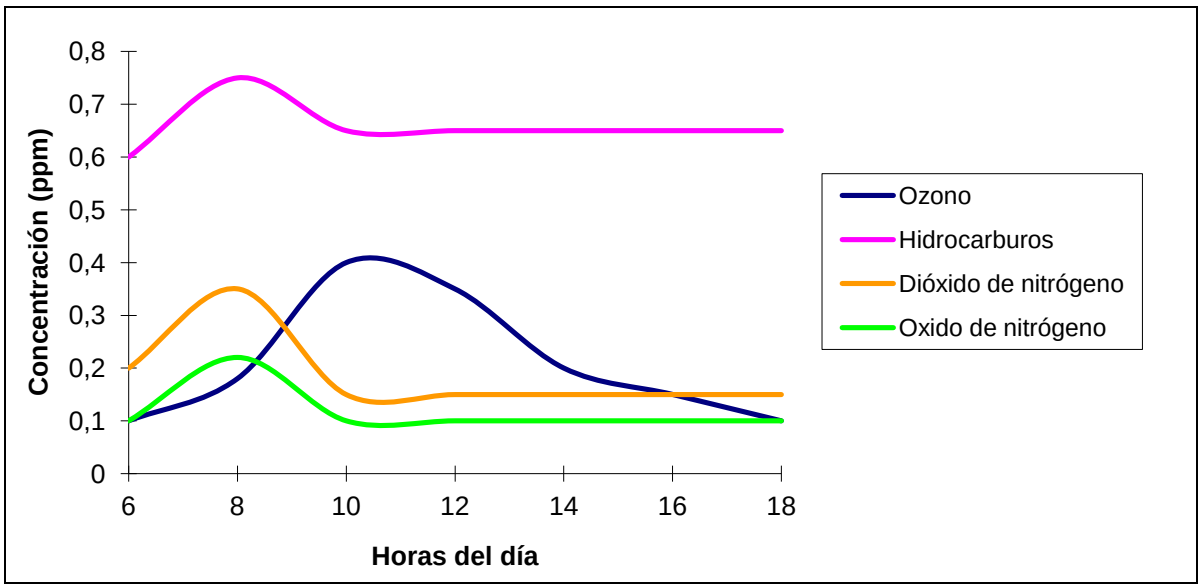


Figura 2.10. Variación de los niveles de contaminantes en una atmósfera urbana, durante el día, en un episodio de smog (Mouvier, 1996)

- Monóxido de carbono: Producido por la combustión incompleta de combustibles que contienen carbón y por algunos procesos industriales. Se estima que sus fuentes naturales son superiores a las antrópicas y se encuentran en las emanaciones de los pantanos, de plantas marinas y de los volcanes e incendios forestales. La principal fuente antrópica de emisión de monóxido de carbono son los escapes de los automóviles de gasolina. El monóxido de carbono es absorbido por los suelos y los océanos, y se transforma en dióxido de carbono. Se trata de un gas tóxico ya que bloquea el transporte de oxígeno por la hemoglobina sanguínea.

- Dióxido de carbono: juega un papel importantísimo en todos los procesos de la vida, ya que es el principal actor de la fotosíntesis y determina el equilibrio térmico de la atmósfera terrestre, contribuyendo al control del clima y las temperaturas de la Tierra. La concentración de dióxido de carbono contribuye a los fenómenos de

calentamiento global y aumento del efecto invernadero. La principal fuente de dióxido de carbono es la quema de biomasa, la quema de combustibles fósiles y las prácticas agrícolas (deforestación).

- Compuestos de azufre: son emitidos aproximadamente en la misma cantidad por las fuentes naturales y por las fuentes antrópicas. Las principales fuentes naturales son los volcanes, proveedores puntuales y muy importantes de dióxido de azufre, los océanos y las zonas pantanosas, donde la acción de bacterias descomponedoras de materia orgánica favorece el desprendimiento a la atmósfera de ácido sulfhídrico y compuestos organosulfurados como el sulfuro de dimetilo. Las emisiones antrópicas, que tienen su fuente principal en la combustión de carbón y de fuel, liberan a la atmósfera dióxido de azufre. El dióxido de azufre evoluciona en la atmósfera hasta dar lugar a la formación de ácido sulfúrico, que precipitará en forma de lluvia ácida. El dióxido de azufre provoca un aumento en la frecuencia de las afecciones respiratorias debidas a la presencia de partículas en el aire (Elsom, 1990).

- Ozono: elemento fundamental en la química de la atmósfera, no tiene fuente primaria directa, sino que se produce siempre en la estratosfera por fotodisociación del oxígeno molecular, seguida de la recombinación átomo-molecular de oxígeno con la participación de radiación de longitud de onda inferior a 242 nm. (Soler *et al*., 1997).

O_2 + luz → 2 O [1]

O + O_2 → O_3 [2]

O_3 + luz → O_2 + O [3]

Esta reacción forma un equilibrio dinámico que explica la presencia de ozono en la estratosfera. Pero estas reacciones no bastan para representar cuantitativamente la distribución y abundancia del ozono. Hay que tener en cuenta también las leyes de la meteorología y de la fotoquímica así como la presencia de otras especies químicas en la estratosfera, tanto de origen natural como antropogénico, que influyen en la concentración del ozono. Dichas especies comprenden los radicales hidroxilo, los óxidos de nitrógeno, los hidrocarburos, el vapor de agua o los compuestos clorados. Dado que el ozono no es emitido por

ninguna fuente antropogénica, la forma de controlar su concentración en la atmósfera consiste en reducir las actividades humanas que incrementan los niveles de óxidos de nitrógeno e hidrocarburos y otros compuestos como cloro y bromo, que favorecen la actividad de ciclos catalíticos en los que se destruye el ozono más rápidamente de lo que tarda en producirse.

- Materia particulada: formada por la ruptura o por la coagulación de partículas preexistentes, por condensación del vapor, mediante reacciones químicas de vapores y por fragmentación o extracción de una superficie sólida o líquida. La materia particulada tiene una elevada capacidad de penetración en las vías respiratorias (Elsom, 1997). Según su naturaleza física, distinguimos tres tipos de materia particulada. La materia particulada líquida o neblina, que se produce por rotura de partículas preexistentes o por condensación. La sólida, que se divide a su vez en humo (producto de combustiones incompletas), en humo metálico y en polvo. Por último tenemos los aerosoles, que son cualquier mezcla de partículas sólidas, líquidas o una combinación de ambas que se encuentra en la atmósfera. Las propiedades de este gran conjunto de partículas que configuran la materia particulada son muy diferentes y por ello se suelen agrupar en intervalos según su tamaño y propiedades.
- Clorofluorocarbonos (CFC): los CFC se emiten en las capas bajas de la atmósfera, siendo transportados por los vientos de la circulación general atmosférica al ecuador. Una vez allí, debido al aire cálido y poco denso son transportados a la estratosfera, donde son redistribuidos y conducidos a otras latitudes (Soler *et al*., 1997). Los CFC son derivados clorados y fluorados del metano o de otros hidrocarburos simples. Son productos perfeccionados por los químicos, muy estables, inertes, no inflamables, no tóxicos, buenos disolventes y que pueden ser empleados sin ningún peligro en el ámbito industrial y doméstico. Destaca su uso como propelentes de aerosoles, como agentes inflables de espumas flexibles y rígidas y para la refrigeración y el acondicionamiento de aire. A mediados de los años 70 del siglo XX se descubrió que los CFC, una vez emitidos en la atmósfera, llegan a la estratosfera, donde son disociados por la radiación ultravioleta, liberando átomos de cloro que reaccionan con el ozono estratosférico para dar óxido de cloro, dando comienzo así a un ciclo de destrucción del ozono; el cloro almacenado durante el invierno polar se activa con la llegada de los primeros rayos solares e inicia la mencionada serie de

reacciones catalíticas, de manera que un solo átomo de cloro podría destruir hasta cien mil átomos de ozono en un período de tiempo relativamente corto (Soler *et al*., 1997). Si se aplica el mismo mecanismo químico a los halones, se asiste a la formación de átomos de bromo en la estratosfera. De la misma manera que el cloro, el bromo participa en la destrucción de ozono. Así, vemos como la civilización ha agregado dos ciclos de destrucción del ozono estratosférico. Además, la vida media de los CFC en la atmósfera oscila entre los setenta y doscientos años. Los CFC se acumulan y su concentración no ha dejado de crecer. Por eso se prohibió su utilización a partir del año 1996 mediante el Protocolo de Montreal (UNEP, 2012), ya que se ha demostrado que la aparición del agujero de ozono a comienzos de la primavera austral sobre la Antártida está relacionada con la fotoquímica de los CFC.

2.1.3 Criterios de calidad del aire

La concentración final de un contaminante en cada momento y en cada lugar en concreto viene determinada por la diferencia entre los niveles de producción de las fuentes de contaminación ambiental y la actividad de los pozos, junto a los procesos de desplazamiento, transformación, acumulación y degradación a los que se encuentra sometido dicho contaminante.

Las fuentes de los contaminantes se corresponden con las emisiones locales y con los flujos aportados por las condiciones meteorológicas. Los pozos son los resultados de las transformaciones químicas, las deposiciones secas y húmedas y los traslados meteorológicos hacia otros lugares (Mouvier, 1996).

La concentración de un contaminante es, por tanto, un valor independiente de su fuente de procedencia, y recibe el nombre de *nivel de inmisión*. Los niveles de inmisión son los responsables de los efectos sobre la salud o el medio ambiente.

En las grandes aglomeraciones urbanas o cerca de las zonas industriales, la concentración de ciertos contaminantes como el dióxido de azufre, el monóxido de carbono, los óxidos de nitrógeno, el ozono, los hidrocarburos, los polvos en suspensión y algunos metales tales como el plomo o el cadmio, está sometida a control legislativo. La

vigilancia de los niveles de contaminación se lleva a cabo por organismos especializados que velan por la calidad del aire. Este control determina la intervención de las entidades competentes cuando se alcanza el nivel de alerta de un contaminante o cuando se corre el riesgo de alcanzarlo, para evitar los efectos indeseables y no tolerados de la contaminación.

Se dice que la atmósfera está limpia o no contaminada, respecto a un contaminante regulado, cuando la concentración de ese contaminante no es superior, o no existe el riesgo de que sea superior, al valor límite incrementado en el margen de tolerancia, o bien al umbral de alerta establecido por la ley (Soler *et al*., 1997).

Tabla 2.4. Rangos de concentraciones de distintos contaminantes en atmósferas limpias y contaminadas (Seinfield, 1985).

Especies	**Concentración, ppb**	
	Atmósfera limpia	**Atmósfera contaminada**
HNO_3	0.02 - 0.03	3 - 50
NO_2	0.1 - 0.5	50 - 250
NO	0.01 - 0.05	50 - 750
O_3	20 - 80	100 - 500

La regulación de los niveles de contaminación atmosférica se aborda de manera multidisciplinar. Se conoce como *estrategia de control de la contaminación del aire* al plan general adoptado por un país o grupo de países para abordar los problemas de contaminación y para asegurar que las concentraciones de ciertos contaminantes son reducidas o mantenidas por debajo de un nivel específico o general que se considera aceptable (Elsom, 1990).

Las estrategias pueden ser a corto o a largo plazo y son diferentes de un país a otro. Incluso los niveles de contaminación que se consideran aceptables también lo pueden ser, pero existen unos elementos comunes que permiten distinguir cuatro tipos de estrategias, aunque en la práctica los países frecuentemente adoptan una combinación de dos o más tipos:

1) Estrategia de gestión de la calidad del aire o estrategia de la gestión de recursos del aire, que dicta niveles de contaminación según un conjunto de estándares de calidad ambiental.

2) Estrategia de estándares de emisión, que especifica la máxima cantidad o concentración de un contaminante que se permite emitir en una fuente dada.

3) Estrategia económica, que controla la contaminación del aire ofreciendo incentivos económicos.

4) Estrategia coste-beneficio, que pretende cuantificar los costes de todos los daños producidos por los contaminantes del aire y los costes de todos los medios conocidos para controlar esos contaminantes. Después se adoptará la opción u opciones que minimicen la suma de los daños producidos por la contaminación y los costes para su control.

La normativa ambiental tiene por lo general un ámbito localizado de aplicación pero su ambición es planetaria. El referente obligado de la legislación medioambiental es el sistema económico, en el sentido de que es el modelo generador y distribuidor de bienes y servicios. Las normas ambientales tienen por objeto corregir las disfunciones de este sistema en cuanto afecten de manera negativa al medio ambiente (Bueno *et al*., 1997).

Los legisladores trasladan los conocimientos existentes sobre los riesgos de los diferentes contaminantes a normas que tratan de establecer qué calidad del aire resulta admisible y cuál debería provocar la intervención de las administraciones competentes en la materia. Por tanto, el Derecho ambiental trata de proteger el entorno vital incidiendo sobre las conductas humanas y prohibiendo su sustancial alteración a través de la contaminación. Su desacato puede ser objeto de importantes represiones administrativas y penales. Las legislaciones nacionales y subnacionales responden a problemas locales, pero la contaminación trasciende las fronteras, por lo que también hay normas supranacionales que se ratifican en Convenios internacionales o por razón de la incorporación a organizaciones transnacionales, como el caso de la Unión Europea.

La actividad legislativa en materia ambiental en los países occidentales arranca en la década de los 70 del siglo XX. El tratado de Roma de 1957, constitutivo de las Comunidades Europeas, no contemplaba expresamente el medio ambiente como preocupación comunitaria. Hubo que esperar hasta 1972 para que se creara una política

comunitaria en la materia. Desde el momento en que la protección ambiental se convirtió en una política europea más, se desarrolló un cuerpo legislativo centrado en la defensa medioambiental y en los principios de *prevención*, *corrección en la fuente* y *quien contamina paga*. Pero sobre todo se garantizó la toma en consideración de los factores ambientales en las decisiones públicas.

Los primeros pasos en España en materia de legislación ambiental se dieron en 1.962, fecha en la que se publica el RAMINP (Reglamento de Actividades Molestas Insalubres Nocivas y Peligrosas) cuyo objetivo era facilitar el control de las empresas para medir el nivel de contaminación producida.

La primera normativa ambiental en España, que estableció en su día un marco legislativo completo sobre contaminación atmosférica, fue la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico, y el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento para su desarrollo.

La Constitución Española de 1978, en su Artículo 45 señala:

1. *Todos tienen el derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo.*
2. *Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva.*
3. *Para quienes violen lo dispuesto en el apartado anterior, en los términos que la ley fije se establecerán sanciones penales o, en su caso, administrativas, así como la obligación de reparar el daño causado.*

La entrada en vigor del Acta Única Europea en 1987 marca un punto de inflexión en la legislación europea en materia de medio ambiente ya que constituye una base jurídica explicita donde los objetivos y principios fundamentales de la acción europea en materia medioambiental quedan definidos.

En 1993 el Tratado de Maastricht elevó las medidas medioambientales a la categoría de políticas medioambientales. Introdujo los conceptos de *crecimiento sostenible respetuoso con el medio ambiente* y el de *principio de cautela*, permitiendo la actuación de las autoridades competentes cuando una evaluación científica haga sospechar la existencia

de efectos potencialmente peligrosos para la salud humana, los seres vivos y el medio ambiente en general.

La legislación española se ha adaptado a la legislación comunitaria. A continuación se detallan algunos de los desarrollos legislativos más importantes en materia medioambiental, prestando especial atención a aquellos que afectan a los valores de ácido nítrico, contaminante cuyo estudio es objeto de la presente Tesis.

1. Decreto 717/1987 de 27 de mayo, por el que se modifica el Decreto 833/1975 y establece nuevas normas de calidad del aire en lo referente a dióxido de nitrógeno y plomo.

2. La Unión Europea aprueba el 27 de diciembre de 1996 la Directiva Marco 96/62/CE, sobre Evaluación y gestión de la Calidad del aire ambiente. Esta Directiva define un marco conceptual de trabajo, haciendo especial énfasis en proteger el medio ambiente, así como la salud humana, para prevenir o reducir las concentraciones de contaminantes atmosféricos y establecer valores límite o umbrales de alerta. Se identifican los contaminantes atmosféricos que deben ser sometidos a seguimiento y evaluación, y se desarrollan métodos y criterios comunes de evaluación del aire para todos los países miembros de la Unión Europea. Así mismo se garantiza el derecho al conocimiento de los datos de calidad ambiental por parte de los ciudadanos.

   En la Directiva Marco 96/62/CE aparecen definidos los siguientes conceptos de interés:

   - *Valor límite*, es el nivel de concentración de un contaminante, fijado en base a conocimientos científicos, con el fin de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana y para el medio ambiente en su conjunto, que debe alcanzarse en una plazo determinado y no superarse una vez alcanzado.
   - *Umbral de alerta*, es un nivel de concentración de un contaminante a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud humana, y a partir del cual los Estados miembros deberán tomar medidas inmediatas.
   - *Margen de tolerancia*, es el porcentaje del valor límite en el que éste puede sobrepasarse con arreglo a las condiciones establecidas en la Directiva 96/62/CE.

3. Directiva 98/24/CE del Consejo, de 7 de abril, relativa a la Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. Imponía a los Estados miembros el establecimiento de límites de exposición profesional nacionales.

4. Posteriormente, y siguiendo las pautas dictadas por la mencionada Directiva Marco 96/62/CE, la Comisión presentó la Directiva 1999/30/CE de Consejo de 22 de abril de 1999, la cual establece valores límite y en su caso, umbrales de alerta, para el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente con objeto de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana y para el medio ambiente en su conjunto.

5. Directiva 2000/39/CE de la Comisión, por la que se establece una primera lista de valores límite de exposición profesional indicativos, en aplicación de la Directiva 98/24/CE.

6. Real Decreto 374/2001 de 6 de abril, sobre la Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riegos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, que transpone al ordenamiento jurídico español la Directiva 98/24/CE, deroga el segundo párrafo del artículo 18 y el anexo II del RAMINP de 1961 y remite a los valores límite de exposición profesional publicados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), como valores de referencia para la evaluación y control de los riesgos originados por la exposición de los trabajadores a agentes químicos.

7. Directiva 2002/3/CE, de 12 de febrero, relativa al Ozono en el aire ambiente, que ha sido transpuesta al estado español mediante el Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al Ozono en el aire ambiente.

8. Real Decreto 1073/2002 de 18 de octubre (BOE de 30 octubre de 2002), sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.

9. Real Decreto 1796/2003, de 26 diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente, que traspone la Directiva 2002/3/CE.

10. Directiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de diciembre de 2004 relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente.

11. Directiva 2006/15/CE de la Comisión, de 7 de febrero, en la que se establece una segunda lista de los *valores límite indicativos (VLI) profesionales* en aplicación de la Directiva 98/24/CE del Consejo y por la que se modifican las Directivas 91/322/CEE y 2000/39/CE. Dicha directiva se transpone al ordenamiento jurídico-laboral español mediante el documento en el que se recogen los *Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos* (actualizado en mayo, 2010), publicado por el INSHT y aprobado por la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

    El INSHT recoge los límites de exposición profesional para agentes químicos mediante una lista de *Valores Límite Ambientales (VLA)*, que son valores de referencia para las concentraciones de los agentes químicos en el aire. Los VLA se establecen teniendo en cuenta la información disponible, procedente de análisis físico-químicos de los agentes químicos, de los estudios de experimentación animal y humana, de los estudios epidemiológicos y de la experiencia industrial. Los VLA sirven exclusivamente para la evaluación y el control de los riesgos por inhalación de los agentes químicos incluidos en la lista de valores. Se consideran las siguientes categorías de VLA:

    -V*alor límite Ambiental-Exposición Diaria (VLA-ED)*: representa condiciones a las cuales se cree, basándose en los conocimientos actuales, que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos ocho horas diarias y cuarenta horas semanales durante toda su vida laboral, sin sufrir efectos adversos para su salud.

    -*Valor límite Ambiental-Exposición de Corta Duración (VLA-EC)*: no debe ser superado por ninguna exposición corta a lo largo de la jornada laboral. Para aquellos agentes químicos que tienen efectos agudos reconocidos pero cuyos principales efectos tóxicos son de naturaleza crónica, el VLA-EC constituye un complemento del VLA-ED y por tanto, la exposición a estos agentes habrá de valorarse en relación con ambos límites. En cambio, a los agentes químicos de efectos principalmente agudos como, por ejemplo, los gases irritantes, sólo se les asigna para su valoración un VLA-EC.

La ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Higienist, 1993-1994) y el NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) proponen los valores TLV (Threshold Limit Values) para lo cual emplean los mismos criterios que el INSHT para los VLA, en España. Se consideran diferentes tipos de TLV:

-*Valor Límite Umbral - Media Ponderada en el Tiempo* (TLV-TWA, Threshold Limit Value - Time Weighted Average). Es el equivalente al VLA-ED.

-*Valor Límite Umbral – Límite de Exposición de corta Duración* (TLV-STEL, Threshold Limit Value – Short Term Exposure Limit). Es la concentración a la que se cree que los trabajadores pueden estar expuestos de manera continua durante un corto espacio de tiempo sin sufrir irritación, daños crónicos o irreversibles en los tejidos, o narcosis en grado suficiente para aumentar la probabilidad de lesiones accidentales, dificultad para salir por sí mismo de una situación de peligro o reducir sustancialmente la eficacia en el trabajo, y siempre que no se sobrepase el TLV-TWA diario. Es el equivalente en España al VLA-EC.

Tabla 2.5. Valores límites ambientales promulgados por el INSHT y por la ACGIH, 2010.

CONTAMINANTE	INSHT			ACGIH	
	VLA-ED	VLA-EC	VLI	TLV-TWA	TLV-STEL
NO_2	5.7 mg/m^3 3 ppm	9.6 mg/m^3 5 ppm	-	-	-
HNO_3	no existe	no existe	2.6 mg/m^3 1 ppm	5.2 mg/m^3 2 ppm	10 mg/m^3 4 ppm

12. Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos, que traspone la Directiva 2004/107/CE.

13. Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, que aporta la nueva base legal para los desarrollos relacionados con la evaluación y la gestión de la calidad del aire en España.

14. Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008 relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa; que ha venido a modificar el anterior marco regulatorio comunitario, sustituyendo la Directiva Marco 96/62/CE y las tres primeras Directivas Hijas 98/24/CE, 2000/39/CE y 2002/3/CE, e introduciendo regulaciones para nuevos contaminantes, como las partículas de tamaño inferior a 2,5 micrómetros, y nuevos requisitos en cuanto a la evaluación y la gestión de la calidad del aire ambiente. Engloba y deroga todas las Directivas anteriores (excepto la Directiva 2004/107/CE, de 15 de diciembre, relativa al arsénico, cadmio, mercurio, níquel y los hidrocarburos policíclicos aromáticos en el aire ambiente).

    La Directiva 2008/50/CE no modifica los valores límite de calidad del aire de las Directivas precedentes sino que refuerza las disposiciones vigentes para que los estados miembros de la Unión Europea queden obligados a elaborar y ejecutar planes y programas para el total cumplimiento de la legislación en materia de medio ambiente. Además, establece documentos de referencia para la medida de los contaminantes regulados en aire. Estos documentos (normas EN) incluyen requisitos mucho más exigentes que las normas utilizadas con anterioridad.

15. Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada de Medio Ambiente en la Región de Murcia. Entró en vigor el 1 de enero de 2010. Con esta Ley se deroga la Ley de Protección del Medio Ambiente de la Región de Murcia de 1995.

    La comunidad autónoma de la Región de Murcia gestiona la calidad del aire a través de una Red de Vigilancia y Evaluación de la Calidad del Aire. Esta red persigue los siguientes objetivos:

    - Evaluar, con métodos de referencia, las distintas zonas en las que se divide el territorio regional.
    - Cumplir con los criterios de calidad y garantía de calidad de datos exigidos en la normativa europea.
    - Establecer planes de actuación a corto plazo y planes de mejora de calidad del aire en caso de superación de umbrales límite.
    - Informar a la población de forma continua e inteligible, en cumplimiento de las obligaciones derivadas de la normativa europea.

En la comunidad autónoma de la Región de Murcia se define como *índice de la calidad del aire* a la expresión numérica y adimensional obtenida de la fusión de varias variables ambientales mediante criterios de ponderación específicamente definidos, que tienen en cuenta la legislación vigente en materia medioambiental. El valor del índice está comprendido entre 0 y >150, de modo que cuando la concentración de un contaminante es nula, el índice vale 0, y cuando la concentración coincide con el valor límite fijado por la legislación el índice vale 100. Se ha acordado que el rango cualitativo del índice se divida en cuatro tramos, que definen los principales estados de calidad del aire: valores comprendidos entre 0 y 50 indican una calidad de aire buena, entre 51 y 100 la calidad del aire es admisible, entre 101 y 150 es mala y cuando los valores son mayores de 150 la calidad del aire es muy mala (CARM, 2012).

16. Real Decreto 102/2011 de 28 de enero (BOE de 29 de enero de 2011), relativo a la mejora de la calidad del aire, que actualiza el Real Decreto 1073/2002, traspone la Directiva 2008/50/CE y añade aspectos de la Ley 34/2007, entre ellos la limitación de la concentración de amoniaco en aire ambiente.

    De acuerdo con el Real Decreto 102/2011 se establecen los siguientes valores objetivo y umbrales de información y alerta:

Tabla 2.6. Umbrales superior e inferior de evaluación en el aire ambiente dentro de una zona o aglomeración Dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno.

	Valor límite horario para la protección de la salud humana (NO_2)	**Valor límite anual para la protección de la salud humana (NO_2)**	**Nivel crítico anual para la protección de la vegetación y los ecosistemas (NO_x)**
Umbral superior de evaluación	70% del valor límite (140 $\mu g/m^3$ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil).	80% del valor límite (32 $\mu g/m^3$).	80% del nivel crítico (24 $\mu g/m^3$, expresado como NO_2).
Umbral inferior de evaluación	50% del valor límite (100 $\mu g/m^3$ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil).	65% del valor límite (26 $\mu g/m^3$).	65% del nivel crítico (19,5 $\mu g/m^3$, expresado como NO_2).

Tabla 2.7. Valores límite del dióxido de nitrógeno para la protección de la salud y nivel crítico de los óxidos de nitrógeno para la protección de la vegetación.

	Período de promedio	**Valor límite**	**Margen de tolerancia**	**Fecha de cumplimiento del valor límite**
Valor límite horario	1 hora	200 µg/m^3 de NO_2 que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil	50 % a 19 de julio de 1999, valor que se reducirá el 1 de enero de 2001 y, en lo sucesivo, cada 12 meses, en porcentajes anuales idénticos, hasta alcanzar un 0 % el 1 de enero de 2010. 50 % en las zonas y aglomeraciones en las que se haya concedido una prórroga de acuerdo con el artículo 23.	Debe alcanzarse el 1 de enero de 2010
Valor límite anual	Año civil	40 µg/m^3 de NO_2	50 % a 19 de julio de 1999, valor que se reducirá el 1 de enero de 2001 y, en lo sucesivo, cada 12 meses, en porcentajes anuales idénticos, hasta alcanzar un 0 % el 1 de enero de 2010. 50 % en las zonas y aglomeraciones en las que se haya concedido una prórroga de acuerdo con el artículo 23.	Debe alcanzarse el 1 de enero de 2010
Nivel crítico	Año civil	30 µg/m^3 de NO_x (expresado como NO_2)	Ninguno	En vigor desde el 11 de junio de 2008

2.2. El ácido nítrico en el medio atmosférico

El ácido nítrico es el resultado de la oxidación del dióxido de nitrógeno, principalmente por reacción con ozono (O_3), con radicales hidroxilo ($OH^{\cdot}$), peroxilo ($RO_2^{\cdot}$) y, en menor proporción, también por reacción con otros radicales.

El ácido nítrico se forma de manera fundamental en las áreas urbanas y durante la noche. Aunque el tráfico y la actividad industrial disminuyen sensiblemente en estas horas, la contaminación atmosférica producida durante el día, unida a determinadas condiciones meteorológicas, favorece el desarrollo de una química atmosférica nocturna que genera un cierto grado de polución. A diferencia de la química diurna, dominada por el radical hidroxilo, la nocturna está dominada por el radical nitrato, especie altamente reactiva. Este radical es relativamente estable durante la noche ya que de día se fotoliza con mucha rapidez.

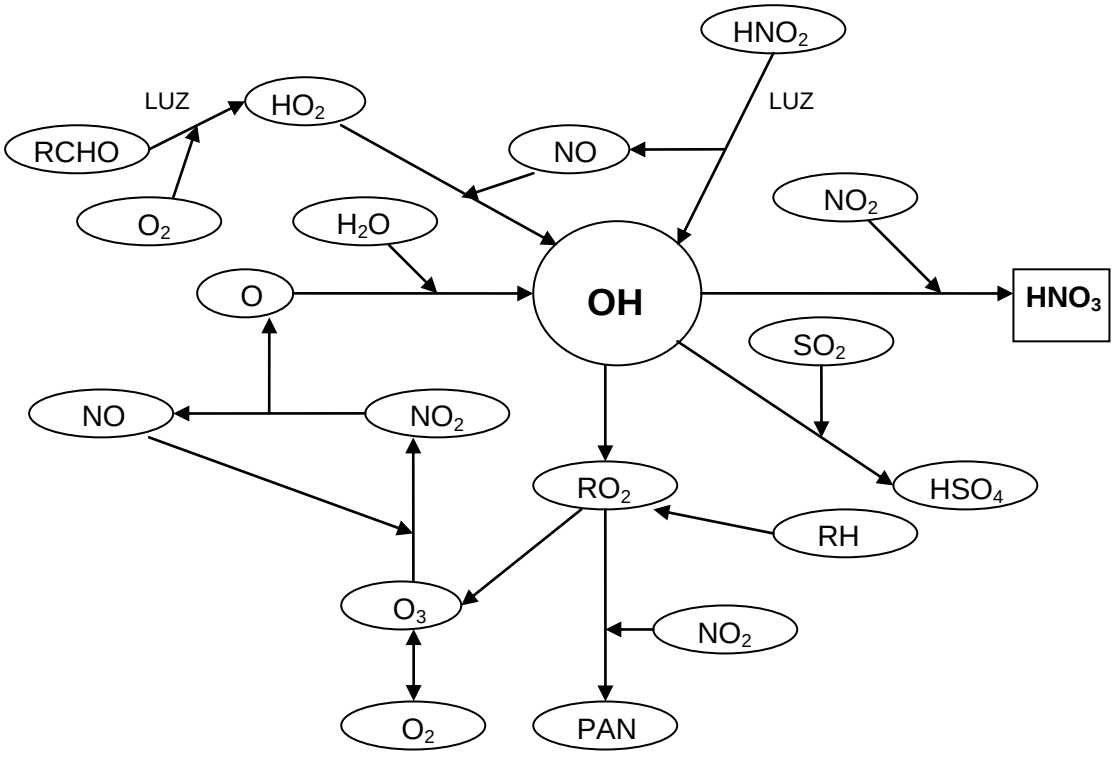


Figura 2.11. Procesos químicos en la atmósfera urbana durante el día (Elsom, 1990).

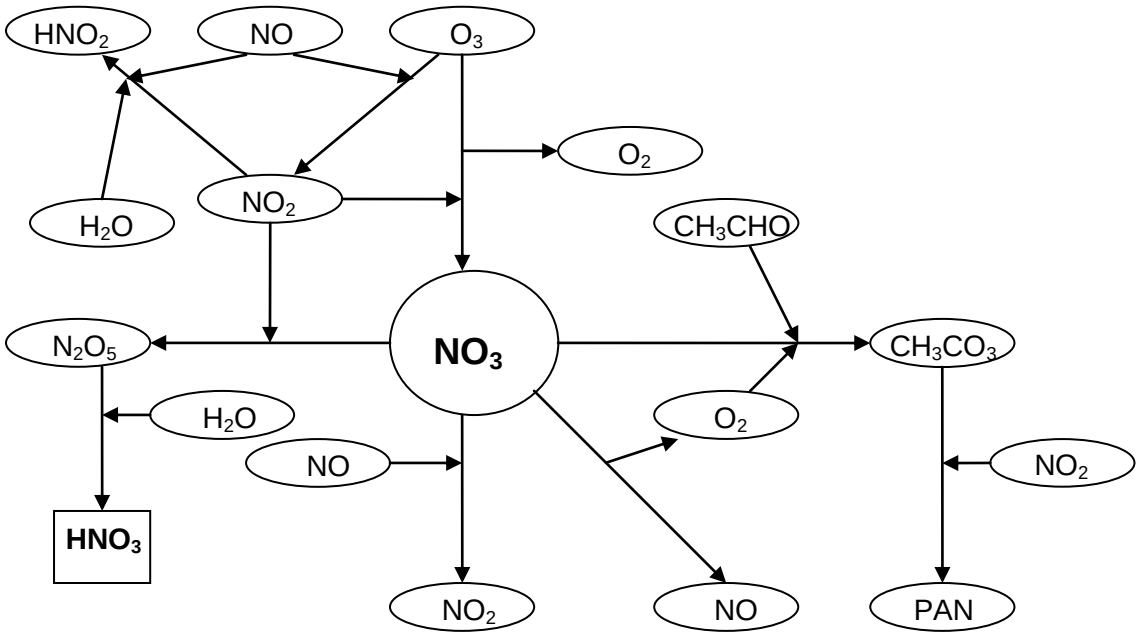


Figura 2.12. Procesos químicos en la atmósfera urbana durante la noche (Elsom, 1990).

Los radicales nitrato se forman a partir de la oxidación del dióxido de nitrógeno por el ozono:

$$NO_2 + O_3 \rightarrow NO_3 + O_2 \qquad [4]$$

Esta reacción adquiere importancia tan sólo después de la puesta del sol, momento en el que alcanza valores máximos (alrededor de unas décimas de ppm). El radical nitrato participa en distintos procesos químicos:

- Puede descomponerse para dar óxido nítrico, si bien las temperaturas que prevalecen durante la noche hacen que este proceso sea lento:

  $$NO_3 \rightarrow NO + O_2 \qquad [5]$$

  El óxido nítrico así formado podrá entrar a formar parte de otros procesos químicos que ocurren en la atmósfera, como por ejemplo, el ciclo de destrucción de ozono atmosférico.

- Puede combinarse con dióxido de nitrógeno para dar pentaóxido de dinitrógeno, el cual a su vez reacciona con el vapor de agua presente en la atmósfera, convirtiéndose en ácido nítrico:

$$NO_2 + NO_3 \rightarrow N_2O_5 \quad [6]$$

$$N_2O_5 + H_2O \rightarrow 2HNO_3 \quad [7]$$

Pero, sin duda, la reacción de formación de ácido nítrico de mayor relevancia para la contaminación de las áreas urbanas es aquella en la que interviene el ozono.

El ozono es un constituyente natural de la atmósfera, pero cuando su concentración es superior a la normal se considera un gas contaminante. Incluso pequeñas variaciones en la concentración de ozono afectan al desarrollo de las plantas y provocan irritación de las fosas nasales y la garganta y sequedad en las mucosas de las vías respiratorias superiores. Debido a su magnitud, el proceso de producción de ozono en las áreas urbanas ha adquirido una gran relevancia como importante foco de contaminación atmosférica (Mouvier, 1996).

Hacia 1952 (Blacet), en el estudio de la fotoquímica urbana se supo que bajo la influencia de la radiación solar (380 nm aproximadamente), las moléculas de dióxido de nitrógeno se rompen dando lugar a la formación de oxígeno atómico.

$$NO_2 + h\upsilon \xrightarrow{k_1} NO + O \quad [8]$$

El oxígeno atómico, debido a su reactividad, se combina rápidamente con el oxígeno molecular, generándose ozono.

$$O + O_2 \xrightarrow{k_2} O_3 \quad [9]$$

Ahora bien, el ozono también es muy reactivo y oxida al óxido nítrico atmosférico conduciendo de nuevo a la formación de dióxido de nitrógeno en una velocísima reacción inversa.

$$O_3 + NO \xrightarrow{k_3} NO_2 + O_2 \quad [10]$$

Esta reacción consume ozono, lo que provoca que durante la noche sus niveles desciendan hasta alcanzar los valores mínimos de la jornada. El dióxido de nitrógeno generado recomienza el ciclo, fotodisociándose de nuevo.

El resultado final es un sistema cíclico cerrado en el que no se produce pérdida ni ganancia alguna. La concentración de ozono en condiciones estacionarias viene dada por:

$$O_3 = k_1[NO_2]/k_3[NO] \qquad [11]$$

Donde k_1 y k_3 son las constantes de las reacciones [8] y [10].

La expresión [11], denominada *ecuación fotoestacionaria* (Bueno *et al*., 1997), muestra los rasgos más destacados que intervienen en la generación de ozono:

- La concentración de ozono es directamente proporcional a las concentraciones de dióxido de nitrógeno y a la constante k_1. Teniendo en cuenta que la constante fotolítica depende del flujo de radiación solar, se concluye que las concentraciones de ozono deben ser superiores durante el período estival, y específicamente durante las horas centrales del día.

- El aumento de las concentraciones de óxido nítrico conduce a una disminución de ozono, resultado que está en conformidad con la reacción [9], y pone de manifiesto que el óxido nítrico es un sumidero de ozono.

- La última consideración a hacer se refiere a la temperatura, cuya intervención sobre la concentración de ozono se deriva de su influencia sobre la constante de velocidad de reacción a través de la ley de Arrhenius.

En ausencia de perturbaciones, las concentraciones de dióxido de nitrógeno y óxido nítrico permanecerían constantes en sus valores de equilibrio, según la tasa de emisión y la intensidad de radiación existente, y se explicaría cualitativamente la aparición de ozono. Sin embargo, la sola presencia de los óxidos de nitrógeno no justifica los niveles de ozono que existen durante los episodios de aumento de concentración ya que la producción de ozono mediante las reacciones [8] y [9] estaría muy limitada, a menos que hubiera un proceso químico para oxidar el óxido nítrico a dióxido de nitrógeno que compitiera con la reacción [10].

Por tanto se sugiere la presencia de otras especies en el medio capaces de distorsionar notablemente el proceso de formación de ozono y que conducen a la aparición de importantes contaminantes secundarios.

Estas especies distorsionantes son los hidrocarburos presentes en la atmósfera urbana, que rompen el ciclo de formación de ozono mediante una transformación adicional de óxido nítrico en dióxido de nitrógeno que compite con la reacción [10] y provoca una cierta acumulación de ozono. La combinación de los óxidos de nitrógeno y de los hidrocarburos da lugar a un nuevo proceso cíclico, donde la oxidación de óxido nítrico a dióxido de nitrógeno se lleva a cabo por la participación de radicales peroxilo, los cuales se forman por la oxidación de los hidrocarburos por el radical hidroxilo.

El radical hidroxilo se forma a partir de tres vías distintas:

- Por reacción del vapor de agua con átomos de oxígeno:

  $H_2O + O \rightarrow 2\ OH^-$ [12]

- Por reacción entre el radical peroxilo y el óxido nítrico:

  $HO_2^- + NO \rightarrow NO_2 + 2\ OH^-$ [13]

- Por fotólisis del ácido nitroso, presente en atmósferas urbanas polucionadas, mediante la absorción de fotones de longitud de onda inferior a los 400 nm:

  $HNO_2 + luz \rightarrow NO + OH^-$ [14]

Hubo que esperar hasta 1967 para que los radicales ocuparan la atención de los científicos. Se supuso que en la atmósfera se daba un proceso en cadena, en el que intervenían los radicales hidroxilo y peroxilo, los cuales eran responsables tanto de la oxidación de las sustancias orgánicas en la atmósfera como de la oxidación de óxido nítrico a dióxido de nitrógeno. El proceso básico que se sugirió se puede representar como:

$RH + OH^- + O_2 \rightarrow RO_2 + H_2O$ [15]

$RO_2 + NO \rightarrow NO_2 + RO$ [16]

El proceso global trae como consecuencia la formación de ozono, y es el que sigue:

$RO_2 + O_2 + luz \rightarrow RO + O_3$ [17]

Considerando la reacción [16] cabría pensar en un aumento continuo de dióxido de nitrógeno. Sin embargo esto no es así ya que su formación queda parcialmente compensada con su eliminación en forma de compuestos estables como por ejemplo los nitratos orgánicos (PAN) y, de manera fundamental, en forma de ácido nítrico (HNO_3). La reacción de terminación más frecuente es, por tanto:

$$OH^- + NO_2 \rightarrow HNO_3 \qquad [18]$$

Las siguientes reacciones, que dan lugar a la formación de ácido nítrico atmosférico, requieren de la presencia del vapor de agua (o de agua líquida) en la atmósfera:

$$O_3 + h\nu \rightarrow O + O_2 \qquad [19]$$

$$O + H_2O \rightarrow 2\ OH^- \qquad [20]$$

$$OH^- + NO_2 \rightarrow HNO_3 \qquad [21]$$

$$NO_2 + O_3 \rightarrow NO_3 + O_2 \qquad [22]$$

$$NO_3 + NO_2 \rightarrow N_2O_5 \qquad [23]$$

$$N_2O_5 + H_2O \rightarrow 2\ HNO_3 \qquad [24]$$

$$3\ NO_2 + H_2O \rightarrow 2\ NHO_3 + NO \qquad [25]$$

La razón de que en estas reacciones de formación de ácido nítrico dominen los procesos de destrucción de radicales, se encuentra en el hecho de que durante las etapas de propagación de radicales se produce dióxido de nitrógeno haciendo así que esté disponible durante el tiempo en el que también está disponible un gran flujo de radicales.

El ácido nítrico generado actúa como centro de nucleación, favoreciendo la formación del smog fotoquímico cuya manifiestación principal son las típicas nieblas ácidas que se establecen en las ciudades en las primeras horas de la mañana.

El ácido nítrico se forma preferentemente en fase gas, debido a su baja solubilidad en agua, y se elimina del aire por deposición seca y por lavado con la lluvia. Una característica de la actividad química nocturna es que se desarrolla muy cerca del suelo, puesto que durante la noche se genera una capa de inversión a pocos centenares de metros de la superficie en las áreas urbanas. En áreas urbanas la concentración de ácido nítrico suele ser inferior a 20 ppb (EPA, 2010).

De todo lo expuesto se deduce que los óxidos de nitrógeno que se incorporan a la atmósfera fundamentalmente como resultado de los procesos de combustión, se transforman en una serie de especies químicas que, en general, poseen aún mayor carácter oxidante que los propios óxidos.

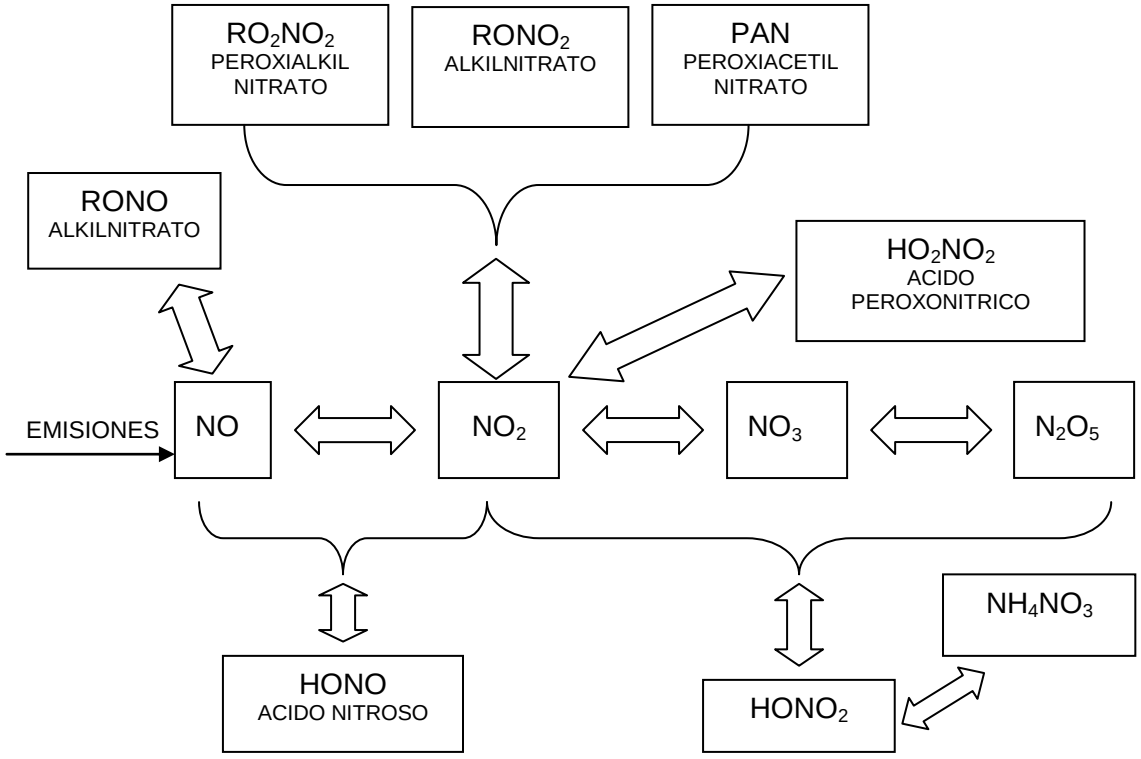


Figura 2.13. Química atmosférica del nitrógeno (Orozco, 2003).

Esas transformaciones son en su mayor parte fotoquímicas, por lo que la luz solar juega un papel imprescindible. Como consecuencia se ha encontrado (Bari *et al*., 2003) que las concentraciones de ácido nítrico en verano pueden llegar a ser de 4 a 6 veces mayores que en invierno (Bari *et al*., 2003; Gupta *et al.*, 2003; Khoder, 2002). Por la misma razón existe una variación a lo largo del día, que es mucho más acusada en los meses de verano; en una ciudad costera mediterránea (Danalatos y Glavas, 1999) se encontraron los valores más altos en la concentración de ácido nítrico (6 $\mu g/m^3$) en el periodo entre las 15 y las 19 horas del mes de julio, frente a un valor medio para el periodo nocturno que apenas superaba los 2 $\mu g/m^3$.

2.2.1. Efectos del ácido nítrico

En líneas generales, los efectos del ácido nítrico se concretan en daños a la vegetación y a los cultivos, daños a los animales y a las personas (enfermedades, destrucción de cosechas y bosques), daños a los materiales industriales (pinturas, caucho, nylon o metales), deterioro de objetos (ropa, edificios), y cambios en el clima (nieblas, reducción en la radiación solar, pérdida de visibilidad y aumento de las temperaturas).

El ácido nítrico regresa a la superficie terrestre en forma de deposición ácida. La deposición ácida contribuye a la alteración de la química del medio ambiente, reduciendo el pH de los ecosistemas terrestres y acuáticos y favoreciendo la movilización de metales tóxicos, especialmente el aluminio.

La deposición seca consiste en la sedimentación de nitratos en forma de partículas sólidas. Estas partículas se generan por la neutralización del ácido nítrico con amoniaco para dar nitrato. El amoniaco proviene de los procesos de fermentación anaeróbica de desechos orgánicos o también se puede formar como residuo de procesos industriales. Las partículas son arrastradas por el viento hasta chocar contra edificios, vehículos, vegetación y demás elementos del territorio.

Por su parte, la deposición húmeda o lluvia ácida es una forma de contaminación que hace referencia a la manera en la que los ácidos presentes en la atmósfera regresan a la superficie terrestre a través de la lluvia, la niebla, la nieve y el granizo. Los ácidos, principalmente ácido sulfúrico y ácido nítrico, por una parte se disuelven en las gotas de agua que forman las nubes y en las propias gotas de agua de lluvia, depositándose en el suelo. Por otra parte pueden actuar a modo de catalizadores para la producción de lluvia en ambientes de mucha humedad, puesto que las moléculas de agua aprovechan las partículas de contaminación como centros de nucleación para formar las gotas de lluvia.

Los ácidos atmosféricos integrados en las gotas de nubes bajas o nieblas envuelven la vegetación, que queda sometida directamente a un elevado grado de acidez, sobre todo en parajes de elevada altitud. Las gotas ácidas actúan extrayendo los nutrientes de las plantas a un ritmo superior al que son reemplazados por las raíces. Por esto, el ecosistema forestal es el más severamente afectado por la lluvia ácida. Los bosques de los países de Europa central y nórdica son los más dañados, debido a la alta pluviosidad y a la elevada cantidad de contaminantes que se emiten en estas zonas.

La lluvia ácida también afecta a la integridad de los materiales. Los ácidos como el nítrico participan en la corrosión metálica. Otro material seriamente afectado por la lluvia ácida es la piedra, aunque es uno de los materiales empleados en la construcción que se considera más duradero. La degradación de la piedra o *mal de la piedra* tiene consecuencias graves, que van desde la degradación de monumentos hasta la pérdida de resistencia de algunos materiales modernos empleados en la construcción.

En cualquier caso los efectos ocasionados por la lluvia ácida dependen del grado de acidez del agua y de su interacción con los medios y elementos receptores de la precipitación. El valor del pH de la lluvia en un medio natural en ausencia de contaminantes es de 5.65 debido a la presencia de dióxido de carbono. Sin embargo, el pH en la denominada lluvia ácida puede descender hasta 3.0 o 2.0, una acidez similar a la del vinagre (Skoog, *et al.*, 2005).

La sociedad debe decidir cuál es el nivel aceptable de riesgo sobre la salud y el medio ambiente que puede ser tolerado. Disminuyendo la emisión de los compuestos químicos precursores de los ácidos, fundamentalmente el dióxido de azufre que forma el ácido sulfúrico, y los óxidos de nitrógeno formadores del ácido nítrico, se conseguirá reducir la contaminación ácida y sus indeseables efectos.

Además, recortando las emisiones de óxidos de nitrógeno se conseguirá disminuir la formación de ozono, lo cual redundará en beneficio de la salud humana. Entre los efectos del ozono en la salud humana se cuentan varios riesgos de mortalidad y morbilidad derivados de la inflamación pulmonar, así como afecciones oculares y de la piel.

En los medios receptores de contaminación se aprecian efectos altamente variados que abarcan diferentes escalas temporales. Pueden ser apreciados de manera inmediata y obvia, en forma de disminución en la visibilidad. También son apreciables a corto plazo, como ocurre en la degradación de materiales de toda índole, o apreciables sólo transcurridos largos periodos de tiempo, como ocurre en el caso de la destrucción de la capa de ozono.

1. Efectos sobre la salud humana. Los efectos del ácido nítrico sobre la salud abarcan un amplio espectro de respuestas biológicas. Los efectos más graves, tales como la muerte inmediata por exposición a los niveles de concentración atmosférica, no se encuentran documentados. La mayoría de los individuos de

una comunidad expuesta al ácido nítrico en la atmósfera responderán con alteraciones fisiológicas, enfermedades crónicas o acumulando contaminación en su cuerpo. Por tanto, resulta de singular importancia el establecimiento de una relación del tipo dosis-respuesta, y complementar estos estudios con evidencias epidemiológicas y toxicológicas (Elsom, 1990).

Aunque a un elevado número de enfermedades se les presupone un origen centrado en la contaminación ambiental, se hallan dificultades para acceder a certezas, dado que los efectos de los contaminantes se suelen estudiar de manera individualizada, y en muchas ocasiones se desconocen los mecanismos de acumulación y eliminación en el organismo humano. Además, para las concentraciones normales de ácido nítrico en aire, se añade la dificultad de necesitar periodos muy dilatados de tiempo para obtener resultados. La dificultad aumenta aún más al considerar la heterogeneidad de personas expuestas a la contaminación (edad, forma de vida, trabajo, alimentación, resistencia, etc.).

Las principales vías de entrada del ácido nítrico al cuerpo humano las encontramos en la inhalación respiratoria, la ingestión, el contacto con la piel y la vía ocular.

Los órganos diana sobre los que el ácido nítrico provoca un efecto nocivo son los ojos, la piel, el sistema respiratorio y los dientes. Los síntomas más importantes detectados incluyen irritación ocular, de la piel o de las membranas mucosas. También se manifiestan con edema pulmonar retardado, neumonías, bronquitis, asma y enfisema pulmonar.

De esta manera se ha establecido una relación entre los niveles elevados de partículas finas y el aumento de las enfermedades y las muertes prematuras provocadas por problemas cardíacos y pulmonares, tales como el asma y la bronquitis, ya que este tipo de materia particulada incrementa la susceptibilidad a las infecciones respiratorias.

Los principales efectos a largo plazo de la contaminación por ácido nítrico son el cáncer y la mutagénesis.

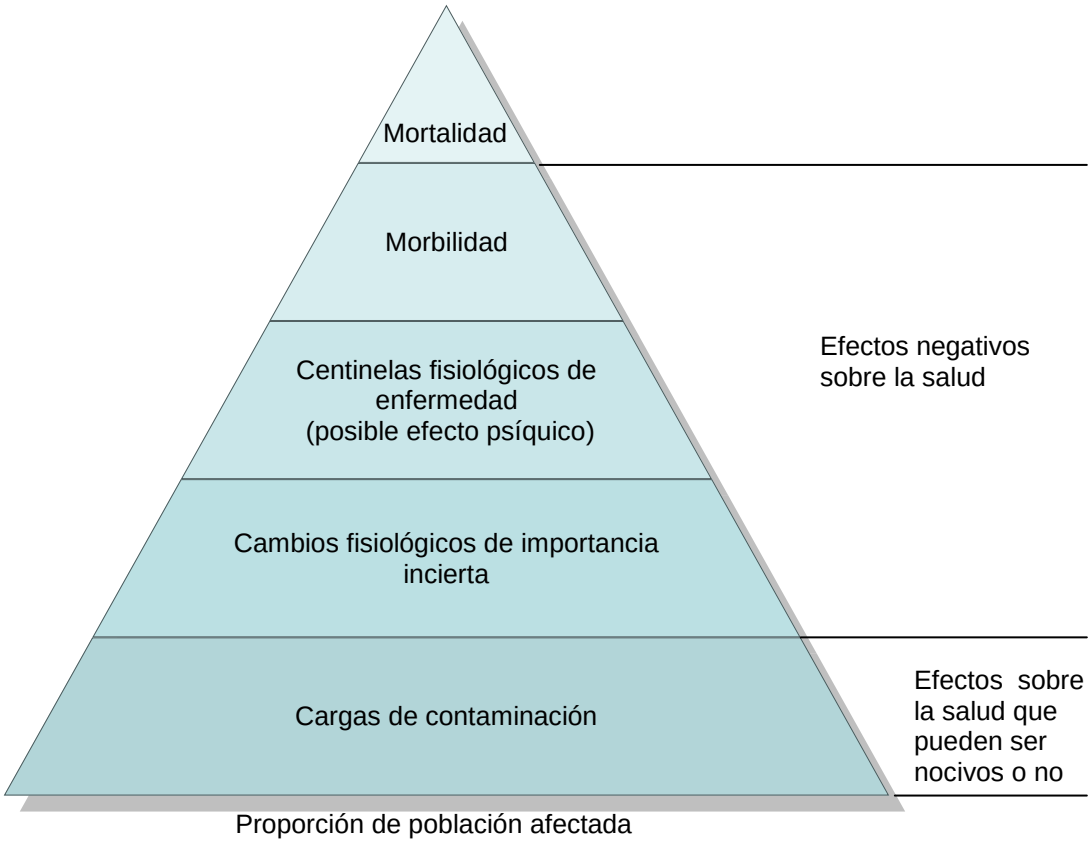


Figura 2.14. Efectos de la contaminación del aire sobre la salud
(Shy y Finklea, 1973. Elsom, 1990).

2. Efectos sobre los materiales. El ácido nítrico favorece la corrosión de los metales, participa en la decoloración de pinturas y tejidos coloreados y en los procesos de degradación de la piedra. Así mismo colabora en el deterioro de los materiales que tradicionalmente sirven de soporte a la expresión cultural: deteriora el papel, la película fotográfica y las fibras textiles.

3. Efectos sobre el clima. Las finas partículas de nitratos presentes en la atmósfera pueden tener efectos sobre el clima. De hecho, cualquier partícula de pequeño tamaño ejerce una doble acción sobre la radiación solar: por una parte difunde la luz incidente, y por otra absorbe un porcentaje de esta radiación. La absorción de radiación por parte de las partículas presentes en la atmósfera produce un calentamiento atmosférico y la emisión de radiación infrarroja.

Los efectos atmosféricos dependen en gran medida de la altitud a la que se encuentran las partículas que absorben la radiación. Si se encuentran a baja altura hacen que disminuya el flujo solar sobre el suelo, pero contribuyen a aumentar el efecto invernadero, ya que no dejan salir hacia las capas altas de la atmósfera la radiación reflejada desde la Tierra. A mayor altitud, estas partículas forman una barrera parcial para la radiación solar, provocando un enfriamiento en la parte baja de la atmósfera y un calentamiento en la estratosfera. Este fenómeno favorece la aparición de las llamadas capas de inversión térmica, que provocan el estancamiento de los contaminantes en la zona más próxima a la superficie terrestre (ver Apartado 2.1.1).

Las partículas pueden causar también efectos sobre el clima de forma indirecta al actuar como núcleos de condensación del vapor de agua, jugando así un importante papel en los intercambios de calor atmosférico.

Como consecuencia de la industrialización, el aumento de partículas y gases de efecto invernadero en la atmósfera ha llevado a la predicción de un cambio climático, entendido como un cambio de clima atribuible directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos comparables (CMNUCC, 1992).

Observaciones realizadas en distintos puntos de la Tierra muestran que la concentración de algunos contaminantes, tales como el dióxido de carbono y el dióxido de nitrógeno, aumenta a un ritmo de 1 ppm por año (Bueno *et al.* 1997), lo cual supone un aumento porcentual nunca antes experimentado. Al aumentar estas concentraciones se incrementa la absorción de radiación, lo que se traduce en un aumento de la temperatura.

Entre los efectos que un cambio en el clima puede implementar se encuentran el aumento de la temperatura media, la alteración de las corrientes oceánicas, el deshielo de grandes extensiones polares y aumento del nivel del mar, el aumento de la evaporación y desigual reparto fluvial, la desertificación, el desplazamiento y la desaparición de ecosistemas, la afección de la salud humana, el deterioro de los territorios y el cambio en las costumbres y modos de vida (IPCC, 2012).

4. Efectos sobre la biosfera. La lluvia ácida afecta a la totalidad de los ecosistemas terrestres y acuáticos, y por tanto a toda la fauna y flora que los integran, incluida, como hemos visto, la especie humana. Los daños empiezan a percibirse cuando el pH es menor de 4.5. Las propiedades organolépticas de la lluvia ácida y de la lluvia limpia son las mismas. Sin embargo, los contaminantes a los que sirve de vehículo la lluvia ácida son perjudiciales para la salud humana.

   El ácido nítrico presente en la lluvia ácida forma partículas finas de nitrato que pueden ser transportadas por el viento a grandes distancias y ser inhaladas profundamente dentro de los pulmones de las personas. Esta materia particulada de pequeño tamaño también puede penetrar en el interior de los edificios.

   Animales y plantas, además, sufren un estrés añadido causado por la contaminación, que los hace más vulnerables a otros factores ambientales tales como enfermedades y parásitos. Este fenómeno provoca que con frecuencia se convierta en una ardua tarea el aislamiento de los efectos de un contaminante determinado.

   Hasta los años 60 del siglo XX, el problema de la contaminación sólo era contemplado en las áreas cercanas a las fuentes de emisión. Con posterioridad, surgieron estudios (Elsom, 1990; Doménech, 1991) que demuestran que los contaminantes se transportan a largas distancias por medio de los vientos y el sistema de circulación global atmosférica, y tienen efectos en lugares muy distantes de la fuente de contaminación. El transporte a larga distancia de compuestos de nitrógeno a través de las fronteras ha derivado en el incremento de la acidez de las precipitaciones en lugares lejanos de los focos de emisión, creando un problema internacional de contaminación (ver Apartado 2.1.1.).

5. Efectos sobre el patrimonio. El deterioro y la conservación del patrimonio es un tema de interés creciente en la sociedad tanto por el valor intrínseco de cualquier bien patrimonial como por sus valores asociados. Este interés ha aumentado en los últimos años debido al empeoramiento en el estado de conservación mostrado por algunos de los elementos más singulares del patrimonio mundial, especialmente aquellos situados en áreas urbanas o fuertemente contaminadas.

   De manera fundamental, el efecto de la contaminación atmosférica sobre las obras de arte se ha estudiado sobre monumentos expuestos al aire libre,

especialmente escultura, edificios y ornamentación. Así mismo también se ha dado gran importancia al estudio del deterioro de los bienes patrimoniales en el interior de los edificios, poniendo el acento en los efectos provocados por la iluminación, la humedad relativa, los regímenes térmicos o las corrientes de aire.

La lluvia ácida y la deposición seca de partículas ácidas contribuyen, entre otros efectos perniciosos, a la corrosión de los metales, a la decoloración y al ennegrecimiento de la pintura y de los tejidos, y al deterioro de la piedra.

El ácido nítrico presente en la lluvia ácida o las deposiciones secas una vez hidratadas contribuye a la degradación de la piedra actuando en forma de nitrato. El nitrato acelera los procesos de degradación pétrea al formar nitrato cálcico, participando así en la disolución de la calcita de la piedra:

$$CaCO_3 + 2NO_3^- + 2\ H^+ \rightarrow Ca(NO_3)_2 + CO_2 + H_2O \qquad [26]$$

La degradación patrimonial causada por el ácido nítrico no sólo reduce el valor de los objetos sino que aumenta sus costes en mantenimiento y conservación. En especial, la decoloración que experimentan las prendas y artículos expuestos a la atmósfera y sus contaminantes a altas tasas de humedad relativa y exposición directa a la luz, causa importantes pérdidas económicas. Así, todo tipo de tejidos, confección, artes gráficas, alfombras y moquetas, mobiliario y otras obras de arte que cuentan en su composición con el concurso de pigmentos y colorantes, sufren deterioro de manera generalizada.

2.3. El deterioro de las obras de arte pictóricas

El patrimonio cultural del que disfruta nuestra sociedad es muy diverso, valioso y abundante. Ha dado lugar al desarrollo de una conciencia colectiva sobre la necesidad de conservarlo en las mejores condiciones, puesto que constituye nuestra memoria histórica. Además, contribuye de manera muy importante a la economía. En España, más del 10 % del PIB del año 2011 tuvo su origen en la industria turística (TURESPAÑA, 2012).

España es un destino prioritario para los flujos turísticos mundiales. Así lo acreditan las cifras de turistas internacionales, de ingresos por turismo y la aportación de la actividad turística a la economía del país. Sin embargo, en los últimos años el turismo ha sufrido una importante pérdida de competitividad. Se apunta al final de un ciclo que dio comienzo hace algo más de cincuenta años. La sostenibilidad del modelo turístico pasa necesariamente por una gestión más eficaz de los recursos turísticos a lo largo de todo su ciclo, por este motivo es necesario diversificar y mejorar la calidad de la oferta, donde el patrimonio artístico y los bienes culturales son un activo de gran importancia. Con el propósito de impulsar la excelencia y el atractivo de los destinos turísticos, la conservación, protección y puesta en valor de los bienes culturales se revela como una necesidad de primer orden.

Actualmente, la conservación patrimonial se ayuda de técnicas y métodos modernos que permiten resolver los múltiples y complejos problemas que plantea la conservación de los bienes culturales, conjugando el desarrollo industrial y económico de la sociedad con el respeto por las obras de arte y sus valores estéticos, históricos, documentales y funcionales.

Una obra de arte es un producto de la actividad humana, con unas características específicas que condicionan las actitudes para con ella en cuanto a su restauración y conservación. La obra de arte es un producto estético en el que los materiales forman parte de un todo, que de manera intencionada, logra transmitir y comunicar un mensaje. La obra de arte conjuga la maestría y la intención del artista con la pulsión del momento de la creación, y todo ello se transmite haciendo uso de unos materiales determinados.

Los materiales que conforman una obra de arte no son sólo los que la constituyen de manera corpórea (madera, piedra, pigmentos, papel u otros) sino también aquellos elementos intermedios entre la obra y el espectador, como la luz, el entorno y la

atmósfera, que actúan como medios físicos de transmisión. Por tanto, a la hora de apreciar una obra de arte hay que tener en cuenta el conjunto que forman el objeto artístico en sí y su entorno más cercano o microclima.

El microclima es la síntesis de las condiciones físicas ambientales (por ejemplo, tiempo y distribución espacial, fluctuaciones en valores y tendencias, valores medios y extremos, gradientes espaciales y frecuencias de oscilación) debidas a determinadas variables atmosféricas (temperatura, humedad, iluminación, velocidad del viento) o a intercambios con otros cuerpos (emisiones infrarrojas, calentamiento, iluminación, ventilación) en un periodo de tiempo representativo de todas las condiciones tanto naturales como debidas al factor humano (Camuffo, 1998).

La obra de arte, como producto humano, tiene una temporalidad que afecta a su materia y a sus valores estéticos y comunicativos. Por tanto, no se detiene en el momento en que termina el trabajo del autor, sino que sigue existiendo en el tiempo y en el espacio, y son estos los dos factores que dejan huellas en su aspecto y estructura, debido a la evolución de sus materiales y a los diversos avatares que puede sufrir la pieza a lo largo de su existencia. Por tanto, una restauración no debe pretender hacer volver atrás al tiempo ni a la historia.

La Carta de Venecia (1964) y la Carta Italiana del Restauro (1987) hacen referencia a la interdisciplinariedad de la conservación y de la restauración, y al hecho de que ambos procedimientos deben salvaguardar tanto la obra de arte como sus circunstancias históricas. Ambos documentos establecen la restauración como una operación de carácter excepcional, a la que debe anteponerse siempre la conservación, basada en la asunción de medidas preventivas y de salvaguardia que operen en el contexto ambiental.

El caso del arte contemporáneo y las tendencias artísticas donde se emplean materiales nuevos y a veces inestables, y donde se valoran otras concepciones, como lo efímero o la participación frente a la contemplación, plantea otro tipo de desafíos a la conservación y restauración, tanto metodológicos como de criterio.

La situación medioambiental actual repercute sobre las obras de arte, en forma de alteraciones diversas, principalmente a través de los siguientes factores: contaminación ambiental, fluctuaciones de la humedad relativa, ataques biológicos, iluminación y vibraciones (Matteini *et al*., 1996). Las altas concentraciones de visitantes en los museos

y salas de exposiciones, la continua explotación y consumo de las obras, el exceso de movimiento, el almacenamiento, el transporte o las negligencias son también otros elementos a tener en cuenta en la desestabilización y deterioro de las piezas. Además, las relaciones entre estos factores y el deterioro de las obras de arte son considerablemente complejas de manera que no siempre es posible ofrecer una interpretación exacta de lo que está ocurriendo ni tampoco predecir el desarrollo futuro de una determinada situación.

Las medidas de carácter preventivo empiezan con el equilibrio del medio ambiente en el que se encuentran las obras, es decir, con el control y vigilancia de la estabilidad ambiental en las salas de los museos, y se continúan con el rigor de las normas establecidas en las exposiciones, los transportes y los préstamos.

La determinación cuantitativa y cualitativa de los contaminantes atmosféricos presentes en el lugar donde se encuentra expuesta una pieza es muy importante en la conservación de los bienes culturales. Esta determinación ha de establecer relaciones entre los contaminantes encontrados en la obra de arte y aquéllos que se hallan en el ambiente. Las mediciones deben evaluar también el grado de peligrosidad de la contaminación, a fin de poder intervenir de manera adecuada en la protección de las obras.

La presencia de contaminantes en un ambiente específico está siempre notablemente influenciada por las condiciones que se dan durante la medición, lo que hace necesario recoger, junto a los datos relativos a la contaminación, las medidas de estos parámetros, que incluyen las variaciones de la humedad relativa, de la temperatura y la presión del aire; la dirección, duración y velocidad del viento si lo hubiera, etc. Las estaciones de recogida de datos deben estar colocadas en una posición protegida de la acción directa de la luz solar y, en su caso, de la lluvia.

La obtención de los datos puede realizarse de manera tanto continua como discontinua, y la fiabilidad de los resultados dependerá, por una parte, de la duración y de la frecuencia de los muestreos, y por otra parte de la normalización o estandarización a la que estén sometidas las mediciones, con el fin de que los errores no invaliden los datos. La frecuencia de las observaciones es importante no solo para obtener una descripción estadística del microclima local sino para conocer desde un conjunto de datos las tendencias de un parámetro.

El arte de la pintura supone la creación de una imagen en dos dimensiones, que suele ser plana excepto en las decoraciones murales, donde se adapta a las formas arquitectónicas. Las pinturas de caballete o de soporte móvil se han realizado a lo largo de la historia sobre soportes de naturaleza inorgánica, como metales o piedras pero, de manera fundamental, sobre soportes de naturaleza orgánica, como la madera y el lienzo. Como este tipo de materiales orgánicos proceden de seres vivos sufren cambios al modificarse los parámetros ambientales.

La pintura al óleo es bastante anterior a Van Eyck, a quien se adjudica de forma unánime el descubrimiento de esta técnica (Maltese *et al*., 2001). El Manuscrito de Estrasburgo alemán, un tratado de arte de la Edad Media, da instrucciones detalladas para la preparación de un aceite secante cocido y decolorado al sol, con el que desleír y templar pigmentos, y también para la cocción de un barniz de aceite y resina, del que se añaden tres gotas a cada color, probablemente para facilitar la manipulación. Cennini da también instrucciones para preparar un aceite secante (Maltese *et al*., 2001) La utilización del aceite secante como medio fue primero más habitual en el norte de Europa que en el sur. Durante el siglo XV en Venecia se hizo muy popular la utilización de los colores desleídos en aceite y al principio del siglo XVI era el medio aceptado para la pintura de caballete en toda Italia y en el resto de Europa.

A partir del siglo XVI, el lienzo se convierte en el soporte más habitual debido a su ligereza y adaptabilidad (Gómez, 1998). En la actualidad, la tela o lienzo se fabrica con fibras naturales, generalmente de lino, cáñamo y algodón, y también con fibras sintéticas. Aunque se trata de un material notablemente resistente no suele encontrarse en equilibrio con el entorno en el que se encuentra ubicado, y por tanto, el lienzo sufre modificaciones que van desde un ligero proceso de envejecimiento hasta un importante deterioro y decoloración.

Encima del lienzo se disponen las capas de pintura que van a dar forma a la imagen pictórica, y que están constituidas por una o más capas de preparación o imprimación, seguidas de una o más capas pictóricas coloreadas, para terminar con un barniz o capa de protección, capa ésta que no siempre se aplica.

Las capas de imprimación pueden ser blancas o coloreadas, y preparan el lienzo para el trabajo posterior, lo protegen y hacen que aumente su duración temporal.

En la pintura al óleo, la capa pictórica coloreada está formada por la mezcla de un pigmento, de color definido e intenso, con una sustancia filmógena o aglutinante de naturaleza oleosa o lipófila, soluble en disolventes no polares, y que funciona como medio o vehículo para el pigmento.

Los aceites secantes son los materiales tradicionalmente utilizados como aglutinantes en las técnicas al óleo. Se trata de triglicéridos de ácidos grasos, principalmente insaturados, de 18 átomos de carbono, con uno, dos o tres triples enlaces. Son líquidos viscosos a temperatura ambiente que se polimerizan cuando forman capas delgadas. Los aceites secantes se extraen de semillas vegetales, tales como el aceite de lino (*Linum usitatissimum*), el aceite de nueces (*Juglans regia*) o el aceite de adormideras (*Papaver somniferum*). También se utilizan otros aceites como el de almendras, el de cáñamo y el de piñón, y diversas formas de prepolimerización de estos compuestos mediante exposición a la luz solar o por tratamientos al calor.

La formación de las capas de pintura supone el paso de la fase líquida a un sistema sólido laminar. En la pintura al óleo la solidificación se debe a una serie de reacciones químicas en los aceites secantes. Esta capacidad de los aceites secantes de formar una capa depende de las instauraciones que posean: las reacciones de oxidación-reducción y polimerización tienen lugar entre estas instauraciones y conducen a la formación de una red tridimensional. El oxígeno, la luz y los componentes de los pigmentos inmersos en el aglutinante catalizan estas reacciones. Aunque el óleo está seco al tacto a los dos días aproximadamente, estas reacciones continúan aún durante muchos años.

La pintura al óleo se puede aplicar en veladuras finas y transparentes o mediante pinceladas espesas y pastosas. Se la puede trabajar mientras está húmeda sobre la superficie del soporte durante más tiempo que ningún otro medio pictórico, permitiendo diversos efectos de fundidos o la incorporación de colores frescos. Los colores de la pintura al óleo no varían de cuando están húmedos a cuando se secan (Smith, 2003).

La pintura al óleo no es más permanente que otros medios pictóricos. De hecho si el pintor no adopta los métodos de trabajo adecuados puede surgir una serie de problemas. La película de aceite se puede cuartear debido a la superposición de capas de pintura magra (no grasa) sobre capas aceitosas. Otros problemas están causados por la sobreposición de colores de baja absorción de aceite encima de otros de absorción alta, o por extender sobre el lienzo una capa demasiado fuerte de apresto de cola antes de la

imprimación. El pigmento con demasiado aglutinante puede producir pliegues y un amarilleo excesivo; el pigmento con poco aglutinante puede producir una pintura demasiado seca y desmenuzable que puede desprenderse del lienzo.

El deterioro de las pinturas al óleo se debe a la acción de los distintos agentes físicos, químicos y biológicos a los que esta mezcla tan sensible se encuentra sometida, tanto existentes en la propia obra como en el medio ambiente circundante (Gómez, 1998).

Los principales agentes externos de deterioro de las obras pictóricas al óleo son los siguientes:

- La iluminación es un importante factor de deterioro ya que tanto la luz visible como las radiaciones UV activan la formación de radicales libres en los enlaces múltiples de las cadenas insaturadas de los aceites secantes que aglutinan la pintura al óleo.
- La temperatura es otro factor de envejecimiento del óleo. Actúa de modo semejante y en combinación con la luz, y produce cambios de humedad relativa al aumentar o disminuir la temperatura ambiental.
- Si la humedad relativa se incrementa y el agua se condensa en la superficie de los objetos, los materiales sensibles a la humedad aumentan de volumen. Entre estos materiales se hallan los tejidos, el papel y la madera. Cuando la humedad relativa desciende, estos objetos se contraen. Los fenómenos de contracción y dilatación producen grietas y deformaciones, especialmente cuando estos cambios de humedad son bruscos. Las capas pictóricas han de seguir el movimiento de sus soportes, lo que hace que al volverse menos flexibles con el tiempo y sufrir las variaciones de volumen debidas a los cambios de humedad, se vayan rompiendo. Normalmente la ruptura sucede de dentro a fuera, dando lugar a cuarteados que posteriormente pueden producir desprendimientos.
- El oxígeno del aire y el ozono son oxidantes atmosféricos. Las reacciones de fotooxidación son inevitables y hacen que las capas pictóricas pierdan sus propiedades.
- Los trabajos de restauración y limpieza de la superficie de un óleo con jabón o hidróxido sódico (practicada por restauradores antiguos o mal informados) produce una degradación irreversible del aglutinante. Estos productos se aclaran con dificultad y permanecen retenidos en el interior de la obra, activándose de manera inmediata al aumentar la humedad ambiental, continuando su acción destructora.

- Los microorganismos son otra fuente de deterioro de las obras de arte pictóricas. Sus fuentes de procedencia son diversas, desde esporas que se encuentran en suspensión en el aire hasta agua absorbida en forma de vapor por los materiales higroscópicos. Los microorganismos tienen la capacidad de crecer sobre sustratos muy diversos, a los que convierten en biomasa. La flora microbiana predominante en las obras de arte conservadas en el interior de edificios está fundamentalmente constituida por hongos. En condiciones ambientales adecuadas, los materiales que forman la obra de arte pictórica pueden ser fácilmente degradados por los microorganismos (Gacto *et al.* 2011).

La degradación de otros bienes patrimoniales que cuentan con pigmentos como materiales componentes también se ha demostrado que está causada por algunos factores similares a los que deterioran las pinturas al óleo, como la exposición a la luz, la humedad y los microorganismos. Así, la degradación de productos textiles coloreados tras su exposición a la luz solar es un fenómeno bien conocido y ha sido un área activa de investigación durante casi dos siglos. En la actualidad se piensa que los mecanismos por los que los tintes sufren procesos de fotodegradación son complejos, pero la mayoría de los indicios sugieren que las dos vías más importantes para la fotodegración son (Smith, 2003):

- Descomposición unimolecular inducida por la luz ultravioleta

  Tinte + luz UV → blanqueado

- Fotooxidación inducida por la luz visible

  Tinte + oxígeno (O_2) + luz visible → blanqueado

La radiación electromagnética solar o espectro solar se divide en tres bandas según su longitud de onda (ultravioleta, visible e infrarrojo), y todas ellas en mayor o menor medida pueden causar decoloración.

En exposiciones naturales a la luz, el factor que contribuye mayoritariamente al cambio de color es la intensidad de radiación recibida (Salvin, 1963).

La decoloración de los tintes por acción fotoquímica implica reacciones químicas en las cuales la molécula de tinte es activada por absorción de energía y experimenta un cambio. Estos cambios incluyen oxidación e hidrólisis (Salvin, 1964).

Los experimentos de Batchelor *et al*. (2003) han estudiado la fotodegradación de dieciséis tintes reactivos sobre algodón, entre los que se encontraban dos tintes procedentes de la molécula de la ftalocianina: el turquesa H-A y el turquesa G, después de quince horas de exposición a una luz artificial (equivalente a la luz del mediodía en Florida) los dos pigmentos sufrieron cambios de color de magnitud 2.8 y 3.1, expresados como ΔE, equivalentes a una pérdida de colorante del 5.8 % y el 13.4 % respectivamente. Estos experimentos han demostrado que, en el caso de estos tintes de base ftalocianina, el 70 % del fenómeno de cambio de color se debe a la luz ultravioleta, a pesar de que este tipo de radiación sólo representaba el 12 % de la luz utilizada. Otra conclusión muy importante de este estudio es la capacidad de la humedad ambiental para aumentar el fenómeno de decoloración hasta en un 36 %.

2.4. Estudio del color

A través del sentido de la vista accedemos a la representación de imágenes, constituidas por formas y colores. Las características cromáticas de las imágenes dependen de la interacción específica de la luz, el objeto y el observador, por lo que no se puede atribuir las causas del color a alguno de los tres factores de manera exclusiva.

Desde el punto de vista de la física, un color puro o monocromático es aquel producido por una luz que sólo contiene una única longitud de onda mientras que un color se llama complejo o heterocromático cuando la radiación que lo produce presenta un cierto espectro de longitudes de onda (Gómez, 1998).

El estudio del color desde el punto de vista físico da lugar al desarrollo de la espectrofotometría visible. Sin embargo, definir un color solamente por sus atributos físicos supone una limitación por la circunstancia de que cuando dos colores tienen idéntica distribución espectral, son percibidos como iguales por el ojo (isomerismo); en cambio, el efecto contrario no es cierto. Dos colores pueden parecer iguales y presentar distribuciones espectrales diferentes, fenómeno conocido como metamerismo (Gómez,

1998). La explicación de ambos fenómenos se encuentra en que el sentido de la vista no es analítico.

Cada persona percibe el color de una forma distinta. Además, factores fisiológicos como el cansancio de la vista, la vejez y otros pueden influir en la manera en que se percibe el color. De la misma manera, personas distintas expresarán el color de un objeto de distintas maneras. Por tanto, para avanzar en la determinación objetiva del color se delimita un marco de referencia artificial constituido por la definición de un observador patrón y un iluminante patrón, y por la utilización de instrumentos de laboratorio, lo que ha permitido el desarrollo de la colorimetría.

2.4.1. Espectro cromático

De la amplia gama de longitudes de onda que componen la totalidad del espectro electromagnético, la luz visible está constituida por una radiación de fotones de naturaleza corpuscular, que propagándose en forma de ondas electromagnéticas transversales, se encuentra comprendida entre los 380 y 780 nm. Cada una de las radiaciones del espectro visible determina un color, ya que al ser difundidas o reflejadas por los objetos provocan una sensación diferente en el ojo al interaccionar con las células de la retina.

Al representar gráficamente las distintas frecuencias que componen la radiación visible electromagnética se obtiene el espectro cromático. Fue Newton quien reveló que la luz blanca se fracciona en los distintos haces monocromáticos o colores individuales que forman el espectro cromático cuando hizo pasar un rayo de luz blanca (luz solar) a través de un prisma de cristal. De manera inversa, cada vez que a un haz de luz de un color individual se le añade otro haz correspondiente a otro color individual, suman sus longitudes de onda. Este es un proceso acumulativo, que logra recomponer la luz blanca si se añaden todos los colores que componen el espectro cromático.

Los colores primarios son aquellos que, combinados en proporciones determinadas, pueden dar lugar a todos los colores del espectro visible. Se trata del color rojo (700.0 nm), el color verde (546.1 nm) y el color azul (435.8 nm). Así mismo, ninguno de los colores primarios puede ser reproducido mediante la mezcla de los otros dos.

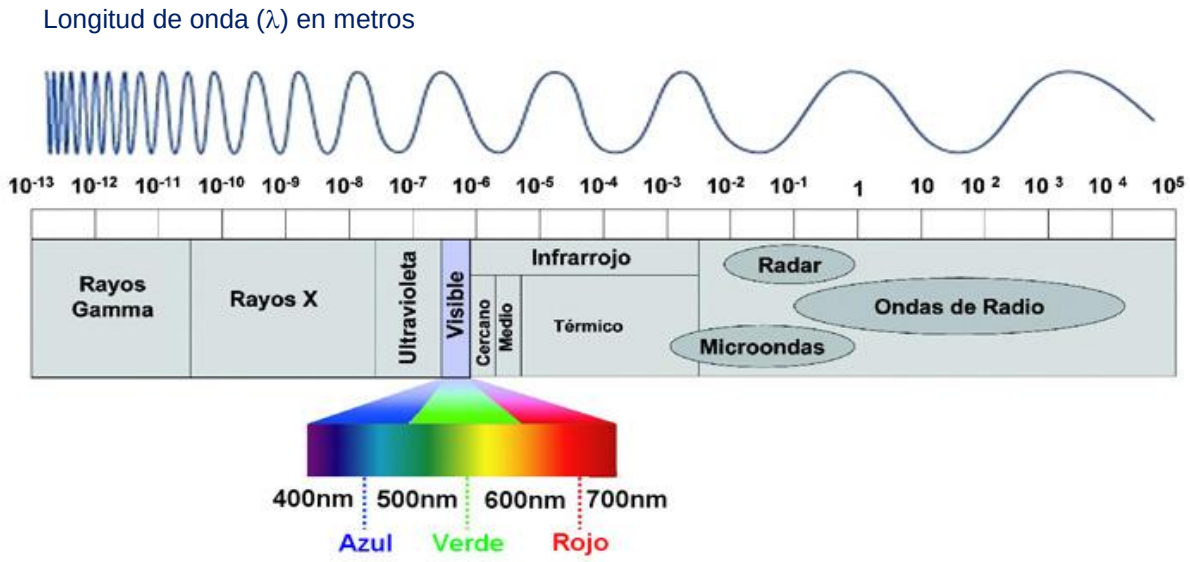


Figura 2.15. Espectro electromagnético (Fernández, 2012).

A la mezcla de haces de luz de colores se le llama mezcla aditiva. Si se suman haces de luz correspondientes a los colores primarios se obtienen los siguientes resultados:

Verde + Rojo = Amarillo
Azul + Verde = Ciano
Azul + Rojo = Magenta
Verde + Azul + Rojo = Blanco

También existen parejas de colores espectrales puros, que al mezclarse aditivamente producen la misma sensación que la luz blanca. A estos colores se les conoce como complementarios.

Las leyes que rigen la mezcla aditiva fueron formuladas por H. Grassman en 1853. Posteriormente, la teoría tricromática de Young-Helmholtz las sintetizaba de forma más clara:

- El color emitido por una fuente luminosa es el resultado de la contribución de las diferentes longitudes de onda de las radiaciones que la componen.
- La luminancia del color resultante de dicha fuente es la suma de las luminancias producidas por la mezcla de radiaciones.

- Si se varían proporcionalmente las luminancias procedentes de una fuente, el color sigue siendo el mismo, ya que depende únicamente de las radiaciones que lo componen.
- La sensación de color de una radiación pura se produce por un triple estímulo enviado al cerebro por la retina.

El color de un objeto está determinado por los pigmentos que recubren su superficie. Cuando la luz blanca incide sobre un objeto, éste absorbe todas las radiaciones de la luz blanca excepto la que corresponde a su color, que es la radiación que refleja y, por tanto, la que percibimos. Las mezclas de pigmentos son sustractivas porque cada pigmento absorbe, es decir, sustrae, un conjunto de radiaciones. A este fenómeno se le conoce como mezcla sustractiva. Los colores amarillo, magenta y ciano son conocidos como colores sustractivos primarios. El color amarillo absorbe el color azul, el color magenta absorbe el verde y el color ciano absorbe el rojo. Además, si mezclamos los tres colores sustractivos primarios el resultado es el color negro.

Los colores secundarios se obtienen por medio de la suma de dos primarios, tanto en la mezcla aditiva como en la sustractiva. La mezcla aditiva de dos complementarios da lugar al blanco, mientras que la mezcla sustractiva produce el negro.

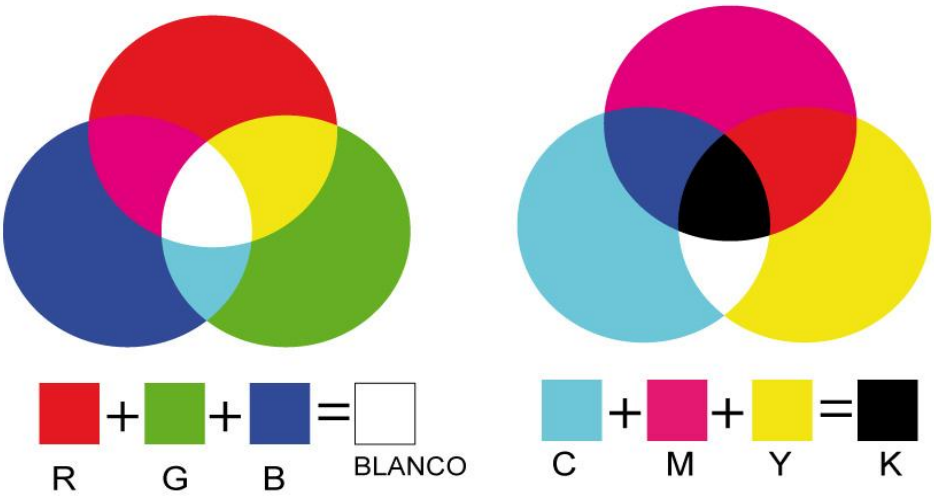


Figura 2.16. Mezcla aditiva y sustractiva de colores (Becerra, 2012).

2.4.2. Reflexión y refracción

Cuando la luz se propaga a través de un medio e incide sobre la superficie de separación con otro medio distinto pueden ocurrir dos fenómenos conocidos como reflexión y refracción. Al incidir sobre una superficie de separación, parte de la luz se refleja sin atravesar la interfase existente entre los dos medios, cambiando de dirección y de sentido. El resto de la luz se refracta y penetra en el segundo medio, cambiando de dirección y de velocidad. La desviación de la luz que tiene lugar en la refracción se debe a la variación de velocidad que experimenta al cruzar la superficie de separación entre ambos medios. Cuando la luz es una radiación compuesta (luz blanca) al atravesar la capa se produce también la dispersión del haz en los colores del espectro luminoso.

Las leyes de la reflexión postulan:

- Primera ley de la reflexión: el ángulo de incidencia presenta la misma amplitud que el ángulo de reflexión.
- Segunda ley de la reflexión: el rayo de onda incidente, la perpendicular a la interfase y el rayo de onda reflejado se sitúan sobre el mismo plano.

Las leyes de la refracción postulan:

- Primera ley de la refracción: el cociente entre el seno del ángulo de incidencia (i) y el seno del ángulo de refracción (r) en una vibración que pasa de un medio a otro, coincidente a su vez con la relación entre las velocidades en ambos medios, es constante.

  La relación matemática que expresa esta ley es la llamada ley de Snell, según la cual $\frac{sen(i)}{sen(r)} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_1}{n_2}$ [27]

  donde n_1 y n_2 son los índices de refracción de los respectivos medios expresados como $n_1 = \frac{c}{v_1}$ y $n_2 = \frac{c}{v_2}$, [28]

  donde c es la velocidad de la luz en el vacío.

Como vemos, el *índice de refracción* (n) de una sustancia o medio dado es el cociente entre la velocidad de la luz en el vacío y la velocidad de la luz en dicho medio. Cuanto mayor sea el índice de refracción de una sustancia, ésta será más reflexiva y menos transparente. La velocidad de la luz en los materiales muy densos es menor, sus rayos se ven interceptados, no pudiendo emerger de nuevo y llegar a nuestro ojo.

- Segunda ley de la refracción: El rayo de onda incidente, la normal y el rayo de onda refractado se encuentran en un mismo plano.

  Cuando el primer medio de propagación es el aire, n_1 es igual a la unidad y, dado que sen(i) es mayor que sen(r) , los rayos se desvían acercándose a la normal.

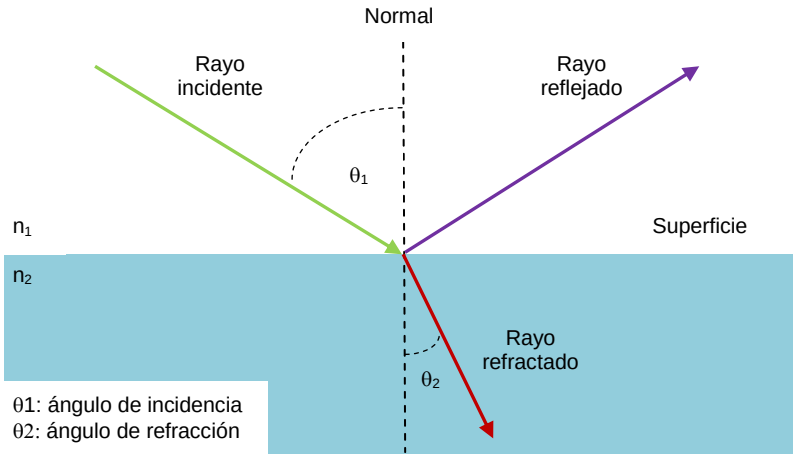


Figura 2.17. Fenómenos de reflexión y refracción (García *et al.*, 2012).

Según la ley de Snell, existe un ángulo de incidencia para el cual el ángulo de refracción es igual o mayor de 90º, con lo cual, si la superficie reflectante es plana, el rayo incidente se refleja sin que parte de él se refracte. A este fenómeno se le conoce como *reflexión total* y tiene lugar para cierto valor de i según el cual r es igual o mayor de 90º, valor que se designa como *ángulo límite*.

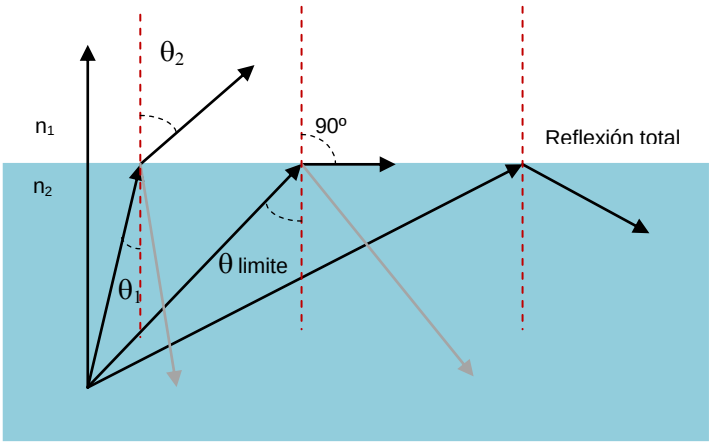


Figura 2.18 Fenómeno de reflexión total (Rivera, 2011).

En el caso de las obras de arte pictóricas, un pigmento puro debe tener un alto índice de refracción para que su color se transmita más libremente sin mezclarse con el de la superficie inferior de pintura sobre la que se aplica. Cuanto mayor es la diferencia entre los índices de refracción del pigmento y el aglutinante, más opaca será la pintura, ya que se aumenta la desviación de la luz a lo largo de las distintas interfases pigmento-aglutinante que atraviesa. El continuo y lento proceso de secado por polimerización del óleo forma una capa en la que el aglutinante cubre las partículas de pigmento, logrando una superficie final plana cuyo índice de refracción varía con el tiempo (Gómez, 1998).

2.4.3. Absorción y dispersión de la luz

El origen del color de los materiales depende de su estructura molecular, con sus variadas respuestas a las diferentes longitudes de onda de la luz. Siempre que la luz visible incide sobre la materia, es captada en mayor o menor medida.

Según la mecánica cuántica, la materia se encuentra en determinados estados de energía permitidos. Cuando un material, un pigmento por ejemplo, absorbe radiaciones del espectro visible, sus átomos pasan a un estado energético superior, presentando un color definido por la resultante de las radiaciones emitidas en el proceso de transición de los electrones desapareados de un orbital molecular a otro. El origen del color está en la interacción de las ondas luminosas con los electrones, siendo una manifestación visible de la propia estructura de la materia.

En las moléculas, las zonas responsables del color reciben el nombre de grupos cromóforos y auxocromos. Se denomina grupo cromóforo o portador del color a la región molecular que posee electrones capaces de absorber energía de la luz visible, excitándose así para emitir diversos colores. Entre los grupos cromóforos se encuentran determinadas funciones orgánicas, particularmente los anillos aromáticos condensados a partir del naftaleno (color anaranjado) y las estructuras quinoides.

Los grupos auxocromos son radicales positivos que refuerzan la acción de los grupos cromóforos. Estos grupos son donadores o aceptores de electrones y modifican o intensifican el color determinado por el grupo cromóforo (Ver apartado 2.5.).

Se conoce como *dispersión* o *difusión* de la luz (scattering) al fenómeno debido a la relación de dependencia que existe entre el índice de refracción de una sustancia y la longitud de onda de la luz. La dispersión es la magnitud que determina la rapidez con que varía el índice de refracción al variar la longitud de onda. La influencia que ejerce una sustancia en la propagación de la luz se debe a la acción mutua entre esta y los átomos y/o moléculas que constituyen dicha sustancia.

Cuando la luz alcanza alguna forma de materia, como un pigmento, puede resultar dispersada. Una explicación muy simplificada incluye una combinación del fenómeno de difracción de la luz a través de las partículas cristalinas de los pigmentos junto a una cierta reflexión angular en la superficie de esas mismas partículas, repitiéndose así de

partícula en partícula y llegando a ocultar el color del fondo. La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales recomienda el uso del término *esparcimiento* para este fenómeno.

Si el tamaño de las partículas es menor que la longitud de onda de la radiación que incide sobre ellas, la onda cede parte de su energía a la corteza atómica y los electrones alterados por la radiación regresan a su estado base radiando parte de la energía que habían absorbido previamente. Es lo que se conoce como *dispersión de Rayleigh*.

La intensidad de la luz dispersada depende inversamente de la cuarta potencia de su longitud de onda ($\sim\lambda^{-4}$), relación conocida como *Ley de Rayleigh*. A ello se debe, por ejemplo, que en la atmósfera la luz azul (λ <490 nm) se dispersa mucho más que la luz roja (λ >490 nm).

Si el tamaño de las partículas es mayor que la longitud de onda, la luz no se separa y todas las longitudes de onda son dispersadas, como si se tratase de un espejo.

2.4.4. Atributos del color: brillo, tono y saturación

Cada color posee unas propiedades que le hacen variar de aspecto y que definen su apariencia final. Estas propiedades o atributos son el brillo, el matiz y el croma. Si se describe un color usando estos tres atributos se logra identificar con precisión un color específico y se distingue de cualquier otro.

- Brillo o valor: modo de reflejar la luz natural, sensación de claridad respecto de su color patrón. Los colores se clasifican como tenues u oscuros al comparar sus valores, clasificándose desde el 0 % (negro) al 100 % (blanco). Cuando a uno de los colores o tonos del círculo cromático se le añade blanco para ganar claridad o negro para oscurecerlo, lo que se está realizando es un cambio de valor.
- Matiz o tono: atributo que hace referencia a la manera en la que percibimos el color de un objeto: rojo, anaranjado, verde, azul, etc. El tono es el estado puro del color y depende de la longitud de onda dominante en la mezcla final de las ondas luminosas. Es la variable que posibilita la distinción de colores con el mismo brillo que se encuentran ligados unos a otros en una escala continua. Se representa

como un grado de ángulo entre 0 y 360º. Cada valor corresponde a un color (0 es rojo, 60 es amarillo, 120 es verde). Son tonos todos los colores del círculo cromático, primarios, secundarios e intermedios.

- Croma o saturación: variable que mide lo llamativo o lo apagado de un color, es decir, lo cercano que está dicho color al gris o al matiz puro, especificando el grado en que uno o dos de los tres colores primarios predominan en un color. A media que las cantidades de los colores primarios se igualan, el color va perdiendo saturación hasta convertirse en gris o blanco. Dos colores que presentan el mismo tono pueden diferenciarse por su saturación, es decir, en la fuerza de la sensación que producen. Cuanto menor sea la saturación de un color, mayor tonalidad grisácea tendrá y más decolorado estará. Los valores posibles de saturación van del 0 % al 100 %.

Figura 2.19. Atributos del color (Fotonostra, 2012).

2.4.5. Explicación fisiológica de la visión

El ojo humano es un órgano bastante complejo y delicado, cuya perfección deriva de la importancia de la visión en la lucha por la supervivencia. La naturaleza cuántica de la luz asocia una cierta cantidad de energía a cada onda, lo que influye en la capacidad del ojo para percibir los pequeños detalles.

El sistema óptico que constituye el ojo humano está formado por el cristalino, lente convergente, el iris, que actúa como un diafragma y permite el paso de la luz al interior del ojo, y la retina, donde se interpretan y transmiten al cerebro las informaciones necesarias para crear en él la sensación del color, pues actúa como una pantalla en la que se forman imágenes.

La retina se ha descrito como una excrecencia del cerebro; es una parte especializada de la superficie cerebral que ha proliferado y se ha hecho sensible a la luz, conservando al propio tiempo células cerebrales típicas, los conos y los bastones, conectadas con el nervio óptico.

La visión a la luz del día está dominada por la sensibilidad de las células llamadas conos al color y a las sensaciones visuales. Al bajar la iluminación se estimulan las otras células retinianas, llamadas bastones. Cuando la luz incide sobre la retina del ojo humano, las sensaciones visuales varían desde un máximo (550 nm) hasta los extremos del espectro visible, en forma de campana de Gauss.

Los conos posibilitan la separación cromática y son de tres tipos:

- Sensibles a las radiaciones cortas, es decir a los colores azules (400-500 nm); en el gráfico están representados por la curva S.
- Sensibles a las radiaciones medias, es decir a los verdes (500-600 nm); en el gráfico, M.
- Sensibles a las radiaciones largas, es decir a los rojos (600-700 nm); en el gráfico, L.

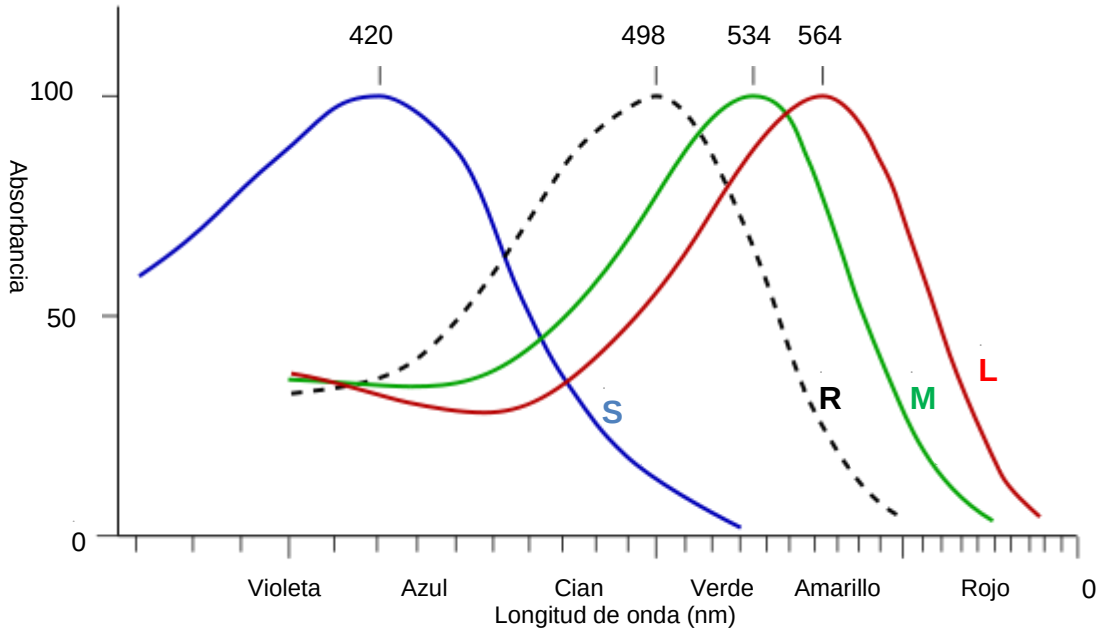


Figura 2.20. Longitudes de onda absorbidas por los tres tipos de conos y por los bastones (Pozo, 2011).

Según se estimulen unos u otros conos o varios a la vez, obtendremos las diferentes sensaciones de color. Los conos especializados en el color rojo se estimulan mediante una amplia gama de longitudes de onda, que va del rojo al violeta. Para percibir la sensación del color amarillo se estimulan los conos para el color rojo y verde simultáneamente. El blanco puede deberse a la presencia de todas las longitudes de onda visibles en iguales proporciones o a los procesos de mezcla aditiva de las sensaciones visuales.

Se cree que todos los conos constan de una molécula de proteína, llamada opsina, a la que se enlaza un derivado de la vitamina A1, que cumple la función de grupo cromóforo. Mientras éste es el mismo para todos los fotopigmentos, las propiedades de absorción selectiva del espectro luminoso dependen de la diferente naturaleza de la proteína opsina con la que están enlazados.

Por su parte, los bastones se activan si la iluminación es escasa y sólo dan la visión de los matices grises, es decir, no diferencian la longitud de onda. En la Figura 2.20 están representados por la curva R.

Esto hace que en la penumbra, en la luz crepuscular, o en lugares de observación de colores mal iluminados, situaciones en que están activos a la vez los conos y los bastones pero en las que su participación en la visión de los colores varía contínuamente, la apreciación o comparación de colores sea muy poco fiable.

Detrás de la capa superficial conteniendo los conos y los bastones, existe otra capa interna de la retina en la que se encuentran una serie de interconexiones neurológicas entre las células receptoras anteriores.

Es el cerebro y no la retina el órgano que decodifica la multitud de señales que son recibidas en la retina y nos permite percibir el color, adaptándose a toda clase de circunstancias cambiantes.

El mayor reto de la colorimetría es aproximarse de forma matemática al proceso de interpretación de los colores que lleva a cabo el cerebro.

2.4.6. Percepción del color

Cada persona percibe el color de una forma distinta, por lo que la determinación del color es una interpretación subjetiva.

Un mismo individuo puede percibir como coincidentes dos muestras de color bajo unas determinadas condiciones, tales como la fuente de luz o la geometría, y sin embargo, verlas de color diferente entre sí al observarlas bajo otro tipo de luz. Este fenómeno psicofísico se conoce como *metamerismo*.

El metamerismo halla su fundamentación en el hecho de que la coincidencia de color es posible aún cuando el espectro de reflexión de dos muestras sea diferente. La causa es la variación en cantidad y calidad de luz que refleja cada uno de los pigmentos que forman una muestra. Por otra parte, si dos muestras tienen la misma reflectancia espectral, coincidirán cuando sean vistas en las mismas condiciones.

Se reconocen cuatro tipos de metamerismo:

- Metamerismo por cambio de iluminante o de fuente luminosa. Es la forma de metamerismo más común. Ocurre cuando dos muestras coinciden bajo un tipo determinado de luz pero difieren cuando son iluminadas por una fuente de luz diferente.
- Metamerismo por cambio de observador. Ocurre por la existencia de diferencias en la visión en color entre distintos observadores. A menudo estas diferencias tienen un origen biológico o fisiológico.
- Metamerismo de campo. La proporción de los tres tipos de conos que existen en la retina no es constante en toda su superficie, sino que varía según la sección retinal considerada. Así, una misma muestra de color puede ser percibida de manera diferente según el campo visual o porción del espacio que el ojo sea capaz de ver. El campo visual del ojo se modifica fácilmente variando la distancia de observación. Por ejemplo un objeto pequeño puede iluminar sólo la parte central de la retina, donde podrían estar ausentes los conos sensibles a las radiaciones de longitud de onda larga (o media, o corta), mientras que si la distancia aumenta, aumenta igualmente la parte de la retina iluminada y respectivamente la cantidad de conos sensibles, cambiando por tanto la percepción subjetiva del color de ese objeto.
- Metamerismo geométrico. Se produce cuando dos muestras coinciden al ser vistas bajo un determinado ángulo de visión, pero no lo hacen cuando cambia este ángulo. Este tipo de metamerismo se da en muestras cuyo espectro de reflectancia es dependiente del ángulo de visión.

Cuantificar el grado de metamerismo es difícil. En la colorimetría moderna puede hacerse midiendo la diferencia entre las áreas encerradas por las respectivas curvas de reflectancia, pero hay que tener en cuenta que las diferencias numéricas en las diversas partes del espectro visible no tienen la misma importancia visual. Las diferencias en las zonas de los 400 ó 700 nm son menos importantes que las diferencias en la zona de los 550 nm, por ejemplo.

En las artes gráficas, el metamerismo constituye una fuente de problemas. Los materiales usados en las pinturas son diversos (témperas, óleo, tintas o pigmentos, entre otros muchos), y cada material tiene unas curvas de reflectancia propias y diferentes del resto.

Cualquier reproducción impresa de una obra original se lleva acabo combinando cian, magenta, amarillo y tintas negras o colorantes. Pero ninguna de estas combinaciones puede reproducir exactamente el espectro de reflectancia empleado en el original con otro tipo de materiales. Es por esto que las reproducciones impresas son consideradas copias metaméricas, y sus colores dependen de las características espectrales de la fuente de luz bajo la que sean observadas.

La superficie de la muestra coloreada también influye en la percepción de su color. Considerando la reflectividad como una propiedad direccional, hay superficies que producen una reflexión especular de la luz y otras que la reflejan de forma difusa.

Las superficies especulares, tales como el vidrio o el metal pulido, tienen una reflectividad cercana a cero en todos los ángulos excepto en el ángulo reflejado apropiado. En superficies difusas, como una capa de pintura mate, la reflectividad es uniforme, y la radiación lumínica es reflejada en todos los ángulos de igual manera. De manera general se considera que los objetos tienen una mezcla de propiedades reflectivas difusas y especulares.

En ocasiones, el metamerismo se confunde con la no constancia del color. La distinción entre ambos fenómenos es fácil de realizar si se recuerda que el metamerismo se refiere siempre a una pareja de muestras de color, mientras que la constancia de color es una propiedad de un color o muestra individual, y hace referencia a la propiedad de la mayoría de los objetos naturales por la que parecen tener siempre el mismo color aunque se iluminen con diferentes fuentes luminosas.

Dada la multiplicidad de factores que intervienen en la percepción visual del color, para comunicar objetivamente un color específico y para comparar colores entre sí se utilizan instrumentos de medida.

2.4.7. Equipos para la medición del color

Hay dos tipos principales de instrumentos para medir el color de superficies opacas: espectrofotómetros de reflectancia y colorímetros.

Los espectrofotómetros de reflectancia son, en la actualidad, los instrumentos más usados para medir el color. La tecnología espectral mide la luz reflejada o transmitida en muchos puntos del espectro visible, lo que da como resultado una curva. Dado que la curva de cada muestra de color es única, es una excelente herramienta para identificación y comparación de colores.

La reflectancia de una muestra se expresa como una fracción entre 0 y 1 o como un porcentaje. Es fundamental tener en cuenta que los valores de reflectancia obtenidos son valores relativos y, excepto para muestras fluorescentes, son independientes de la calidad y cantidad de la luz usada para iluminar la muestra. Así, aunque las mediciones se efectúen usando una fuente de luz concreta, es perfectamente correcto extrapolar los valores para cualquier iluminante conocido.

Los colorímetros no son espectrofotómetros sino dispositivos que miden valores triestímulo usando filtros rojos, verdes y azules para emular la respuesta del ojo humano al color y la luz. Los colorímetros usan un solo tipo de luz (incandescente o xenón pulsado) y no registran la reflectancia espectral, por lo que no pueden compensar el metamerismo. Los espectrofotómetros sí compensan este cambio, haciendo de ellos instrumentos más precisos para la medición del color, aunque los colorímetros son comparativamente más baratos de fabricar y fáciles de transportar.

2.4.8. Sistema CIELAB

El proceso que realiza el ojo a partir de la interacción de la luz que incide sobre los objetos hace posible la visión en color. Si reemplazamos nuestros ojos por un instrumento de medida hemos de asegurarnos de que ese instrumento registrará y percibirá las mismas diferencias de color que detectan nuestros ojos.

El sistema más preciso y científico de especificación colorimétrico consiste en trazar un espectro de reflexión o curva espectrofotométrica. Este espectro es un gráfico en el que se representa el porcentaje de reflexión (R) de un color dado con relación al blanco, frente a la longitud de onda (λ). Esta curva suministra información acerca de los atributos sensoriales del color. El área comprendida debajo de la curva indica la claridad, y la pureza o saturación del color viene dada por lo ancha o estrecha que resulte la gráfica. Pero este método no es práctico para comparar colores entre sí. Finalmente, en 1931 la CIE estableció la forma de cuantificar el color.

La CIE (Commission Internationale de l´Eclariage, Comisión internacional de la Iluminación) es la institución responsable de las recomendaciones internacionales para la fotometría y colorimetría. En 1931 la CIE estandarizó las fuentes de luz, el observador y la metodología usada para encontrar los valores con los que describir el color. De estos trabajos ha surgido el espacio de color CIE 1931, un espacio cartesiano de tres dimensiones en donde cada color está representado por un punto en dicho espacio (X-Rite, 2002).

Los instrumentos de medición de color reciben el color de la misma manera que lo hacen nuestros ojos, es decir, captando y filtrando las longitudes de onda de la luz reflejada por un objeto. El instrumento percibe las longitudes de onda como un valor numérico. Estos valores se registran como puntos dentro del espectro visible y son llamados datos espectrales. Los datos espectrales se representan como una curva espectral, siendo dicha curva la huella digital del color.

Cuando se ha obtenido la curva de reflectancia de un color se aplican las matemáticas para colocar el color en un espacio de color. Para ello hemos de considerar la curva de reflectancia, un iluminante estándar CIE y un observador estándar CIE.

El iluminante es una representación gráfica de la distribución de la potencia espectral relativa de la fuente de luz bajo la cual se ven las muestras, es decir, la energía relativa emitida por una fuente a cada longitud de onda de su espectro de emisión. Cada fuente de luz tiene una distribución de energía que afecta al modo en que vemos el color, aunque también se puede describir la emisión en términos de su temperatura de color correlacionada. Son ejemplos de iluminantes el iluminante A-incandescente, el D65-luz de día o el F2-fluorescente.

El iluminante A-incandescente es una iluminación incandescente de color amarillo anaranjado con una temperatura de color correlacionada de 2856 ºK. Está definida en el rango de longitudes de onda entre 380 y 770 nm.

El iluminante D65-luz de día es un conjunto de curvas de distribución de energía espectral basada en las mediciones de la luz diurna natural y recomendada por la CIE en 1965. Sus valores se definen para la región de longitudes de onda de 300 a 830 nm. También se emplean la D75 que es más azul que la D65 y la D55 que es más amarilla.

Por su parte, el iluminante estándar CIE engloba datos espectrales conocidos y establecidos por la CIE para cuatro diferentes tipos de fuentes de luz. Al emplear datos de triestímulo para describir un color también se debe definir el iluminante. Estos iluminantes estándar se usan en lugar de mediciones reales de una fuente de luz (X-Rite, 2002).

La CIE estableció el concepto de observador estándar en 1931 y lo revisó con nuevos trabajos en 1964. El concepto de observador estándar se basa en la respuesta humana promedio a las longitudes de onda de la luz. El observador estándar representa cómo la persona promedio ve el color a través del espectro visible.

Una vez determinada la curva de reflectancia, el iluminante estándar y el observador estándar se multiplican los valores de la curva de reflectancia por los datos del iluminante estándar CIE. A su vez se multiplica este resultado por los datos del observador estándar. De este cálculo se obtienen los valores triestímulo XYZ. Estos valores identifican un color numéricamente.

Cuando se estableció el observador estándar de la CIE en 1931, se recomendó el uso de unas nuevas coordenadas (x, y, z) de cromaticidad para poder llevar a cabo una

interpretación intuitiva de la especificación de colores en términos de valores triestímulos (Westland, 2001).

Las coordenadas de cromaticidad (x, y, z) se usan para formar un nuevo diagrama, y se obtienen calculando los componentes fraccionarios de los valores triestímulo, tal como indican las ecuaciones [29], [30] y [31]:

$$x = X / (X + Y + Z) \quad [29]$$

$$y = Y / (X + Y + Z) \quad [30]$$

$$z = Z / (X + Y + Z) \quad [31]$$

Como, por definición, x + y + z siempre es igual a 1, si sabemos dos de las coordenadas de cromaticidad, la tercera es redundante.

De este modo, todas las combinaciones posibles de valores triestímulo se pueden representar en un mapa bidimensional de sólo dos de las coordenadas de cromaticidad, donde el croma está representado por un movimiento del área central blanca hacia el perímetro del diagrama. Al diagrama así obtenido se le llama *diagrama de cromaticidad*.

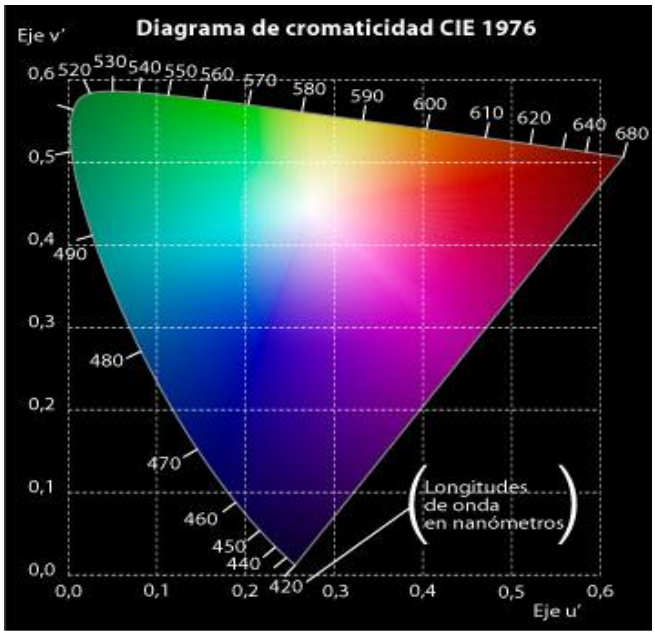


Figura 2.21. Diagrama de cromaticidad (Westland, 2001).

Desafortunadamente los valores triestímulo tienen un uso limitado como especificadores del color porque no se corresponden de una manera fiel a los atributos visuales. Hay dos problemas especialmente obvios en la especificación de colores en términos de valores triestímulo y espacio cromático.

1. La especificación de los colores no es fácilmente interpretable en términos de dimensiones psicofísicas de percepción del color; es decir, brillo, tono y coloración. Mientras que Y se corresponde con la claridad, X y Z no se correlacionan con el matiz ni con el croma.
2. El sistema XYZ y los diagramas de cromaticidad asociados no son perceptiblemente uniformes, hecho que dificulta el cálculo de las diferencias entre dos estímulos de color.

La necesidad de un espacio de color uniforme condujo a la realización de una serie de transformaciones no lineales del espacio CIE XYZ 1931 para superar los límites de los diagramas de cromaticidad. La CIE recomendó dos escalas de color uniformes alternativas: la CIE 1976 (L* a*b*) o CIELAB, y la CIELCH (L*C*hº).

Estas escalas de color se basan en la teoría de los colores opuestos, que establece que un color no puede ser verde y rojo al mismo tiempo. Como resultado se pueden usar valores sencillos para describir los atributos rojo/verde y amarillo/azul.

Cuando el color se expresa en CIELAB:

- L*: define la claridad. Se corresponde con el eje perpendicular z, es decir, con la luminosidad de dicho color, pudiendo oscilar entre 0, para el negro, y 100 para el blanco.
- a*/b*: ejes x/y que corresponden con el tono de los colores, a* define el valor rojo/verde y b* el valor amarillo/azul.

En un gráfico L*a*b*, el eje a* corre de izquierda a derecha. Una medición de color en la dirección +a* muestra un desplazamiento hacia el rojo. En el eje b*, un movimiento hacia +b* representa un cambio hacia el amarillo. El centro del eje L* muestra el negro o absorción total.

Los colores serán tanto más saturados cuanto mayores sean los valores de a* y b*. Aquellos casos en los que a* = b* = 0, corresponden con situaciones de acromaticidad; en estos casos, el eje L* representa la escala acromática de grises que va de blanco a negro (ver Figura 2.22).

Las proporciones de L*, a* y b* se obtienen de los valores triestímulo de acuerdo con las Ecuaciones [32], [33] y [34]:

$$L^* = 116[(Y/Yn)1/3-(Y/Yn)1/3] \quad [32]$$

$$a^* = 500[(X/X_n)1/3 - (Y/Y_n)1/3] \quad [33]$$

$$b^* = 200[(Y/Y_n)1/3 - (Z/Z_n)1/3] \quad [34]$$

Aquí, X_n, Y_n, y Z_n son los respectivos valores de X, Y y Z con el iluminante que se haya usado para obtener los valores X, Y y Z de la muestra; y los cocientes de X/X_n, Y/Y_n y Z/Z_n son todos superiores a 0,008856 (cuando alguno de ellos es menor a esa cifra, se usa un conjunto de ecuaciones levemente distinto).

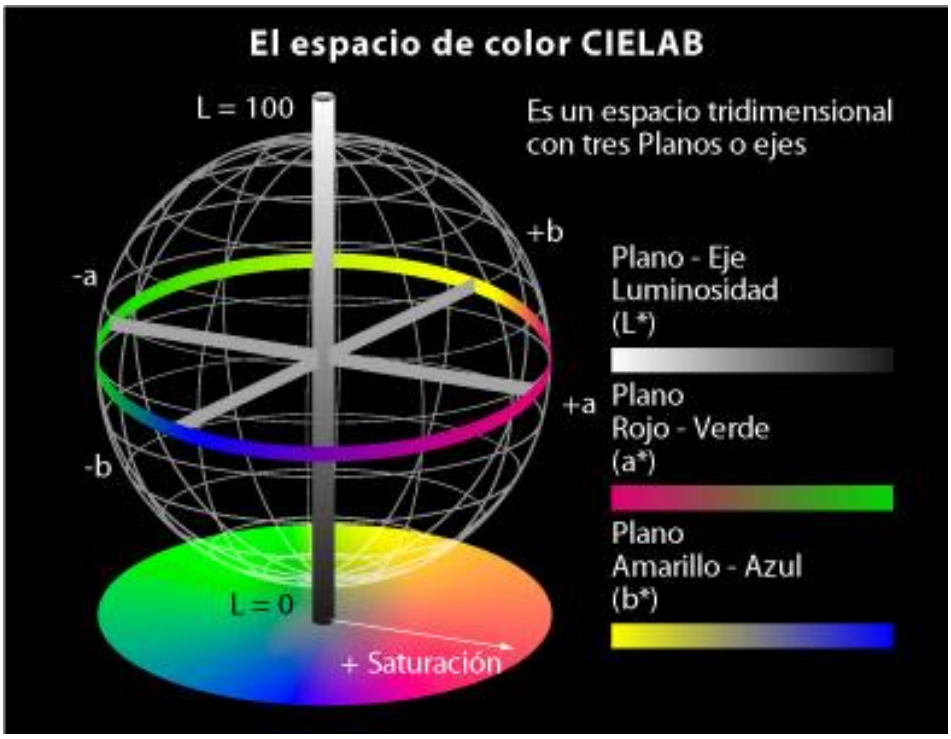


Figura 2.22. Espacio CIELAB (Westland, 2001).

La CIE también ha definido otro espacio de cálculo colorimétrico conocido como CIELCH. Mientras CIELAB utiliza coordenadas cartesianas para calcular el color y resulta muy útil para medir pequeñas diferencias de color, en un espacio CIELCH se emplean coordenadas polares. Esta nueva expresión del color se puede derivar de CIELAB, pero ahora L* define la claridad, C especifica el croma y hº denota el ángulo en una medición polar. Este espacio de color es apropiado para mezclas aditivas de luz, como por ejemplo las de la televisión en color.

2.4.8.1. Diferencias de color CIELAB

El análisis de color es más que una expresión numérica. Normalmente es un análisis de la igualdad o diferencia de un color al compararlo con una norma establecida.

CIELAB se emplea para comparar los colores de dos objetos. Si los puntos en el espacio que representan estímulos visuales diferentes son coincidentes, entonces la diferencia cromática entre ambos estímulos es igual a cero.

Las expresiones de la diferencia de color entre estímulos son ΔL^*, Δa^* y Δb^* respectivamente.

- ΔL^* es la diferencia en el valor de claridad/oscuridad. Los valores positivos indican mayor claridad y los valores negativos indican mayor oscuridad.
- Δa^* es la diferencia en el efe rojo/verde. Los valores positivos indican más proporción de rojo y los negativos más proporción de verde.
- Δb^* hace referencia al eje amarillo/azul, donde los valores positivos hablan de una mayor proporción de amarillo y los negativos de una mayor proporción de azul.

Dados ΔL^*, Δa^* y Δb^* la diferencia total de color o distancia en el diagrama CIELAB puede ser expresado como un valor único conocido como ΔE^*. Según se incrementa la distancia entre esos dos puntos (L*1, a*1, b*1 y L*2, a*2, b*2), es razonable suponer que va aumentando la percepción de que existe una diferencia cromática entre los estímulos que ambos puntos representan.

Una forma de medir la diferencia cromática entre dos estímulos es, por tanto, medir la distancia euclidiana, a la que hemos hecho referencia anteriormente designándola como ΔE*, y que es la distancia existente entre dos puntos en un espacio tridimensional. Esta distancia se puede calcular así:

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2} \qquad [35]$$

Donde,

$\Delta L^* = L^*1 - L^*2$
$\Delta a^* = a^*1 - a^*2$
$\Delta b^* = b^*1 - b^*2$

La expresión ΔE se deriva de la palabra en alemán para "sensación" (*Empfindung)*. ΔE significa literalmente "diferencia de sensación". El asterisco en la expresión ΔE* se suele usar para indicar que es una diferencia CIELAB.

El valor límite para establecer diferencias de color aceptables e inaceptables depende de la ecuación usada, pero lo más importante es que también depende de la aplicación a la que se destina. El valor límite adecuado de aceptable/inaceptable sólo lo puede determinar la experiencia práctica en cada caso. Así, el valor límite adecuado debería ser aquel que permitiera que cualquier par de tonos con un valor de diferencia por debajo de él fuera percibido como el mismo color.

Una mala memoria de color, vista cansada, daltonismo y las condiciones de visión son factores que afectan a la capacidad del ojo humano para distinguir las diferencias de color. Adicionalmente a estas limitaciones, el ojo humano no detecta diferencias de matiz, de saturación o de claridad de la misma manera. De hecho, el observador promedio primero aprecia las diferencias de matiz, después las diferencias de saturación (croma) y finalmente las diferencias de claridad. De aquí se deriva que la tolerancia para una igualación aceptable de color consiste en un límite tridimensional con límites variables de claridad, matiz y croma y que debe estar de acuerdo con el análisis de color visual. CIELAB produce estos límites, considerando siempre las siguientes reglas (Billmeyer, 1970 y 1979):

- Seleccionar un único método de cálculo y usarlo de manera consistente.
- Especificar siempre exactamente cómo se van a efectuar los cálculos.
- Nunca hay que tratar de convertir las diferencias de color calculadas por ecuaciones diferentes mediante el uso de promedios.
- Sólo se deben usar las diferencias de color calculadas como una aproximación inicial para fijar las tolerancias hasta que estas hayan sido confirmadas por análisis visual
- Siempre cabe recordar que no se debe aceptar o rechazar un color debido a los resultados numéricos, ya que lo que finalmente cuenta es su apariencia visual.

Los valores límite que han sido utilizados en este proyecto son análogos a los utilizados por Salmon y Cass en 1993.

Tabla 2.8. Valores límite aplicados a la presente Tesis (Salomon y Cass, 1993).

∆E	**Efecto en el color**
< 2	Colores resistentes. Diferencia de color inapreciable
2-8	Colores moderadamente reactivos. Diferencia de color gradualmente apreciable
> 8	Colores reactivos. Gran diferencia de color.

2.5. Colorantes

Pintar es el arte de distribuir pigmentos sobre la superficie de un soporte. Las partículas de pigmento son, bajo cualquier punto de vista, los componentes más importantes del proceso pictórico. La apariencia del pigmento puede ser modificada por la naturaleza del aglutinante en que se encuentra suspendido y que lo fija al soporte, por la naturaleza del propio soporte o de la base a la que se adhiere y por la acción variable de la luz (Smith, 2003).

Para explicar las diferencias en el comportamiento de absorción con respecto a la luz de las diferentes sustancias, O. N. Witt (1876) elaboró una teoría, que lleva su nombre, y que se resume así:

Una molécula incolora por naturaleza (es decir, que no absorbe ninguna de las radiaciones luminosas) adquiere color cuando se introducen en ella ciertos grupos de átomos que Witt denominó *cromóforos* (del griego *khroma*, "color" y *phoros*, "que lleva").

Si se mezclan moléculas portadoras de cromóforos con una sustancia incolora, esta sustancia permanece incolora; dicho de otra manera, una molécula portadora de cromóforos no es un colorante, simplemente está coloreada. En cambio, si se introduce en la molécula portadora de cromóforos un segundo grupo llamado *auxocromo* (del griego *auxo*, "que aumenta"), la molécula se hace colorante.

Witt, mediante un análisis químico metódico pudo establecer la lista de los principales cromóforos y de los principales auxocromos, lista que posteriormente se ha perfeccionado:

- Grupos cromóforos: carbonilo, tiocarbonilo, nitro, nitroso, azometínico, azoico y grupo etieno.
- Grupos auxocromos: amina e hidroxilo.

La teoría de Witt no da cuenta de todos los fenómenos del color, pero proporciona una suficiente descripción exterior del fenómeno de coloración y ha servido de base a toda la química de las materias colorantes de finales del siglo XIX y principios del XX.

Tabla 2.9. Grupos cromófos y auxocromos más utilizados (Bentley y Turner, 1999).

Cromóforos		Auxocromos	
Grupo etileno	C-C	Grupo sulfónico	$-H_2SO_4$
Grupo carbonilo	R-C=O	Grupo carboxílico	R-COOH
Grupo nitroso	-NO	Grupo hidroxilo	R-OH
Grupo nitro	$-NO_2$	Grupo amínico	$-NH_2$
Grupo azo	-N=N-	Cloro	Cl_2
Grupo azometilo	-CH=N-	Bromo	Br_2
Grupo azoxi	$-N=NO_2-$	Iodo	I_2
Grupo tio	C=S		

Sin embargo, durante el desarrollo de la industria de los colorantes han aparecido nuevos productos colorantes cuyas propiedades como tales no podían explicarse en base a la teoría de Witt. Por tanto, hubo que buscar la explicación de las cualidades colorantes de los cuerpos, es decir, de sus propiedades de absorción selectiva de la luz, ateniéndose a la estructura de la materia.

En una simplificación de la teoría de la mecánica cuántica, se acepta que en una molécula pueden existir dos categorías de electrones: unos muy poco excitables (electrones sigma, σ) y otros mucho más móviles, muy fáciles de excitar (electrones pi, π). La presencia en número más o menos grande de electrones π en una molécula es lo que condiciona sus facultades de absorción de las radiaciones luminosas.

La estructura molecular de un buen colorante es, por tanto, relativamente fácil de prever si se acepta esta teoría fundada en la estructura de la materia, por lo que las moléculas de los colorantes deben comprender, en número más o menos grande, enlaces por electrones π.

Según criterios de transparencia u opacidad, al conjunto de sustancias que presentan la propiedad de tener un color definido e intenso cuando incide sobre ellas la luz blanca las podemos clasificar en pigmentos, lacas y colorantes (Gómez, 1998).

Los pigmentos son materiales coloreados insolubles que, finamente divididos, se suspenden en un aglutinante, formando partículas perceptibles a simple vista o al

microscopio óptico. Estas partículas contienen más de 10^9 átomos y su diámetro es mayor de 200 nm. Los pigmentos existen como cristales, por lo que absorben y dispersan la luz. Al aplicarse en suspensión en el aglutinante adecuado forman capas de pintura opacas, que cubre en mayor o menor medida la superficie inferior.

Los colorantes o tintes son sustancias coloreadas solubles en determinados vehículos y utilizados para la estampación. Forman disoluciones transparentes en las que las partículas de soluto son imperceptibles al microscopio, ya que están constituidas por menos de 10^3 átomos y su diámetro es inferior a 1 nm. Los tintes tienden a absorber la luz y no a dispersarla. Al aplicarse en solución en el medio dan lugar a estampados y a tinciones, ya que no son capaces de cubrir la superficie inferior, sino que están inmersos en ella, proporcionándole color.

Por último, las lacas coloreadas son compuestos de naturaleza mixta, constituidos por un colorante natural o sintético fijado en una carga inerte. Este conjunto está finamente dividido y es insoluble en aglutinantes, formando suspensiones capaces de dar lugar a capas de pintura cubrientes. En este caso el colorante proporciona la propiedad del color a la laca, mientras que la insolubilidad se debe a la carga inerte. Su comportamiento es semejante al de los pigmentos, aunque son algo más transparentes.

Las cargas inertes son materiales incoloros o de color indefinido, a menudo semitransparentes, incapaces de formar capas de pintura suspendidas en un medio dado. Sin embargo pueden utilizarse mezcladas con los pigmentos para adulterarlos o abaratarlos (Smith, 2003).

2.5.1. Características de los pigmentos

Los pigmentos son materiales sólidos en forma de pequeñas partículas. Aquellos pigmentos empleados para obtener los colores usados en las obras de arte pictóricas están formados por granos muy finos de sustancias inertes, normalmente insolubles. Debido a esto requieren de un vehículo oportuno, el aglutinante, para poder fijarse al soporte. El pigmento, dispersado en el medio fluido, da a la película terminada su color y su poder cubriente.

Los siguientes son algunos atributos de los pigmentos que determinan su idoneidad para ciertos procesos de manufactura y aplicaciones:

- Color: Tono lleno
- Subtono o tono diluido
- Fuerza o poder colorante
- Solidez a la luz solar
- Resistencia química
- Resistencia a la temperatura
- Acción anticorrosiva
- Opacidad o transparencia
- Absorción de aceite
- Tamaño y forma de partícula
- Humectación y dispersión
- Toxicidad
- Precio

Sólo interesan, desde el punto de vista del color, las siguientes propiedades:

- Tono lleno:

  Es el color propio de un pigmento cuando se aplica puro, sin ninguna mezcla. Sobre él juzgaremos su tono o matiz, su saturación o limpieza, y su claridad o brillo. El color de un pigmento depende de su absorción de luz. Por ejemplo, un pigmento amarillo absorbe la mayor parte de la luz azul-violeta y refleja luz verde y roja. La combinación de rayos de luz verde y roja produce el efecto de color amarillo. Como se ha visto anteriormente (ver apartado 2.5) los grupos de átomos responsables del color del pigmento se llaman cromóforos y los grupos que intensifican el color se llaman auxocromos.

- Subtono o tono diluido:

  Es el matiz o tonalidad de una mezcla de un pigmento con un pigmento blanco (dióxido de titanio generalmente) en proporciones normalmente estipuladas, 1:1, 1:3,

1:25 y 1:200. A menudo, moderadas diferencias del tono lleno entre pigmentos se ponen de manifiesto espectacularmente en los subtonos.

- Poder o fuerza colorante:

Suele ser siempre un concepto comparativo entre pigmentos de un mismo tono, pero de familias o tipos diferentes o de distinto fabricante. Las comparaciones se llevan a cabo mezclando una cantidad del pigmento con una misma cantidad de blanco. El poder o fuerza colorante se calcula observando el porcentaje de blanco que hay que añadir al tono más intenso para nivelar su claridad con respecto al más claro.

- Solidez o resistencia a la luz solar:

La resistencia a la luz o permanencia de un pigmento es su resistencia a los cambios cuando se expone a la luz, especialmente a la luz ultravioleta. Depende de la naturaleza química del pigmento, de su concentración y del medio en que esté inmerso. Todos los pigmentos son sensibles a la luz, y en la mayoría de los casos esta sensibilidad aumenta en presencia de humedad y de calor, por lo que en condiciones de alta humedad y alta temperatura pueden producirse efectos de empañamiento, oscurecimiento, amarillamiento y en casos extremos, incluso cambios radicales de color. Los fabricantes de pigmentos ensayan esta característica de sus pigmentos en exposición natural en posición inclinada, para ganar el máximo de tiempo de insolación, y en lugares especialmente claros y soleados.
Por ejemplo, en la acuarela la concentración de pigmento es menor que en el óleo, de forma que la película de pintura es más delgada. Además, el medio acuoso ofrece menos protección al pigmento que el medio oleaginoso. Los pigmentos de acuarela son, por lo tanto, menos permanentes que los óleos, por lo que es más importante proteger la acuarela de la exposición directa a la luz. Muchos pigmentos muy resistentes a la luz sin mezclar pierden su resistencia al rebajarlos con blanco.

- Estándares de resistencia a la luz:

De manera general, los fabricantes clasifican los colores artísticos de forma arbitraria y suele haber muy poca relación entre las clasificaciones de los distintos fabricantes. A veces se atienen al *Estándar Británico 1006, (BSS 1006)*, también llamado *Escala Blue Wool*, en el que ocho muestras numeradas se decoloran siguiendo un orden más

o menos geométrico. En esta escala, que va de 1 a 8, la calificación de 1 corresponde a una estabilidad muy deficiente, mientras que el 8 se adjudica a la mejor estabilidad del color frente a la luz. Cada estándar tiene el doble de resistencia a la luz que el que le sigue, de modo que el pigmento clasificado con un 8 es 128 veces más resistente que el clasificado con un 1. Por el momento, éste continúa siendo el estándar más utilizado y normalmente se refiere a pigmentos aglutinados en un medio álquido que se seca al aire. Recientemente se ha establecido el *ASTM D4302 (American Standard Test Method)* para la prueba acelerada de colores, que toma como base un periodo de veinte años de exposición en una galería. Esta prueba representa en la actualidad la clasificación más completa sobre materiales artísticos.

Por lo general los pigmentos inorgánicos son superiores a los orgánicos en su resistencia a la luz solar. Hay otros pigmentos, como los amarillos de cromo, en los que se altera su color, ennegreciéndose, por una transformación química del pigmento por reducción del Pb^{2+} a Pb, debido a una acción fotoquímica sobre el ligante. Hay tipos de amarillo de cromo en los que este defecto se ha prevenido precipitando una capa de ciertos óxidos sobre los cristales del pigmento, es decir, mediante una técnica de encapsulación.

- Resistencia química:

Ciertos productos químicos como los ácidos y sobre todo las bases, atacan a los pigmentos, destruyéndolos; esto ocurre especialmente en los pigmentos orgánicos. Pero también existen contaminantes químicos en las atmósferas industriales, como el SO_2 y los gases nitrosos, que atacan a los pigmentos, como por ejemplo a los pigmentos metalizados.

Desde el punto de vista de los tratamientos de restauración sólo resulta importante investigar ocasionalmente la composición química del pigmento, con el fin de prever su posible reacción al entrar en contacto con otros materiales de la pintura y para determinar correctamente los materiales que habrán de emplearse en la fase de restauración. Por ejemplo, el dióxido de titanio (blanco), en el tipo anatasa, sufre fenómenos de pulverización y el pigmento se degrada cuando se ha usado en vehículos óleo-resinosos o se ha expuesto al aire, mientras que el tipo rutilo es inerte químicamente y resiste los agentes atmosféricos, aunque su secado es lento.

El trióxido de antimonio (blanco) se ennegrece al contacto con los sulfuros, y además tiende a agrietarse.

El cromato básico de plomo (naranja) no puede mezclarse con colores elaborados a base de azufre ni con colores de origen orgánico (vegetales o animales), puesto que su tono puede cambiar o decolorarse.
Los colores a base de sulfuros de cadmio (naranja de cadmio), capaces de absorber una gran cantidad de aceite (hasta la mitad de su peso), se decoloran cuando entran en contacto con pigmentos a base de cobre, y se vuelven grisáceos o pardos si se mezclan con pigmentos elaborados a partir del cobre o del plomo.
Los pigmentos a base de molibdeno (naranja) son, en sus distintas mezclas, inestables a la luz, al igual que los colores a base de cromato de cinc (amarillo), que adquieren una tonalidad gris-verdosa debido a la transformación de los óxidos de cromo.
El cromato de plomo (amarillo) tiende a transformarse en óxido de cromo verde.
Las propiedades químicas de los pigmentos también pueden ser consideradas desde el punto de vista de su comportamiento ante reactivos químicos más o menos fuertes. Los ácidos descomponen ciertos carbonatos, óxidos y sulfuros, y los óxidos de los metales pesados suelen ser básicos, pudiendo reaccionar con los ácidos grasos libres de los aceites secantes y formar así jabones metálicos; es precisamente este motivo el causante de que el óxido de cinc, al igual que el blanco de plomo, forme películas tan resistentes, compactas y elásticas.

- Opacidad y transparencia:

Los rayos de luz que pasan de un medio transparente a otro se desvían o refractan en distintos ángulos. La opacidad se define como el índice de refracción con respecto al aire. La opacidad de un color será mayor cuanto más alto sea el índice de refracción, es decir, cuanto más grande sea la diferencia entre los índices de refracción del pigmento y del medio. A la inversa, la transparencia de un color será mayor cuanto más pequeña sea la diferencia entre los índices de refracción. Pongamos como ejemplo la creta, que tiene un índice de refracción de 1.48. El índice del agua es mucho menor, 1.33, y puesto que la diferencia entre los índices del agua y de la creta es mucho mayor que la de ésta y el aceite, la creta en una solución de cola (como se hace con el gesso, por ejemplo) es bastante más opaca, con un buen poder de ocultación.

- Absorción de aceite:

La absorción de aceite de un pigmento es la mínima cantidad de aceite de linaza que puede mezclarse con una cantidad determinada de pigmento (100 gramos) para que resulte una pasta uniforme. La absorción de aceite de los distintos pigmentos es una propiedad variable, que oscila entre el 9-12 % del carbonato básico de plomo al 50 % de la tierra de siena. No es una constante física, sino que es un parámetro que varía incluso para un mismo tipo de pigmento, según la naturaleza química del aglutinante y la duración de la mezcla.
La absorción de aceite depende en gran medida del pigmento utilizado y de la forma en que el aceite penetre en la masa del pigmento (en los espacios entre partículas y en las irregularidades de cada partícula) para conseguir un revestimiento completo. La pasta así formada tiene apariencia de masilla y la cantidad de aceite o medio aglutinante utilizada para conseguir este estado no tiene nada que ver con la cantidad necesaria para que el artista pueda trabajar con ella. La absorción de aceite está determinada por varios factores, por ejemplo, la forma de las partículas, el peso específico del pigmento y por el hecho de que el volumen que ocupan 100 gramos de pigmento puede ser muy diferente de un pigmento a otro. Por lo tanto, aunque la absorción de aceite de un pigmento puede ser una guía útil para que el propio artista prepare sus colores, debe tratarse con cuidado este punto a la hora de pintar si lo que se quiere es conseguir una buena durabilidad.

- Tamaño y forma de las partículas

Cuando las partículas que componen el pigmento están secas, presentan dos tipos fundamentales de estructura: agregados, cuando las partículas o cristales están unidos por las caras, y aglomerados, con estructuras más sueltas que los agregados. El tamaño y la forma de las partículas de pigmento afectan a la apariencia de la pintura; por ejemplo, las partículas grandes tienden a dar una textura mate y granulosa. También se ven afectadas propiedades como la resistencia a la luz, la opacidad, la consistencia, el flujo y la manejabilidad con el pincel. Además, el tamaño de las partículas puede afectar a la estabilidad ya que cuanto más pequeñas sean estas partículas, más lenta será la velocidad de sedimentación, para un peso específico determinado, en una pintura líquida. En la práctica, esto impide la utilización de algunos pigmentos gruesos en emulsiones acrílicas.

Con los modernos métodos industriales se puede determinar el tamaño de las partículas con mucha precisión y conseguir así mejores resultados en la fabricación de pigmentos. Por ejemplo, los pigmentos orgánicos sintéticos se pueden adquirir en una gama de tamaños de partículas desde 0.05 a 0.5 micras. Las características de las partículas son muy diferentes de unos pigmentos a otros (dependiendo del grupo químico al que pertenezcan), de manera que el bermellón natural, que se consigue del cinabrio, muestra fragmentos de cristal, mientras que la variedad artificial presenta granos hexagonales y prismas. El negro de humo tiene diminutas partículas redondeadas, mientras que el negro de hueso (marfil) presenta granos gruesos e irregulares.

- Humectación y dispersión

Antes de aplicar o manipular un pigmento, es necesario dispersarlo en un aglutinante ya que una pintura es una suspensión completa y homogénea de un pigmento en un medio o agente aglutinante. Un pigmento adecuadamente disperso es aquel en el que cada partícula está totalmente humedecida por la película de aglutinante que la envuelve. Las partículas de pigmento no se disuelven en el aglutinante. El proceso de dispersión implica la ruptura de las partículas aglomeradas, pero normalmente no descompone las partículas agregadas; es el tamaño de éstas lo que determina que el color sea grueso o fino. Para conseguir una dispersión adecuada, deben molerse juntos el color y el aglutinante. Cuando los artistas preparaban sus propios colores, lo hacían a mano utilizando la moleta sobre una placa de cristal. Los colores preparados de esta forma eran generalmente inestables, se separaban rápidamente cuando estaban almacenados y era necesario volverlos a dispersar antes de utilizarlos. En la actualidad, son los profesionales de la industria del color quienes realizan el proceso de dispersión, garantizando que éste sea completo y uniforme, y controlando las proporciones con una precisión mucho mayor que la que puede conseguir el artista en su taller. Sin embargo, hoy en día todavía cabe la posibilidad de preparar artesanalmente colores propios, especialmente para medios como el temple al huevo.

2.5.2. Historia del uso y producción de pigmentos

Desde la Prehistoria hasta la nuestros días se ha utilizado una amplia gama de materiales coloreados como pigmentos. Según su aparición y uso en la historia, los pigmentos pueden clasificarse en cuatro grupos:

- Pigmentos utilizados desde la Antigüedad, como las tierras coloreadas y los negros. En el Paleolítico superior, el *Homo Sapiens* (40.000 a 10.000 años antes de nuestra era) desarrolló el primer arte conocido de la Historia de la humanidad, las pinturas rupestres. Los habitantes prehistóricos de las cuevas de Lascaux o de Altamira que pintaron en sus paredes utilizaron, simplemente, carbón vegetal o negro carbón y tierras ocres que contenían óxidos de hierro, tales como el ocre rojo (Fe_2O_3) y el ocre amarillo ($Fe_2O_3 \cdot H_2O$). Hasta tiempos históricos, primero en Mesopotamia y después en Egipto, no se descubrieron y establecieron unas técnicas que permitieran teñir telas con materias colorantes de origen animal o vegetal, siendo los más utilizados (Gómez, 1998; Maltese *et al*., 2001; Matteini *et al*., 1996; Smith, 2003):

  -El índigo o añil, extraído de una planta de las regiones cálidas, la *Indigofera tinctoria*.

  -El quermes (*Kermes ilicis*), insecto que se desarrolla principalmente en la encina y la coscoja y del que se obtiene un pigmento rojo.

  -La púrpura de Tiro, proporcionada por dos especies de moluscos muy conocidos por los fenicios: *Murex brandaris* y *Murex trunculus* (especies actualmente englobadas en géneros distintos y llamadas respectivamente *Haustellum brandaris* y *Hexaplex trunculus*).

  -La granza o rubia, *Rubia tinctorum*, planta trepadora cuya raíz produce una sustancia colorante roja, la alizarina.

  -La gualda, especie de reseda, *Reseda luteola*, que proporciona una sustancia colorante amarilla.

  Al mismo tiempo, los antiguos descubrían el poder colorante de ciertas sales metálicas que utilizaban en alfarería: sales de plomo amarillas, sales de cobre verdes y azules, sales de hierro rojas, sales de manganeso violetas, etc.

  Dos de los primeros colorantes sintéticos fueron el blanco de plomo (carbonato de plomo, $(PbCO_3)_2Pb(OH)_2$) y el azul egipcio. El blanco de plomo se produce al

combinar plomo con vinagre (CH_3COOH) en presencia de dióxido de carbono (CO_2). El azul egipcio es silicato de calcio y cobre, y su producción se llevaba a cabo a partir de un cristal coloreado con un mineral de cobre, como es el caso de la malaquita. Se tiene constancia de que estos pigmentos fueron usados desde el segundo milenio antes de nuestra era.

- Pigmentos antiguos que ya han dejado de utilizarse siendo reemplazados por otros más estables, como los bermellones naturales y el azul ultramar. En la antigüedad, la única forma de conseguir un azul fuerte y brillante era usando una piedra semipreciosa, el lapislázuli, con la cual se producía el azul marino (llamado azul de ultramar). Encargar un retrato en el que se utilizara azul marino se consideraba un gran lujo. Si un cliente deseaba que su encargo incluyese el color azul, debía pagar extra. El precio prohibitivo del lapislázuli forzó a los artistas a buscar pigmentos alternativos menos caros, tanto minerales (azurita) como biológicos (índigo).

- Pigmentos característicos de un periodo restringido de la historia, como el amarillo de plomo y estaño, el resinato de cobre o el esmalte. Son pigmentos importantes para la datación y autentificación de obras de arte.

- Pigmentos de la era industrial. Surgen a partir del siglo XVIII, como el azul cobalto, el azul de Prusia, el violeta de ftalocianina, los pigmentos de cromo y de cadmio o el blanco de cinc.

  Antes de la Revolución industrial, la variedad de colores disponibles para el arte y otros usos decorativos era técnicamente limitada. En 1704 se descubrió por accidente el primer pigmento sintético moderno, el azul de Prusia.

  Hasta mediados del siglo XIX se habían utilizado colorantes naturales, diversamente dosificados y trabajados. Pero en 1856 un joven investigador inglés, W. H. Perkin descubrió, al tratar sulfato de anilina con bicromato, una sustancia púrpura a la que entonces se dio el nombre de púrpura de anilina y después de malveína. Este descubrimiento inauguró la era de los colorantes sintéticos, que en la actualidad han eliminado casi por completo los colorantes naturales. El descubrimiento del malva de Perkins sentó las bases para el desarrollo de cientos de tintes y pigmentos sintéticos, entre ellos el ultramarino francés, forma sintética del lapislázuli, y las diversas formas de azul cobalto y cerúleo. Desde entonces el

uso de tintes naturales en la industria textil ha desaparecido casi por completo. Lamentablemente, los pigmentos de anilina tienden a ser muy fugitivos, y hacia el final del siglo XIX los fabricantes etiquetaban las pinturas con el rótulo "permanentes" para asegurar a los artistas que sus pigmentos no estaban obtenidos a partir de la anilina.

En 1859 se produce el descubrimiento de la fucsina por Verguin, en Francia, por acción del tetracloruro de estaño sobre la anilina.

En 1869 se lleva a cabo la fabricación por síntesis de la alizarina, el pigmento de la rubia, por Graebe y Liebermann en Alemania, y por Perkin en Inglaterra. Este descubrimiento representa el primer ejemplo de un trabajo sistematizado en el desarrollo de pigmentos. Graebe y Liebermann retrotrajeron la alizarina del antraceno presente en el alquitrán de hulla. Junto con Caro desarrollaron en BASF, a partir de esta base, un proceso técnico para colorantes de mordentado. La síntesis del colorante de la rubia tuvo como consecuencia que en torno al año 1880 la rubia se dejara de cultivar prácticamente en todo el mundo .

La sínesis de la alizarina marcó un hito importante en el camino hacia la producción de pigmentos modernos, de elevado rendimiento. El trabajo sistemático en los laboratorios de colores tuvo como consecuencia que pocos años más tarde se lograra la producción sintética de los primeros colorantes *azo*.

En 1876 se produce el descubrimiento de los colorantes azoicos sulfonados, y el descubrimiento por Vidal en 1894 de los primeros colorantes al azufre. La síntesis industrial del índigo fue realizada por primera vez en 1879 por la importante firma alemana de materias colorantes, la Badische Anilin und Soda Fabrik (Bayer, Heumann). A continuación se obtuvieron innumerables colorantes.

El rojo litol, sintetizado en 1889 por Julius, supuso el inicio definitivo de la producción industrial de pigmentos orgánicos. En un lapso de tiempo de tan sólo unos pocos años se hicieron descubrimientos decisivos que permitieron la coloración con pigmentos sintéticos con una profundidad de color siempre excelente.

A comienzos del siglo XX, con el desarrollo de la Química Orgánica se facilitó la síntesis de una gran variedad de nuevos pigmentos, como el azul ftalo, un pigmento orgánico sintético con un enorme poder de tinción.

El químico alemán Adolf von Baeyer fue galardonado con el Premio Nobel de Química en 1905 por sus trabajos con colorantes orgánicos. Fue el primero en sintetizar el índigo, un colorante de color azul profundo.

Los colorantes o tintes sintéticos tuvieron un impacto enorme en los avances médicos. La gama de productos biológicos de tinción aumentó considerablemente, con lo que avanzó en el progreso de la Bacteriología y de la Histología. La búsqueda de nuevos colores estimuló el estudio de la Química Orgánica, lo que a su vez fomentó la investigación de nuevas medicinas.

2.5.3. Clasificación de los colorantes

Los colorantes se pueden clasificar en base a diferentes nomenclaturas, que facilitan su reconocimiento:

- El número y el nombre comercial: nomenclatura que cada casa comercial asigna a sus productos, que pueden estar compuestos de uno o de varios pigmentos. Ese mismo color puede ser fabricado por otra casa en donde se le asignará un nombre comercial diferente.
- El nombre químico: establecido en función de sus constituyentes químicos.
- El número CAS: Chemical Abstract Service (CAS) es una división de la American Chemical Society (ACS), que lleva un registro de sustancias químicas desde 1965. Este sistema identifica las sustancias unívocamente con una descripción de su estructura molecular, incluyendo todos los detalles estereoquímicos, en un lenguaje computacional. A cada sustancia se le asigna un número (conocido como número CAS). Este número no tiene significado químico y es asignado en el orden secuencial en que la sustancia es ingresada en el registro.
- El número CI: Colour Index International es una base de datos de referencia estándar reconocida internacionalmente, publicada por primera vez en 1925 de forma conjunta por la *Sociedad de Teñidores y Coloristas* (*Society of Dyers and Colourists, UK*) y por la *Asociación Estadounidense de Químicos Textiles y Coloristas* (*American Association of Textile Chemists and Colourists, USA*). En la actualidad se publica exclusivamente en Internet. En ella están listados más de veintisiete mil colorantes (tintes y pigmentos) bajo más de trece mil nombres de

colores, de acuerdo con sus nombres genéricos y con sus números, que los identifican químicamente, sin importar sus nombres históricos o comerciales. También proporciona información sobre sus aplicaciones principales y las compañías que los producen y distribuyen.

En la Tabla 2.10. se muestra la relación existente en la clasificación de Colour Index entre los números CI y la estructura química de las diversas sustancias colorantes. Así mismo se reseñan los pigmentos utilizados en la presente Tesis.

Tabla 2.10. Relación entre números CI y estructura química

Estructura	Rango numeración CI	Utilizados en esta Tesis
Nitroso	10000-10299	
Nitro	10300-10999	
Monoazo	11000-19999	PR253, PY3
Disazo	20000-29999	PY16
Estilbeno	40000-40799	
Diarilmetano	41000-41999	
Triarilmetano	42000-44999	
Santeño	45000-45999	
Acridina	46000-46999	PV19
Quinolina	47000-47999	
Metano	48000-48999	
Tiazol	49000-49399	
Indamina	49400-49699	
Indofenol	49700-49999	
Azina	50000-50999	
Oxazina	51000-51999	
Tiazina	52000-56999	
Aminocetona	56000-56999	
Antraquinona	58000-72999	
Índigo	73000-73999	
Ftalocianina	74000-74999	PB15:1, PB15:4, PG7
Pigmentos inorgánicos	77000-77999	PB27, PB29, PW5, PY37
Bases de oxidación	76000-76999	

2.5.4. Clasificación de pigmentos

Atendiendo a su origen los pigmentos pueden ser naturales o sintéticos, mientras que con respecto a su composición química, los pigmentos se pueden clasificar en inorgánicos y orgánicos.

2.5.4.1. Pigmentos naturales y sintéticos

Los pigmentos naturales son de composición variable y pueden contener diversas impurezas según su procedencia. Su origen puede ser:

- Vegetal: como en el caso del negro de humo y la laca de granza, extraída de la raíz de *Rubia tinctorum*.
- Animal: como por ejemplo el negro marfil.
- Mineral: pudiendo proceder de minerales como el cinabrio, del cual se obtiene el bermellón natural, o proceder de piedras semipreciosas como el lapislázuli, materia prima del ultramar natural, o provenir de tierras de colores, de las que se obtienen los ocres, sienas y sombras.

La manufactura de estos pigmentos requiere operaciones tales como la combustión (los negros), la extracción por medio de disolventes, la fijación (lacas), la molienda (pigmentos minerales) o la levigación (en las tierras).

Los pigmentos orgánicos en su forma natural no se utilizan en la actualidad industrialmente. Sin embargo, muchos pigmentos inorgánicos extraídos de la tierra y posteriormente molidos, lavados y clasificados por tamaños, sí se siguen utilizando. Frecuentemente existe un equivalente sintético al pigmento natural que suele presentar diferentes propiedades.

Los pigmentos sintéticos o artificiales son compuestos definidos o mezclas de dos o más componentes. Las principales ventajas de los pigmentos sintéticos frente a los naturales radican en la posibilidad de adoptar una forma cristalina más estable que la natural mediante su manipulación, y en la ausencia de las impurezas presentes en el medio

natural. Actualmente los pigmentos sintéticos presentan siempre la misma calidad y pureza industrial, admitiéndose un grado de impurezas de hasta el 1 % (Smith, 2003).

El albayalde, el azul egipcio, el resinato de cobre, el amarillo de plomo y estaño y el esmalte son pigmentos artificiales utilizados en la antigüedad, antes de la expansión de la química industrial en el siglo XIX. En la actualidad los pigmentos sintéticos inorgánicos se manufacturan por procesos de precipitación controlada o por pirogénesis. Los orgánicos se obtienen por laboriosas síntesis químicas.

2.5.4.2. Pigmentos inorgánicos y orgánicos

Los pigmentos inorgánicos presentan una mayor estabilidad a la luz UV, lo que los hace más resistentes. Así mismo son más estables frente al calor y algunos de ellos tienen acción anticorrosiva, hecho que no ocurre en ningún pigmento orgánico. Sin embargo, los colores más atractivos y limpios sólo se pueden obtener con pigmentos orgánicos. El brillo y la claridad que presentan son argumentos muy poderosos que inclinan a su utilización (Bentley y Turner, 1999). En la actualidad hay más pigmentos orgánicos que inorgánicos, aunque algunas de las formulaciones más recientes contienen ambos tipos de pigmentos.

2.5.4.2.1. Pigmentos inorgánicos

Los pigmentos inorgánicos se elaboran a partir de elementos químicos distintos del carbono, aunque a veces se consideran inorgánicos a los componentes simples del carbono, como los carbonatos. Existen tres tipos de pigmentos inorgánicos: tierras, minerales y pigmentos sintéticos.

1) Pigmentos de tierra: incluyen los productos naturales obtenidos de la oxidación del hierro, mineral de manganeso y roca feldespática (que contiene aluminio y silicio). Pueden ser ocres, sombras y otros colores de tierra (Smith, 2003).

- Ocres: son arcillas de silicatos de aluminio teñidas con hidróxidos férricos. Los ocres franceses son más claros y menos transparentes que los sienas italianos. Al

calentar el hidróxido férrico se convierte en óxidos de hierro, produciendo pigmentos desde rojos a marrones rojizos. Los ocres rojos como el caput mortuum y el rojo de Venecia pueden conseguirse también por deshidratación natural.

- Sombras: son también arcillas de silicatos de aluminio, que contienen de un 45 % a un 55 % de óxido de hierro y de un 8 % a un 16 % de óxido de manganeso. La mejor calidad procede de Chipre y es de color marrón rojizo cálido. Los sombras del norte de Italia y de Alemania son más claros. El pigmento sombra tostado se consigue calcinando la tierra natural y tiene un color marrón rojizo.
- Otros colores de tierra; el tierra verde está compuesto de silicatos con óxido de hierro. La variedad tostada es marrón roja. El marrón Vandyke es una tierra marrón de composición variable, por lo que no es muy estable; es parcialmente orgánico.

2) Pigmentos minerales: los pintores antiguos utilizaban pigmentos conseguidos directamente a partir de minerales. Hablamos del cinabrio, el lapislázuli y los minerales blancos.

- Cinabrio (bermellón): este rojo-naranja brillante se conocía en China desde tiempos prehistóricos. Actualmente es un sintetizado de azufre y mercurio.
- Lapislázuli (ultramar): este azul natural se utilizó por primera vez como pigmento en el siglo VI. El ultramar artificial se consiguió en Francia a principios del siglo XIX.
- Minerales blancos: el caolín, la creta, el yeso y la baritina son transparentes en aceite, pero son pigmentos importantes para fondos y para el gesso.

3) Pigmentos inorgánicos sintéticos: estos pigmentos inorgánicos no se encuentran en la naturaleza sino que se fabrican.

- Blancos: el blanco de plomo (carbonato básico de plomo) se fabricó por primera vez en el siglo IV a.C. El blanco de zinc en 1843 y el blanco de titanio (dióxido de titanio) en 1918 (Gómez, 1998).
- Amarillos y rojos: el amarillo Nápoles (antimoniato de plomo) se puso de moda en el siglo XVIII pero en la actualidad ha sido substituido por otros. Hoy en día se pueden adquirir tonos especialmente tratados de cromatos de plomo (y molibdatos) que proporcionan un amarillo opaco relativamente barato; su principal

inconveniente es su toxicidad. Los pigmentos de sulfuro y seleniuro de cadmio se pueden conseguir desde 1910 y ofrecen una gama alternativa y bastante segura que va desde amarillos opacos a rojos (Smith, 2003).

- Azules: el azul Prusia, descubierto accidentalmente en 1704 ha sido sustituido en gran medida por el azul de ftalocianina, pigmento orgánico sintético. Otros pigmentos minerales sintéticos comercializados a partir del siglo XIX son el azul cobalto y el azul cerúleo (Smith, 2003).
- Verdes: el verde cobalto es un óxido de cobalto mezclado con zinc. El óxido de cromo anhidro y su forma hidratada, el viridián, se comercializaron en 1850 (Smith, 2003).

2.5.4.2.2. Pigmentos orgánicos

2.5.4.2.2.1. Pigmentos orgánicos naturales

Los pigmentos orgánicos son los fabricados a partir de compuestos del carbono. Los derivados de productos naturales pueden ser de origen animal o vegetal. Muchos son tintes, que son solubles y deben hacerse insolubles para utilizarlos como pigmentos. Esto se consigue con un proceso llamado lacado mediante el cual el tinte se precipita dando un pigmento inerte o substrato.

La laca rubia es un pigmento rojo de origen vegetal que todavía se utiliza. Se fabrica a partir de los tintes de alizarina y purpurina que se extraen de la raíz de la rubia (*Rubia tinctorum*). El carmín, muy utilizado en Europa desde la mitad del siglo XVI, se obtiene de un insecto llamado cochinilla (*Dactylopius coccus)*. La gutagamba, resina del árbol llamado garcinia, (*Garcinia morella y Garcinia hanbugt*) todavía se emplea como pigmento para la acuarela, aunque es muy poco resistente a la luz.

La siguiente lista muestra algunos de los pigmentos orgánicos naturales en desuso:

- Amarillo indio: fabricado a partir de la orina de vacas alimentadas con hojas de mango.
- Sepia, obtenido de las bolsas de tinta de la jibia o el calamar.

- Sangre de dragón: resina roja que se obtienen del fruto de cinco géneros botánicos diferentes: *Croton*, *Dracaena*, *Daemonorops*, *Pterocarpus* y *Calamus rotang*.
- Momia: pigmento bituminoso que se obtenía de los restos de las momias egipcias embalsamadas con asfalto.

2.5.4.2.2.2. Pigmentos orgánicos sintéticos

Este importante grupo de pigmentos está formado por compuestos complejos de carbono que se fabrican en laboratorios. Los pigmentos orgánicos sintéticos permanentes existen desde 1935, fecha en la que se descubrió el azul y el verde de ftalocianina, que son relativamente baratos de fabricar, muy resistentes a la luz y muy fuertes (Smith, 2003). Las quinacridonas, isoindolinonas, dioxacinas y muchos de los pigmentos azoicos son más recientes y tienen una resistencia parecida. Con la excepción de la alizarina y el índigo, estos pigmentos sintéticos no tienen nada que ver con los tintes naturales. Los pigmentos sintéticos más antiguos, fabricados a partir del alquitrán de hulla, tenían poca resistencia a la luz y han sido sustituidos por otros fabricados a partir de derivados químicos del petróleo, muchos de los cuales tienen una gran resistencia a la luz.

Los pigmentos orgánicos sintéticos pueden ser clasificados en tres grupos:

- Colorantes insolubles
- Lacas, que son pigmentos fabricados mediante la precipitación o fijación de un tinte soluble sobre un pigmento inerte o substrato
- Colorantes orgánicos (toners), que son sales metálicas de colorantes orgánicos.

Los pigmentos orgánicos sintéticos más recientes son más brillantes, fuertes y flexibles que los tradicionales. Sin embargo, existen muchos productos comerciales que, aunque similares en apariencia y en estructura química, tienen unas características muy diferentes. Por ejemplo, los pigmentos amarillos 12 y 13, PY12 y PY13, parecen casi idénticos ya que los dos son pigmentos de diarilidas, pero mientras que el primero es muy poco resistente a la luz, el segundo tiene una resistencia entre media y buena.

La intensidad del color de los pigmentos orgánicos sintéticos depende en gran medida del tamaño de las partículas del pigmento. Entre los pigmentos sintéticos, el tamaño de cada partícula está entre 0.05 y 0.5 micras. No obstante, cuando se adquiere el pigmento en polvo en forma de agregado, el tamaño de éste varía entre 50 y 100 micras. Cuando se precisa opacidad, se sacrifica un poco de intensidad utilizando partículas más grandes, y cuando se requiere transparencia las partículas tendrán un tamaño muy pequeño (Gomez, 1998).

Los fabricantes utilizan una serie de técnicas para controlar el tamaño de las partículas, aparte de las operaciones de molido. Por ejemplo, añaden colorantes para impedir el crecimiento de los cristales o calientan los pigmentos para fortalecer los cristales y aumentar las propiedades de reflexión de la luz.

Si en un mismo tamaño de una partícula se dan el máximo de intensidad de color y de resistencia a la luz, resultará relativamente fácil conseguir un pigmento brillante y permanente, pero normalmente éste no es el caso y los fabricantes tienen que decidir entre la intensidad y la resistencia. Pigmentos de gran resistencia a la luz, al molerlos en partículas muy pequeñas pueden perder completamente sus propiedades resistentes. Aunque los químicos pueden estar prácticamente seguros de la permanencia de cualquier pigmento orgánico sintético, sólo el tiempo puede confirmar este supuesto pues los pigmentos orgánicos sintéticos no tienen la antigüedad de millones de años de los colores naturales de la tierra.

La pureza de color de un pigmento se puede establecer con un espectrofotómetro que mida la cantidad de luz absorbida por un pigmento dentro del espectro visible y registre los resultados en una gráfica denominada *Tabla de cromaticidad*. Este proceso se lleva a cabo proyectando luz blanca a través de una capa fina de pigmento y midiendo la luz que sale por el otro lado, es decir, la luz blanca menos el color absorbido. También se puede medir la luz reflejada por la superficie de la muestra de pigmento. Un color muy puro tiene una banda de absorción muy aguda o estrecha a una determinada longitud de onda. Cuanto más alto sea el pico, más brillante será el color. Si la curva es ancha, indica que el pigmento está absorbiendo longitudes de onda por los dos lados y que el color está sucio o es menos puro.

Los pigmentos de alta calidad se venden normalmente en forma de pigmentos puros, pero los demás se venden con resinas, colorantes u otros aditivos adheridos a ellos. Se

puede efectuar una fabricación casera de medios pictóricos utilizando pigmentos orgánicos sintéticos, pero esto puede resultar difícil debido a que los pigmentos en polvo actuales son más ligeros que los antiguos, que eran más densos. La finura del polvo hace que este se pierda fácilmente, por lo que se aconseja una zona de trabajo cerrada con un sistema de ventilación. Los pigmentos son productos químicos y, aunque la mayoría no son tóxicos, se debe tener cuidado de no inhalar el polvo del pigmento y evitar su contacto con la piel y los ojos.

Moler los pigmentos sintéticos modernos con un medio aglutinante de la forma tradicional no es una manera eficaz de dispersarlos. Algunos fabricantes ofrecen pigmentos en forma de pasta en dispersiones acuosas, o dispersos en resinas acrílicas o de vinilo. Estas formas predispersas pueden resultar una base más apropiada para elaborar determinados medios pictóricos, ya que sólo es necesario remover en ellas los medios aglutinantes, los componentes extensores y los reductores. Sin embargo, la mayoría de los fabricantes sólo venden pequeñas cantidades de pigmentos a un precio alto, por lo tanto el proceso no resulta económico.

2.5.5. Tipos de pigmentos orgánicos sintéticos

En términos generales hay dos tipos principales de pigmentos orgánicos sintéticos: los clásicos y los no clásicos. Los pigmentos de los colores para uso artístico provienen de los dos tipos.

Tabla 2.11. Clasificación de los pigmentos orgánicos sintéticos.

Pigmentos orgánicos sintéticos	Pigmentos clásicos	Pigmentos Azo	Pigmentos Monoazo
			Pigmentos Disazo
		Ftalocianinas	
	Pigmentos no clásicos	Nuevos pigmentos Azo	Benzoamidazolonas
			Beta naftol
			Naftol
			Azometinas
			Isoindolina e isoindolinona
		Quinacridonas	
		Antraquinonas	
		Tio-índigo	
		Perilenos	
		Perinonas	
		Dioxacinas	
		Dioxopirrolopirrol	
		Triarilcarbonio	

2.5.5.1. Pigmentos clásicos

Los pigmentos clásicos son aquellos de los que se conoce su estructura química desde hace muchos años, se fabrican en grandes cantidades, son relativamente económicos y se utilizan en campos que no requieren una gran resistencia a la luz ni a los cambios ambientales, como por ejemplo en las tintas de impresión y en las pinturas decorativas. Ejemplos de éstos son los pigmentos del grupo azo (mono-azo o dis-azo) y las ftalocianinas de cobre, aunque estas últimas se utilizan en muchas otras aplicaciones.

2.5.5.1.1. Pigmentos azo

Los pigmentos azo orgánicos clásicos están caracterizados por contener, por lo menos, un grupo funcional azo en el que se enlazan dos átomos de nitrógeno (-N=N-) para unir dos entidades químicas separadas: una amina aromática y un componente de copulación. Las moléculas de pigmentos monoazóicas contienen un grupo azo y las disazóicas contienen dos grupos azo.

Forman el grupo más grande, más diverso y más importante de colorantes sintéticos orgánicos: de los 336 pigmentos sintéticos orgánicos fabricados actualmente, el 60 % pertenece a la familia azo. Todos son creados usando el proceso de diazotización descubierto por Peter Gries en 1862. Siguiendo este proceso, una amina aromática es disuelta en un ácido congelante y luego mezclada con una solución de nitrito sódico. Los productos explosivamente reactivos de esta mezcla son acoplados con una amplia gama de otros hidrocarburos para formar el tipo específico de molécula azo. El proceso enlaza los átomos de carbono en anillos de seis átomos de carbono y une estos anillos en cadenas complejas con el nitrógeno y el oxígeno, estando el hidrógeno presente en todas partes para completar la estructura molecular. (Ball *et al*., 2005).

Las reacciones químicas que tienen lugar en el proceso de fabricación suelen producir pigmentos amorfos que necesitan algún tipo de tratamiento posterior para hacerse cristalinos, para que puedan reflejar y refractar la luz de forma más eficaz, resultando más brillantes o más oscuros. Este tratamiento posterior normalmente consiste en calentar la lechada de pigmento acuoso, pero también se añaden aditivos de resina, especialmente de resinas derivadas de la colofonia de pino. Estos aditivos favorecen la dispersión del pigmento en la tinta o pintura y aumentan las propiedades ópticas como el brillo, la transparencia y el matiz.

Los pigmentos azo se fabrican en casi cualquier matiz, pero en la práctica la gama está limitada a los colores amarillo, naranja, rojo y marrón. Los pigmentos verdes y azules son mejores y más baratos con estructura de ftalocianinas, mientras que los pocos pigmentos violetas azo son efímeros. El color real del pigmento depende de la estructura de la amina aromática, de la estructura del componente de copulación y del tipo de cristal obtenido.

2.5.5.1.1.1. Monoazo (arilo)

Se trata de una familia de aproximadamente 30 pigmentos azo, identificados por el término *arilo*, que proporcionan matices casi exclusivamente amarillos. Los pigmentos monoazoicos más comunes son el pigmento amarillo 1, PY1, el pigmento naranja 5, PO5 y el pigmento rojo 2, PR2.

Muchos de estos pigmentos, como PY3, PY65, PY73, PY74, PY97, y PY98, son comúnmente comercializados bajo la marca registrada conocida como Amarillo Hansa, introducida en 1909. Los pigmentos naranjas, PO1 y PO6, y el rojo, PR211, no son usados como pigmentos para artistas.

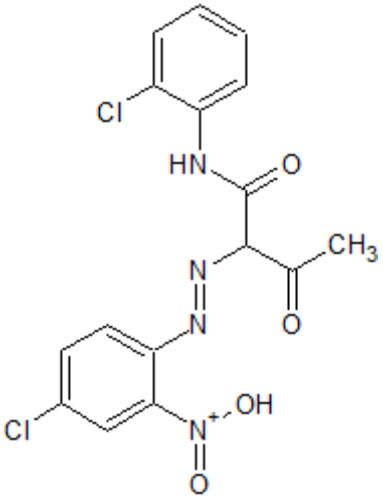


Figura 2.23. Pigmento amarillo PY3. Fórmula estructural.

Aproximadamente cinco pigmentos diferentes monoazo están disponibles para el comercio en pinturas de acuarela. En general los monoazos son colorantes útiles y relativamente baratos, semitransparentes y con una buena fuerza de tinte. Lamentablemente estos pigmentos sólo son moderadamente resistentes en los materiales de uso artístico.

2.5.5.1.1.2. Disazo (diarilo)

La familia disazo está compuesta por unos 30 pigmentos azo desarrollados alrededor de 1940, identificados por el término diarilo y, al igual que los pigmentos de la familia monoazo, proporcionan matices sobre todo amarillos, de importancia especial para las industrias de impresión de tintas. Los amarillos disazo poseen mayor intensidad de color ya que en ellos se duplica el peso molecular de un pigmento amarillo monoazo. Los más utilizados son los pigmentos amarillos 12, 13 y 14 (PY12, PY13 y PY14).

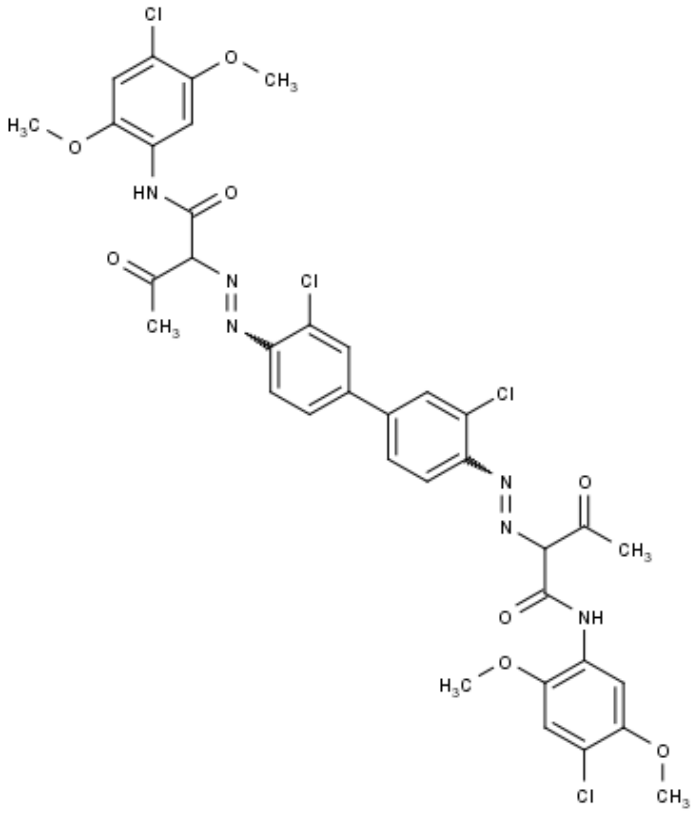


Figura 2.24 Fórmula estructural del pigmento amarillo PY83.

Sólo un pigmento disazo, PY83, se usa actualmente en pinturas de acuarela. Su representativa estructura puede verse en la Figura 2.24. Este pigmento está formado por dos moléculas idénticas arilo, en orientación contraria, unidas en el mismo anillo de

carbono. Las variaciones en el matiz provienen de diferencias en los átomos colocados alrededor del extremo del anillo de carbono.

Aunque los pigmentos de la familia disazo tengan a menudo la fuerza de tinte más alta que los de la familia monoazo, el doblamiento de la molécula reduce considerablemente la resistencia de estos pigmentos. Por eso su uso está desaconsejado para fines artísticos.

2.5.5.1.2. Ftalocianinas

La ftalocianina de cobre es un pigmento clásico porque se produce a partir de materias primas baratas y fáciles de conseguir, pero por sus buenas propiedades podría clasificarse como pigmento no clásico de gran calidad. Por esto no sólo sirven para tintas de impresión y pinturas baratas sino que también se usan en campos donde se requiere una gran estabilidad frente al calor y una alta resistencia a la luz y a los cambios climatológicos. Estas excelentes propiedades se deben a la naturaleza altamente estable del cristal de ftalocianina, en el que las moléculas están muy apretadas.

La estructura química de la ftalocianina sintética de cobre se basa en un sistema químicamente similar a la estructura orgánica del anillo de porfirina, que es la base de pigmentos que se encuentran en la naturaleza como la clorofila (que contiene magnesio en vez de cobre) y la hemoglobina (en la que el metal es el hierro).

Los pigmentos de ftalocianina fueron descubiertos tres veces por separado entre 1907 y 1929. En 1933 R. Patrick Linstead analizó la molécula de ftalocianina de cobre y la llamó *la molécula azul*. Desarrolló métodos para fabricarla de manera eficiente, y destacó su excelente potencial como pigmento (Ball *et al.*, 2005).

Comercialmente el pigmento fue presentado en 1935 bajo el nombre de Azul monastral; las sombras verdes fueron presentadas en 1938.

Existen sesenta y seis complejos diferentes compuestos por átomos de metales pesados, pero los compuestos de relevancia para el uso artístico son los que poseen cobre o níquel en el centro del anillo.

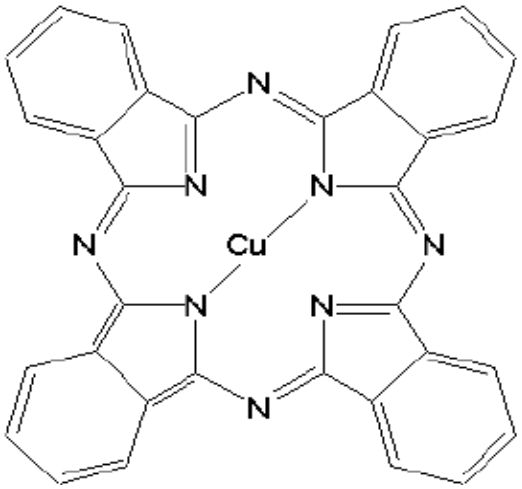


Figura 2.25. Fórmula estructural del pigmento azul PB15:3.

Existen varios tipos de ftalocianina de cobre, siendo los más comunes el tipo α, azul rojizo, y el tipo β, azul verdoso, muy utilizado por los artistas como un azul Prusia muy fuerte. Se puede intercambiar estos colores o mezclarlos para conseguir el matiz deseado mediante diferentes técnicas, por ejemplo, tratándolos con un disolvente, moliéndolos con sales o disolviéndolos en un ácido fuerte y volviéndolos a precipitar (empaste ácido). Aunque los dos tipos tienen la misma constitución, el tipo β es menos estable que el α, pero se puede estabilizar añadiéndole aditivos especiales. La estructura α de la ftalocianina azul (PB15:3) es representativa: cuatro anillos de carbono unidos en un mismo plano por carbono y nitrógeno; el átomo metálico (en este caso, cobre) vincula a dos de los cuatro átomos de nitrógeno interiores.

Los pigmentos verdes, que son químicamente menos estables, se obtienen del cobre por reacción con el cloro y/o bromo. El verde más brillante, el pigmento verde 7, PG7, se obtiene cuando todos los átomos de hidrógeno del anillo exterior de la ftalocianina de cobre son sustituidos por cloro. Este verde es tradicional. El verde más amarillento, PG36, se produce cuando se utiliza una mezcla de cloro y bromo.

Los colores usados en las pinturas de los artistas se extienden en el matiz de un rojizo azul (PB15:1 o PB15:6) a verdoso azul (PB15:3), cian (PB17), turquesa (PB16), azulado verde (PG7), y amarillento verde (PG13, PG36); sólo la forma metálica libre (PB16, un embotado verdoso azul) es un verdadero pigmento sintético orgánico.

Estos pigmentos, tanto el azul como el verde, han estado disponibles como pinturas para uso artístico desde los años 1950, pero sólo recientemente se usan entre acuarelistas.

La escasez natural de pigmentos azules y verdes se ve ilustrada por el hecho de que la ftalocianina azul sea el pigmento azul más importante descubierto desde el cobalto azul (1804) o el azul ultramarino (1828); la ftalocianina verde es el pigmento verde más importante desde el verde esmeralda (1814) o la viridina (1838).

2.5.5.2. Pigmentos no clásicos

Se trata de pigmentos cuyas estructuras químicas, aunque conocidas, son más variables, complejas y difíciles de obtener. Se fabrican en pequeñas cantidades para campos que requieren un alto nivel de ejecución como por ejemplo, una gran estabilidad térmica en el caso de plásticos y mucha resistencia a la luz y a los cambios climatológicos en el caso de pinturas para automóviles.

Desde la década de los años 1950, en el terreno de la investigación se han conseguido nuevos cromóforos para pigmentar. Algunos se han desarrollado a partir de estructuras químicas ya conocidas, mientras que otros han surgido de entidades químicas totalmente nuevas. Todos se caracterizan por sus excelentes propiedades prácticas y por su bajo coste de fabricación, comparados con los pigmentos clásicos. Todos requieren algún tipo de acondicionamiento antes de usarlos como puede ser el molido, el tratamiento con disolvente o el calentamiento bajo presión. Los pigmentos no clásicos se dividen en grupos según su estructura química.

2.5.5.2.1. Nuevos pigmentos azo

Las propiedades de los pigmentos azo clásicos han sido mejoradas en dos sentidos:

- Duplicando el peso molecular para conseguir pigmentos por condensación azoica como el pigmento rojo 166, PR166, que tienen mejores propiedades de coloración y mayor resistencia a la luz.
- Incorporando grupos de aminas apropiadas (-CO-NH-) que permiten más enlaces de hidrógeno, para conseguir pigmentos de benzoamidazolonas como el pigmento amarillo 156, PY156, que tienen más estabilidad e insolubilidad.

El empleo de esta familia de pigmentos en los colores de los artistas es muy limitado. Los matices disponibles se extienden desde los amarillos PY93, PY95, PY128, PY166, pasando por el naranjas PO31 y los rojos PR144, PR166, PR214, PR220, PR221, PR242, PR248, PR262, hasta marrones como PBr23, PBr41, PBr42. (Ball *et al*., 2005)

Aunque tienen alta fuerza de tinte y son resistentes (más que los pigmentos análogos monoazo, aunque también son más caros) son semitransparentes. Pocos de estos pigmentos están disponibles para su utilización por artistas.

2.5.5.2.1.1. Benzoamidazolonas

Importante grupo de aproximadamente 20 pigmentos azo no clásicos, presentando un amplio abanico de matices, desde los amarillos PY120, PY151, PY154, PY175, PY180, PY181, PY194, los naranjas PO36, PO37, PO60, PO62, PO72 y los rojos PR171, PR175, PR176, PR185, PR208, hasta un violeta resistente, PV32, y un marrón, PBr25. Estos pigmentos fueron desarrollados y patentados por Hoechst en 1960 y el primero de ellos fue usado como pigmento de acuarela a finales de los años 1970. Se trata de pigmentos relativamente caros, pero que se encuentran entre los pigmentos más duraderos usados en las pinturas de artistas (Ball *et al.*, 2005).

La estructura de PY151 es representativa de todo el grupo. En ella se aprecia una estructura muy similar a la de los arilos (grupo azo), pero con un triángulo característico de dos átomos de nitrógeno y un átomo de carbono unido al anillo de carbono.

Las benzoamidazolonas componen un grupo de prigmentos no tóxicos, saturados, semitransparentes y que no manchan. Solo por su resistencia, las benzoamidazolonas deberían ser preferidas frente a los pigmentos azo o disazo en los colores utilizados por los artistas.

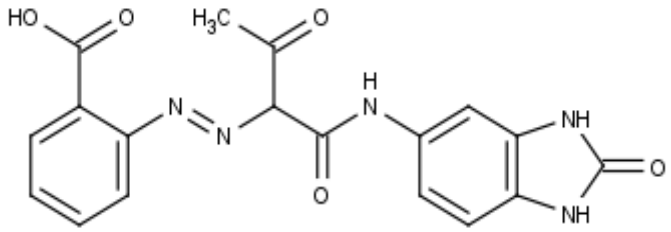


Figura 2.26. Fórmula estructural del pigmento amarillo PY151.

2.5.5.2.1.2. Beta naftol

Es un grupo relativamente pequeño de pigmentos azo no clásicos, que se encuentra entre los pigmentos sintéticos orgánicos más viejos. La gama de matices que abarca engloba principalmente al rojo (PR3, PR49, PR53, PR68) y al naranja (PO5, PO17, PO46).

El primer Beta naftol fue producido alrededor de 1870. Hoy en día todavía son usados algunos de estos colores, principalmente porque son baratos de fabricar y moderadamente resistentes. La mayor parte de los beta naftoles no son suficientemente resistentes para el empleo por parte de los artistas.

2.5.5.2.1.3. Naftol

Desarrolladas y patentadas en 1911, las sustancias químicas naftol representan el grupo más grande de tintes y pigmentos azo no clásicos, ya que son aproximadamente el 20 % de todos los pigmentos sintéticos orgánicos disponibles. Al principio estas sustancias fueron usadas como tintes de algodón, pero pronto fueron empleadas como pigmentos.

En la década de 1920 el pigmento naftol se utilizó como colorante por los artistas. La gama de color abarca el naranja cálido, como PO24 y PO38, los escarlata PO5, PR188, PR261, muchos rojos tales como PR2, PR3, PR5, PR7, PR8, PR9, PR17, PR22, PR112, PR150, carmines como PR23, PR146 y una gran variedad de pigmentos catalogados bajo PR170, los castaños violeta PV13, PV25, PV44 y el marrón PBr1.

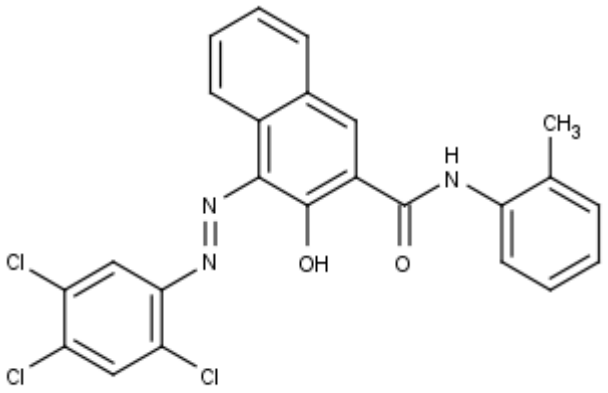


Figura 2.27. Fórmula estructural del pigmento rojo PR112.

La estructura para PR112 es característica del grupo. En ella se encuentran dos anillos de carbono unidos por nitrógeno a una estructura central de dos anillos de carbono superpuestos. Las variaciones en el matiz provienen de un arreglo diferente de átomos unidos tanto a los anillos izquierdos como a los derechos del carbono (en el PR112, los tres átomos de cloro están a la izquierda).

Los naftoles nos son tóxicos. Siendo a menudo sumamente saturados, en la acuarela son pigmentos semitransparentes y resistentes que manchan de manera muy fuerte. Los fabricantes de acuarela parecen aceptar a los pigmentos PR112, PR170 Y PR188 como pigmentos resistentes; PR122 y PR188 han demostrado por medio de diferentes pruebas su buena resistencia, pero PR170 parece gozar de menos confianza. Los rojos medios son sobre todo brillantes y tradicionalmente se utilizan para la fabricación de maquillajes de labios.

2.5.5.2.1.4. Complejos metálicos de azometinas

Pequeño grupo de aproximadamente una docena de pigmentos azo no clásicos de poca importancia industrial y con un futuro incierto en el mundo de los pigmentos de los artistas, ya que la producción de PG10 y PO65 ha sido abandonada. Estos pigmentos, de gran durabilidad, que se utilizan sobre todo para las pinturas metálicas de los automóviles, se basan en el grupo azometina (-CH=N-) en vez de en el grupo azo.

Todos los miembros del grupo combinan un par simétrico de compuestos de carbono con un átomo metálico, generalmente níquel o cobre. Dentro de este grupo se encuentran los complejos azometina metálicos.

La mayor parte de azometinas refleja una cantidad significativa de luz verde, pudiendo ser mezclados con ftalocianinas (PG7, PG36 y PB15) y azules (PB27). Se trata de un grupo de pigmentos que no son tóxicos pero que pueden irritar la piel según el átomo metálico usado, en particular después del contacto prolongado con el polvo del pigmento crudo.

Los colores que encontramos en los pigmentos con complejo metálico son el verde, PG8, el oro verde, PG10, PY117 y PY129, el amarillo PY150, PY153, PY177, PY179, el naranja PO59, PO65 y el rojo PR257, PR271.

2.5.5.2.1.5. Isoindolinas e isoindolinonas

Estos pigmentos son formas específicas de pigmentos disazometano. Fueron descritos por primera vez en 1946 y producidos comercialmente en los años 1960. Menos de una docena está disponible en colores que se extienden desde amarillo (PY109, PY110, PY139, PY173, PY185) a naranja (PO61, PO66, PO69) y rojo (PR260). Recientemente se han introducido muchos pigmentos nuevos, generalmente amarillos, basados en un sistema de isoindolinas.

La estructura del PY110 es representativa de todo el grupo. Se trata de una molécula con un anillo central de carbono unido por nitrógeno a dos anillos de bencina, con cloro unido y átomos de carbono. Las variaciones en el matiz provienen de diferencias de los átomos de auxocromo simétricamente unidos a los anillos de los extremos.

PY110 es una tetracloroisoindolinona. Estos compuestos tienen sorprendentes propiedades de resistencia a la luz y al calor, que los hacen apropiados para productos plásticos resistentes a altas temperaturas y fibras, así como para pinturas.

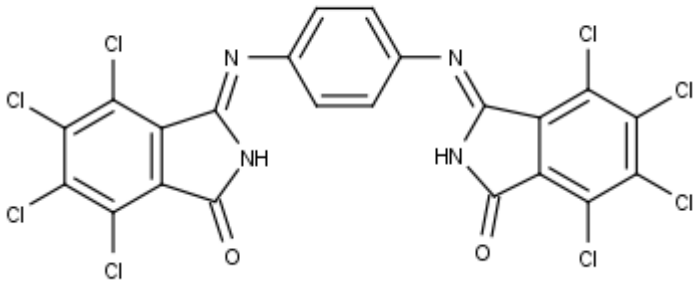


Figura 2.28. Fórmula estructural del pigmento amarillo PY110.

2.5.5.2.2. Quinacridonas

Son una gran familia de pigmentos modernos, moderadamente saturados y sumamente vistosos, repetidamente advertidos en investigación química desde 1896, pero no aprobados como pigmentos útiles hasta 1955 por W. Struve en DuPont, que también desarrolló los métodos económicos de fabricación. (Ball *et al.*, 2005). Las quinacridonas no son tóxicas, son transparentes y manchan moderadamente. Se mezcla con otros colores con gran facilidad.

Las primeras quinacridonas fueron comercializadas en 1958 como colorantes para coches y también como pinturas de artistas. La gama de matices disponible va desde oro amarillo (PO49), naranja rojizo (PO48), rojo medio (PR209), coral (PR207), rosa (PV42), magenta (PR122, PR202), castaño (PR206), y un oscuro rojizo violeta (PV19). Actualmente se usan comúnmente en las pinturas para artistas y tienen una extraordinaria resistencia a la luz. Casi todas las quinacridonas tienen buenas cualidades resistentes en la acuarela.

Su estructura es policíclica, cada molécula consta de una serie de anillos de seis partes unidos en línea recta. Como ocurre con las ftalocianinas, existen diferentes formas de quinacridonas. Las propiedades del producto comercial dependen del tratamiento posterior que se haya dado al producto bruto.

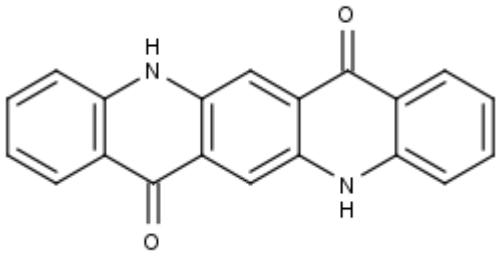


Figura 2.29. Fórmula estructural del pigmento verde PV19.

La estructura beta β de la quinacridona (PV19) es característica: dos pares de oxígeno y juego de átomos de nitrógeno en cinco (de ahí el “quin” para cinco) entrelazados con el anillo de carbono. Las variaciones químicas provienen de los grupos de átomos colgados

simétricamente de ambos lados de la molécula, que actúan como auxocromos para modificar el color. La estructura muestra el nitrógeno/hidrógeno y los componentes de oxígeno de PV19 en estas posiciones de auxocromo. Por ejemplo, la sustitución de estos auxocromos por el metilo (CH3) da PR122 y por el cloro (Cl) da PR202.

2.5.5.2.3. Antraquinonas

Son un pequeño grupo de aproximadamente 10 pigmentos, la mayor parte de ellos con una historia larga como tintes textiles de cuba, pero algunos se usan como pigmentos para la pintura de alta calidad y para aplicaciones plásticas. En un principio fueron pigmentos débiles hasta que fueron tratados mediante métodos de purificación, precipitación cuidadosa y molienda, consiguiendo así mantener la mayor parte del esplendor del color del tinte.

En la Figura 2.30. se muestra la estructura de un pigmento de esta familia, en concreto la del pigmento azul 60, PB60:

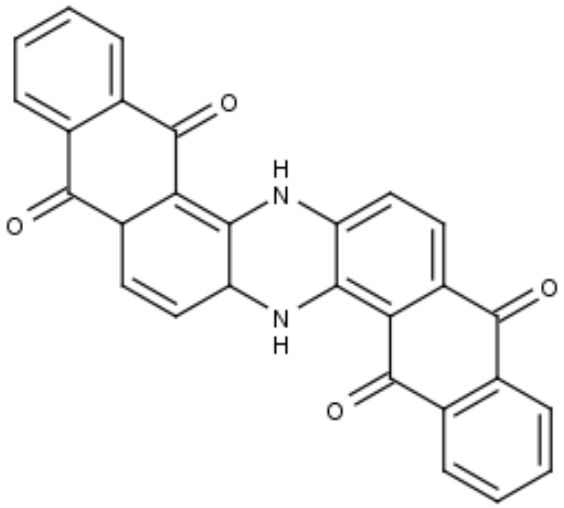


Figura 2.30. Fórmula estructural del pigmento azul PB60.

La molécula de antraquinona se duplica normalmente para aumentar su peso molecular y reducir su solubilidad. Algunos ejemplos son el pigmento rojo 177, PR177, y el pigmento amarillo 23, PY23. Mediante otras formas de enlazar dos moléculas de antraquinona se consiguen las indantronas (azules), las flavantronas (amarillas), las pirantronas (naranjas) y las antantronas (rojas). Todas son caras, difíciles de fabricar y se utilizan únicamente cuando el matiz especial que poseen no se puede conseguir de ninguna otra manera.

2.5.5.2.4. Tio-índigo

Durante miles de años se ha utilizado el índigo como colorante azul oscuro para tejidos. Sustituyendo los átomos de nitrógeno de la molécula de índigo por azufre se consiguen los pigmentos tio-índigo del rojo al violeta. La utilización de estos pigmentos en las pinturas de alta calidad ha disminuido debido a los problemas ambientales que conlleva el azufre durante la fabricación. El pigmento rojo 88, PR88 es un tio-índigo.

2.5.5.2.5. Perileno

Se trata de un grupo de pigmentos rojos policíclicos de alta calidad, que tienen una gran resistencia a los cambios climatológicos y que se utilizan en las pinturas para automóviles. El primer perileno fue fabricado y vendido comercialmente como pigmento en 1957. Los colores disponibles son el grana saturado (PR123, PR149, PR190), rojos (PR178), castaños oscuros (PR190, PR179, PR224, PV29), y un verde muy oscuro (PBk31).

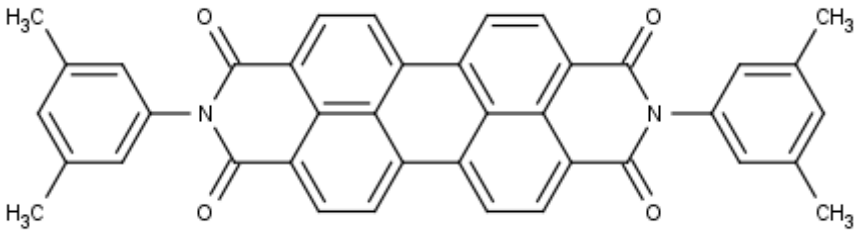


Figura 2.31. Fórmula estructural del pigmento rojo PR149.

La estructura de PR149 es característica del grupo y consiste en una red de siete anillos de carbono que se entrelazan, los cuales están vinculados a dos anillos externos de carbono por átomos de nitrógeno.

Las diferencias en colores entre los distintos pigmentos de este grupo provienen de las modificaciones en los dos anillos externos. Los perilenos no son tóxicos, son transparentes y manchan fuertemente. Presentan además muy buenas propiedades resistentes en la acuarela, aunque su empleo por artistas ha sido relativamente poco frecuente hasta ahora, al parecer porque había pigmentos más saturados disponibles en la misma gama de matiz.

2.5.5.2.6. Perinonas

Son un grupo importante de colorantes de cuba que se conocían desde los años 1920, pero han estado disponibles como pigmentos sólo desde los años 1960. Los matices cubren una gama relativamente limitada, incluyendo perinona naranja (PO43) y perinona rojo profundo (PR194). Perinona naranja tiene buena resistencia en pinturas de acuarela.

2.5.5.2.7. Dioxazinas

Se trata de un grupo policíclico de pigmentos, útiles para la mayoría de las aplicaciones, incluyendo las pinturas para artistas, en las que la durabilidad es necesaria. La dioxazina violeta (PV23 y PV37) fue desarrollada en 1952 por Hoechst AG como un tinte, y actualmente es utilizada para plásticos con fines de automoción (Ball *et al.*, 2005).

El pigmento PV23 existe en dos modificaciones de cristal, un rojo y una sombra azul, cuyo matiz puede ser modificado por los diferentes métodos de fabricación o molienda. Los fabricantes de acuarela ofrecen la sombra azul, que es mucho más resistente que el rojo.

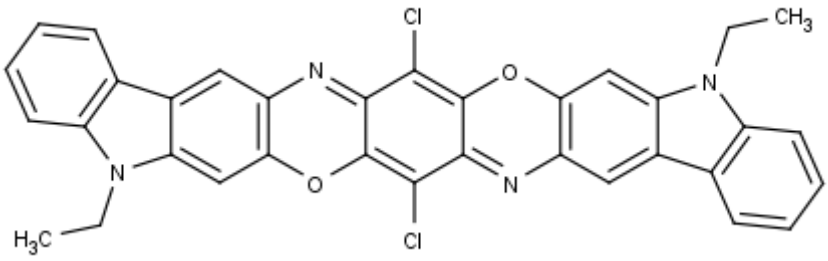


Figura 2.32. Fórmula estructural del pigmento azul PV23.

2.5.5.2.8. Dioxopirrolopirrol (D.P.P.)

Es un grupo pequeño pero muy importante de nuevos pigmentos sintéticos orgánicos, que fue descubierto a principios de los años 1980 y sistemáticamente desarrollados como pigmentos con muy buena resistencia. Se trata de un grupo de pigmentos rojos con una estructura simple pero que ofrece una alta calidad de productos.

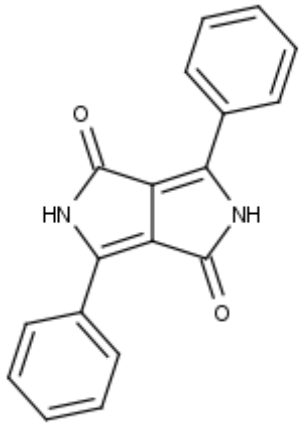


Figura 2.33. Molécula de dioxopirrolpirrolidina.

Estos pigmentos tienen una sorprendente estabilidad ante el calor, una gran intensidad de coloración, poder de ocultación y una excelente resistencia a la luz y a los cambios climatológicos. Al parecer, estos pigmentos acabarán por dominar los pigmentos rojos de alta calidad de la misma manera que las ftalocianinas de cobre dominan los azules.

Los pigmentos de tipo dioxopirrolopirrol también han sido cristalizados con quinacridonas para producir pigmentos híbridos (PR N/A). Actualmente ofrecen aproximadamente seis tipos de matices: naranja de sombras (PO71, PO73), escarlata (PR255), rojo (PR254) y carmín (PR264, PR274).

2.5.5.2.9. Triarilcarbonio

Se trata de un grupo de pigmentos trifenilmetano. Los colores útiles son verdes (PG1, PG2, PG4, PG45), azules (PB1, PB2, PB9, PB10, PB14, PB18, PB19, PB56, PB61, PB62), rojos (PR81, PR169) o violetas (PV1, PV2, PV3, PV27, PV39). Algunas sombras son suavemente fluorescentes y son usadas sobre todo como tintes básicos. Sus gamas resistentes deberían ser usadas en materiales gráficos profesionales de calidad.

A modo de resumen, la Tabla 2.12. presenta las características medias de los pigmentos sintéticos orgánicos más importantes. Los pigmentos se hallan en orden decreciente de luminosidad promedio.

Asi mismo, las Tablas 2.14. a 2.24. destacan y presentan en forma resumida los aspectos más representativos de los pigmentos objeto de estudio en la presente Tesis.

Tabla 2.12. Características de los pigmentos orgánicos más comunes.

Pigmentos orgánicos sintéticos	Tr	Te	Gr	Bl	Df	Lf
Disazo condensación	2.5	3.5	0.8	1.5	2.3	4.0
Pirazoloquinazolona	1.0	2.5	0.0	2.5	1.0	4.0
Metal azometina	2.8	2.5	1.5	3.0	2.0	3.9
Antrapirimidina	2.5	2.5	0.5	3.5	1.5	3.8
Ftalocianina	3.5	3.6	0.2	2.5	1.6	3.7
Perileno	2.6	3.7	0.3	3.3	1.5	3.7
Quinacridona	3.1	3.3	0.3	2.7	2.1	3.6
Indantrona	2.1	3.7	0.6	2.6	1.9	3.6
Pirrol	1.7	3.6	0.2	2.7	2.5	3.6
Dioxazina	2.7	3.3	0.0	2.5	2.0	3.5
Pirantrona	4.0	2.0	1.0	2.0	1.0	3.5
Niquel dioxina	3.3	0.8	0.0	3.3	1.5	3.5
Quinoftalona	3.0	3.0	0.0	1.0	3.0	3.5
Bencimidazolona	2.8	3.4	0.1	2.2	1.8	3.5
Perinona	2.7	2.0	0.3	2.7	2.0	3.5
Arilo/diarilo	2.4	3.0	0.0	2.5	1.6	3.5
Isoindolinona	2.0	2.3	0.0	3.3	2.0	3.5
Naftol	2.6	3.3	0.3	2.2	1.4	3.4
Tioindigo	3.0	4.0	0.3	2.7	2.0	3.3

Tabla 2.13. Clave para la interpretación de la Tabla 2.12.:

Clave	Tr Transparencia	Te Teñido	Gr Granulación	Bl Florecimiento	Df Difusión	Lf Luminosidad	
4	Transparente: ningún enmascaramiento visible.	Fuerte-mente teñido	Granular: granulación gruesa	Fuerte florecimiento: decoloración extensa y movimiento de pigmento.	Muy activa: difusión de 1" o más.	Valores convenientes para uso por artistas:	Valores inadecua-dos para uso por artistas:
3	Semitransparente: ligero enmascaramiento	Teñido	Moderadament e granulado: granulación clara o floculación	Florecimiento moderado: alguna decoloración y movimiento del pigmento.	Activa: difusión hasta 3/4"	8 = muy resistente a la luz: permanecerá inalterado durante más de 200 años.	4-5 = efímero: se alterará en 15 o 20 años.
2	Semiopaco: enmascaramiento moderado.	Modera damen-te teñido	Ligeramente granulado: granulación sutil o floculación	Ligero florecimiento: ligera decoloración.	Ligerament e activa: difusión hasta 1/2"	7 = resistente a la luz: permanecerá inalterado durante 100 o 200 años.	2-3 = fugitivo: se decolora-rá en 2 o 15 años
1	Opaco: enmascaramiento significativo	Ligera-mente teñido	Pulverulento: textura de partícula microscópica	Límite: mancha de agua apenas visible.	Lenta: difusión hasta 1/4"	6 = ligeramente resistente: puede alterarse en aproximada-mente 50 o 100 años.	1 = muy fugitivo: se decolora-rá en menos de 2 años.
0	Muy opaco: enmascaramiento extensivo o completo	No teñido	Líquido: ninguna textura en cualquier uso	Sin florecimiento: no hay cambio visible	Inerte: difusión imperceptible		

Tablas 2.14. a 2.24.:

Tabla 2.14. Características del pigmento amarillo de cadmio.

PY37, AMARILLO DE CADMIO
• Tipo químico: Inorgánico • Fórmula/composición química: Sulfuro de cadmio, CdS • Descripción del color: Amarillo, entre verdoso y amarillo rojizo • Permanencia: BSS1006 7 / ASTM I • Absorción de aceite: 17-21 • Opacidad: Opaco • Poder de tinción: Bueno • Toxicidad (*): B/C. No se considera tóxico en el uso normal, pero debe restringirse en algunos campos, por ejemplo, juguetes • Aplicaciones: Color al óleo, acuarela, acrílico. Con la humedad se descompone químicamente debido a la oxidación del sulfato. Soluble en ácido; estable en la mayoría de los disolventes orgánicos • Origen/comentarios: Se produce calcinando óxido de cadmio o carbonato con azufre, o por la precipitación de soluciones de sales de cadmio. Los tonos de amarillo verdoso pueden ser sulfuro de zinc y cadmio PY35. Se suele utilizar coprecipitado con sulfato.

Tabla 2.15. Características del pigmento litopón.

PW5, LITOPÓN
• Tipo químico: Inorgánico • Fórmula/composición química: Coprecipitado de sulfato de bario y sulfato de zinc, $ZnS{\cdot}BaSO_4$ • Descripción del color: Blanco • Absorción de aceite: 10-25 • Opacidad: Opaco en acuarela • Poder de tinción: Débil • Aplicaciones: Acuarela, blanqueados • Origen/comentarios: A menudo se usa como extensor en la acuarela

Tabla 2.16. Características del pigmento amarillo de isoindolinona.

PY110, AMARILLO DE ISOINDOLINONA
• Otros nombres: Tetracloro-isoindolinona • Tipo químico: Isoindolinona • Descripción del color: De amarillo verdoso a amarillo rojizo • Permanencia: BSS1006 8 / ASTM I • Absorción de aceite: 31-42 • Opacidad: Semitrasparente • Poder de tinción: Bueno • Toxicidad: B • Aplicaciones: Color al óleo, álquido • Origen/comentarios: Color permanente pero no muy usado por su alto coste y por su apariencia terrosa

Tabla 2.17. Características del pigmento amarillo de arilamida.

PY3, AMARILLO DE ARILAMIDA 10G
• Otros nombres: Amarillo de arilida, amarillo hansa • Tipo químico: Azo • Descripción del color: Amarillo verdoso brillante • Permanencia: BSS1006 7 / ASTM II • Absorción de aceite: 32 • Opacidad: Semitrasparente • Poder de tinción: Bueno • Toxicidad: B • Aplicaciones: Color al óleo, acuarela, acrílico. Se decolora en plásticos, disolventes y barnices. Estable hasta 150 ºC. • Origen/comentarios: 1911. Uno de los primeros pigmentos azo aceptado como pigmento para artistas

Tabla 2.18. Características del pigmento amarillo permanente.

PY16, AMARILLO PERMANENTE
• Otros nombres: Amarillo de diarilida • Tipo químico: Disazo • Descripción del color: Amarillo verdoso brillante • Permanencia: ASTM II-III • Opacidad: Opaco • Poder de tinción: Bueno • Toxicidad: A • Aplicaciones: Tintes

Tabla 2.19. Características del pigmento rojo graphtol.

PR253, ROJO GRAPHTOL GLF
• Otros nombres: Novoperm rojo GLF • Tipo químico: Azo • Descripción del color: Rojo brillante • Permanencia: ASTM II-III • Absorción de aceite: 65 • Opacidad: Opaco • Poder de tinción: Bueno • Toxicidad: A

Tabla 2.20. Características del pigmento azul de ftalocianina.

PB15, AZUL DE FTALOCIANINA
• Otros nombres: Comercializado bajo el nombre de las marcas de los fabricantes • Tipo químico: Orgánico • Descripción del color: desde un azul verdoso brillante a un azul rojizo • Permanencia: BSS1006 7-8 / ASTM I • Absorción de aceite: 40-50 • Opacidad: Transparente • Poder de tinción: Muy bueno • Toxicidad: B • Aplicaciones: Color al óleo, acrílico. Buena resistencia a los disolventes y a los productos químicos en determinadas formas. Estable hasta 150 ºC • Origen/comentarios: a menos que sea tratado previamente, tiende a flocularse. La mayoría de las formas modernas son resistentes a la floculación

Tabla 2.21. Características del pigmento azul Prusia.

PB27, AZUL PRUSIA
• Otros nombres: Azul de hierro, azul milori, azul de bronce • Tipo químico: Inorgánico • Fórmula/composición química: Ferrocianuro férrico de álcali, $MFe^{3+}[Fe^{3+}(CN)_6]\cdot H_2O$; • M = K, Na o NH_4 • Descripción del color: Azul • Permanencia: BSS1006 7 / ASTM I • Absorción de aceite: 20-30 • Opacidad: Transparente • Poder de tinción: Bueno • Toxicidad: C • Aplicaciones: Color al óleo, acuarela • Origen/comentarios: Aunque sigue siendo popular como color tradicional está siendo sustituido por el azul de ftalocianina

Tabla 2.22. Características del pigmento azul ultramar.

PB29, AZUL ULTRAMAR
• Tipo químico: Inorgánico • Fórmula/composición química: Complejo de polisulfuro de aluminio-silicato de sodio • Descripción del color: desde azul verdoso a azul rojizo • Permanencia: BSS1006 8 / ASTM I • Absorción de aceite: 25-40 • Opacidad: Semitransparente • Poder de tinción: Bueno • Toxicidad: B • Aplicaciones: Color al óleo, acuarela, acrílico. Estable hasta 300 ºc • Origen/comentarios: 1822: Sintético, equivalente al lapislázuli. Fusión de caolín, sosa, sal de Glauber, azufre, carbón y diatomita

Tabla 2.23. Características del pigmento magenta de quinacridona.

PV19, MAGENTA DE QUINACRIDONA
• Otros nombres: Violeta de quinacridona, magenta permanente • Tipo químico: Orgánico • Descripción del color: Violeta-rojo transparente • Permanencia: BSS1006 7-8 / ASTM I • Absorción de aceite: 68 • Opacidad: Transparente • Poder de tinción: Bueno • Toxicidad: B • Aplicaciones: Color al óleo, acuarela, acrílico. Utilizado para matizar violetas o para veladuras. • Origen/comentarios: Muy utilizado en los colores para estudiantes. Es adecuado para colores artísticos, pero no en tintes débiles.

Tabla 2.24. Características del pigmento verde de ftalocianina.

PG7, VERDE DE FTALOCIANINA
• Tipo químico: Orgánico • Fórmula/composición química: Ftalocianina de cobre clorada • Descripción del color: Verde azul brillante • Permanencia: BSS1006 7-8 / ASTM I • Absorción de aceite: 35 • Opacidad: Transparente • Poder de tinción: Muy bueno • Toxicidad: B • Aplicaciones: Color al óleo, acuarela, acrílico. Los grados especiales se usan para conseguir colores óptimos para acuarela; estable hasta 150 ºC. Estable con la mayoría de productos químicos. • Origen/comentarios: 1935: Preparado mediante cloración de la ftalocianina de cobre bajo condiciones catalíticas. Un matiz amarillo, el PG36, se obtiene sustituyendo parte del cloro por bromo.

(*) Esta clasificación se basa en la que sirve de guía a los fabricantes de colores para artistas, quienes suelen trabajar con grandes cantidades de productos químicos tóxicos. El riesgo de un artista, al utilizar cantidades pequeñas, es comparativamente mucho menor.
Clase A: no peligroso
Clase B: relativamente inocuo; a veces el contacto representa un peligro leve.
Clase C: peligro tóxico muy leve, se deben tener algunas precauciones en el manejo.
Clase D: peligro fisiológico claro, se deben tomar las precauciones convenientes.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3. MATERIAL Y MÉTODOS EXPERIMENTALES

3.1 Material

3.1.1. Lienzos, pigmentos y disoluciones de ácido nítrico y ozono

Los materiales empleados para la realización de esta Tesis son los siguientes:

- Ácido nítrico al 65% y densidad 1,395kg/l del proveedor *PANREAC QUÍMICA*.
- Ozono gaseoso procedente de un generador (indicado en Apartado 3.1.2.4.).
- Material para la preparación de las disoluciones: matraces aforados y vasos de precipitados.
- Medidor de caudal con medidor de burbuja.
- Lámina de lienzo de algodón imprimado de dimensiones 13 x 40 cm. y grosor normal.
- Papel adhesivo (*APLI*) de 0.095 mm. de espesor para fabricar las plantillas para la creación de las tramas de pintura en los lienzos.
- Papel milimetrado (*PELIKAN*) para controlar el desplazamiento del mecanismo inyector de ácido nítrico.
- Espátulas, para la aplicación de la pintura en el lienzo.
- Pie de rey, para la medida del espesor de la capa de pintura.
- Colorantes de la marca *TITAN*. Para este estudio se han seleccionado una serie de once pigmentos, representativos de los colores más utilizados en el trabajo de los artistas. Entre ellos han sido elegidos una variedad de pigmentos con tonalidad azul y verde, que contienen ftalocianina. La química de este compuesto ha sido estudiada con anterioridad en otro tipo de soportes (Ruiz-Gimeno *et al*., 2004), observándose una decoloración acusada de este pigmento en casos determinados.

Tabla 3.1. Pigmentos utilizados en el estudio.

Nº color	Color	Colour Index	Nº Index	Pigmentos (Genérico)
11	Amarillo Cadmio Limón, Amarillo de cadmio. Litopón	PY37 PW5	77199 77115	Sulfuro de cadmio y zinc Litopón (sulfuro de zinc y sulfuro de bario)
19	Amarillo Still de Grain, Amarillo de isoindolinona	PY110	56280	Pigmento tipo isoindolinona
26	Amarillo limón, Amarillo de arilamida	PY3	11710	Pigmento monoazóico
28	Amarillo medio, Amarillo permanente	PY16	20040	Pigmento disazóico
34	Laca geranio, Rojo graphtol GLF	PR253	12375	Pigmento monoazóico
46	Azul TITAN, Azul de ftalocianina	PB15:1	74160	Ftalocianina de cobre
47	Azul Prusia	PB27	77510	Azul de Prusia
51	Azul manganeso ftalo, Azul manganeso de ftalocianina	PB15:4	74160	Ftalocianina de cobre
56	Azul ultramar oscuro	PB29	77007	Azul ultramar
63	Violeta permanente medio, Magenta de quinacridona	PV19	73900	Quinacridona
71	Verde oscuro, Verde de ftalocianina	PG7	74260	Ftalocianina de cobre policlorada

3.1.2. Sistemas de generación de atmósferas controladas

Los sistemas de generación de atmósferas contaminadas utilizados en la presente Tesis son sistemas dinámicos de atmósferas controladas. Estos sistemas están diseñados para lograr la disponibilidad continuada de un contaminante, permitiendo de este modo tomas de muestras continuas o periódicas.

Los sistemas de generación de aire con concentraciones conocidas de especies químicas, denominados generalmente *Sistemas de atmósferas controladas, AC's*, surgen como consecuencia de la necesidad de investigar en los ámbitos de la toxicología y de las ciencias ambientales, estudiar los mecanismos de las reacciones químicas y fotoquímicas en la atmósfera, evaluar la incidencia de compuestos gaseosos sobre materiales, etc. Pero además, este tipo de cámaras son indispensables para el desarrollo de nuevos equipos de medida y para disponer de patrones que permitan contrastar la calidad de los instrumentos utilizados en emisión e inmisión, recalibrarlos o verificarlos.

En general, no hay ningún método generalizado de diseño de atmósferas patrón, de manera que cada caso debe ser tratado de forma particular y en consecuencia, un sistema especialmente adecuado para un determinado fin probablemente debe ser modificado si se pretende utilizar para otra finalidad. La generación de una determinada atmósfera patrón requiere el conocimiento exacto y preciso de la concentración del contaminante o mezcla de contaminantes, y la composición y caudal de gas portador necesario para cada experiencia, lo que condiciona los sistemas más apropiados para dicha finalidad. Los métodos más utilizados en la preparación de mezclas de gases de concentración conocida fueron recopilados por Nelson (1971).

El elevado grado de automatización de estos sistemas ha sido imprescindible para minimizar los fallos técnicos y humanos, dado el gran número de componentes, conexiones, válvulas y factores que intervienen en la creación de mezclas de gases y vapores.

3.1.2.1. Clasificación de los sistemas de atmósferas controladas

Los sistemas de atmósferas controladas se clasifican en dos grupos: sistemas de atmósferas controladas para gases o vapores y sistemas de atmósferas controladas para materia particulada.

La materia particulada pertenece a los contaminantes regulados en inmisión y emisión en la Unión Europea. Un sistema de atmósferas controladas capaz de conseguir diversas concentraciones de partículas de distintos tamaño con exactitud y precisión resulta muy difícil de diseñar y construir. En primer lugar porque la incorporación de materia particulada al gas portador presenta serias dificultades prácticas y la concentración de partículas puede tener grandes fluctuaciones, y en segundo lugar por la fácil deposición de estas partículas en las conducciones de la cámara.

Las instalaciones de atmósferas controladas para componentes gaseosos presentan menos inconvenientes y se pueden clasificar en sistemas estáticos y dinámicos.

Los sistemas estáticos consisten en un recipiente de volumen conocido en el que se introduce el diluyente *cero* y una determinada masa de contaminante, de manera que conociendo las características del compuesto y suponiendo que éste se gasifique y se mezcle de forma homogénea, se puede determinar de forma exacta la concentración del mismo (Nelson, 1971).

Los sistemas dinámicos de atmósferas controladas están diseñados para mantener una disponibilidad continuada de gas contaminado, permitiendo de este modo, si la concentración es estable, tomas de muestras continuas o periódicas. Los métodos dinámicos tienen una mayor aplicabilidad con respecto a los sistemas estáticos, siendo especialmente útiles en los siguientes casos (Nelson, 1971):

- En procesos donde se puedan producir lentamente otros compuestos que interfieran en los objetivos de la investigación.
- En estudios de toxicología, donde se necesita mantener o variar de forma controlada la concentración.
- En investigaciones sobre inhalación y olores, donde el oxígeno y el gas de interés son consumidos formándose dióxido de carbono y vapor de agua, siendo preciso eliminarlos continuamente.

- Para disponer de mezclas patrón, las cuales pueden ser suministradas continuamente para mantener las concentraciones deseadas en estudios cinéticos, sistemas de adsorción y absorción, experimentos de irradiación de gases, o como patrones analíticos.

Tanto en los sistemas estáticos como en los dinámicos es necesario llevar a cabo la evacuación de los gases al exterior del laboratorio y, en general, conveniente que el interior de la cámara tenga una presión negativa con respecto al exterior para que, en caso de fugas, sea el aire de la habitación el que penetre en el sistema y no al revés.

3.1.2.2. Sistemas dinámicos de atmósferas controladas

En la presente Tesis se hace necesaria la utilización de un sistema dinámico de atmósferas controladas para la generación de atmósferas de ácido nítrico en diversas concentraciones. Antes de describir detalladamente la instalación utilizada, se indicará de forma general qué aspectos o componentes claves debe tener un sistema apropiado para dicha finalidad.

En líneas generales, el fundamento del sistema de generación de atmósferas controladas de gases y vapores se basa en la adición/dosificación constante de un contaminante sólo o en mezcla, ya sea en estado gaseoso o líquido o mezcla de ambos, en el seno de una corriente dinámica de un gas que actúa como portador.

Un aspecto importante a considerar en el diseño de una instalación de este tipo son los materiales de construcción de las cámaras, que deben ser inertes, de manera que su capacidad de interacción, es decir, su capacidad de adsorción o reacción con los contaminantes utilizados debe ser nula o irrelevante (Nelson, 1971).

Es muy común utilizar aire ambiente como matriz, por lo que en este caso debe incorporarse un compresor que proporcione la presión suficiente.

En la Figura 3.1. se esquematizan las etapas básicas de una instalación dinámica de atmósferas controladas.

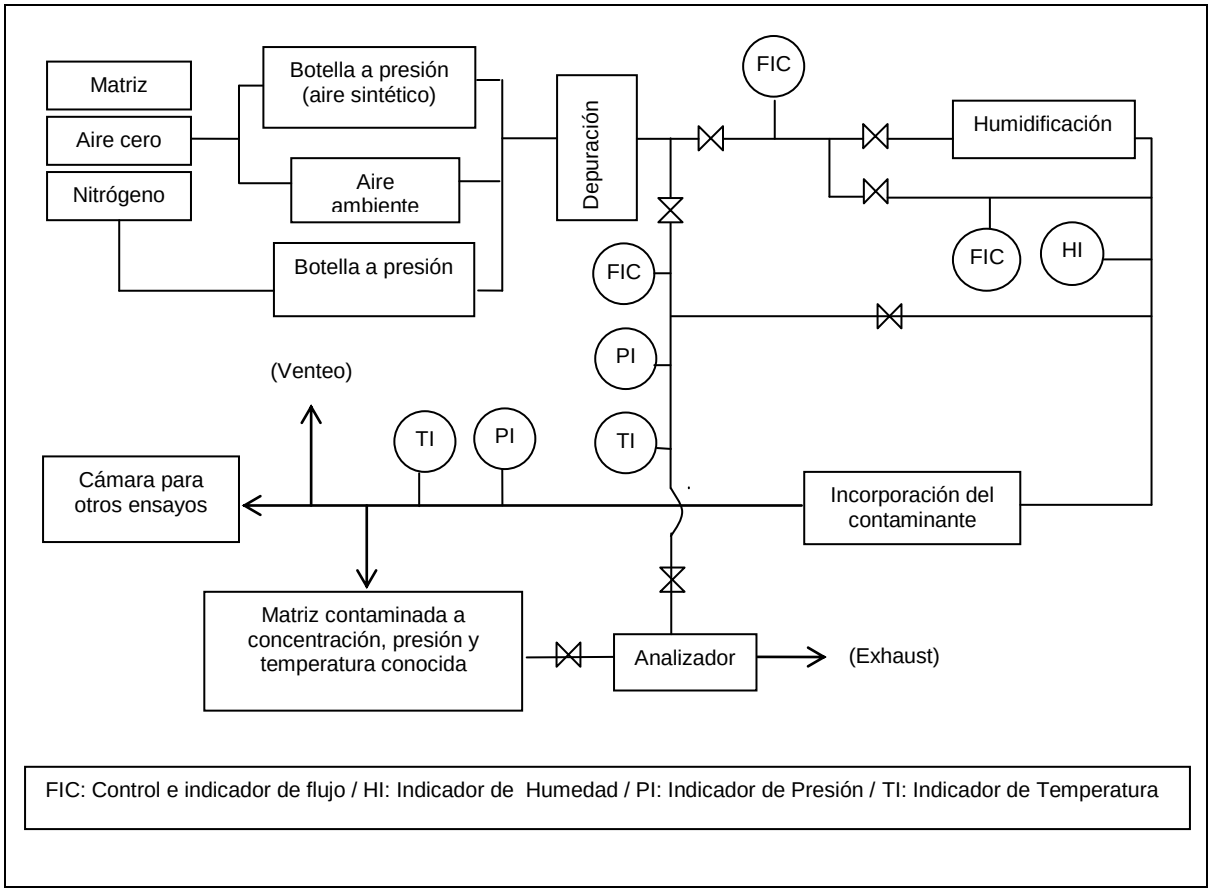


Figura 3.1. Elementos básicos de una instalación dinámica de atmósferas controladas

A continuación se describe alguno de los elementos más importantes del sistema:

- Depuración. Una etapa previa fundamental es la depuración del gas matriz o aire cero, como se denomina en adelante, para eliminar las impurezas contaminantes y evitar así posibles interacciones con las sustancias añadidas. El nivel final de concentración depende de la exigencia deseada. Así por ejemplo, admitir un grado de impurezas del 0,01 % en volumen supone tolerar una concentración residual de 100 ppm, y debe tenerse en cuenta que este valor de concentración es superior a todos los valores límite de contaminantes gaseosos o vaporizados en calidad de aire e incluso en emisión.

- Humidificación. Para incorporar el vapor de agua al gas matriz se utilizan diversos métodos (borboteo, evaporación o incorporación directa). Las variables que regulan la humedad de salida son la temperatura del agua, la temperatura del aire y el caudal de aire.
- Controladores e indicadores de caudal, presión, temperatura y humedad. El éxito de un sistema de atmósferas controladas reside en el control de las variables que puedan influir sobre la concentración de los contaminantes. Así, las diferentes variables han de ser monitorizadas instantáneamente y conocerse con una precisión que sea aceptable para la prueba.
- Sistemas de incorporación de contaminantes. Distinguimos entre compuestos líquidos y gaseosos. Dentro de los sistemas de incorporación de contaminantes líquidos, si se trata de sustancias líquidas vaporizables, se utilizan principalmente sistemas de evaporación-difusión y de inyección. Para incorporar contaminantes gaseosos y líquidos de bajo punto de ebullición se utilizan dos métodos: sistemas de permeación y de dilución. Es este último tipo el utilizado en la presente Tesis.

3.1.2.3. Sistema dinámico de atmósfera controlada de ácido nítrico

Para la generación de un sistema dinámico de atmósfera controlada de ácido nítrico se ha utilizado el sistema continuo de exposición controlada que se esquematiza en la Figura 3.2.

Las condiciones de concentración de ácido nítrico, la temperatura, la humedad y la velocidad de circulación del aire en el sistema se fijan antes de comenzar la experimentación. El sistema dinámico de atmósfera controlada de ácido nítrico consta de las siguientes secciones:

- Sección de purificación y control del caudal de aire.
- Humidificador de la corriente de aire.
- Sistema de incorporación de contaminantes a la corriente de aire.
- Cámara de muestreo.

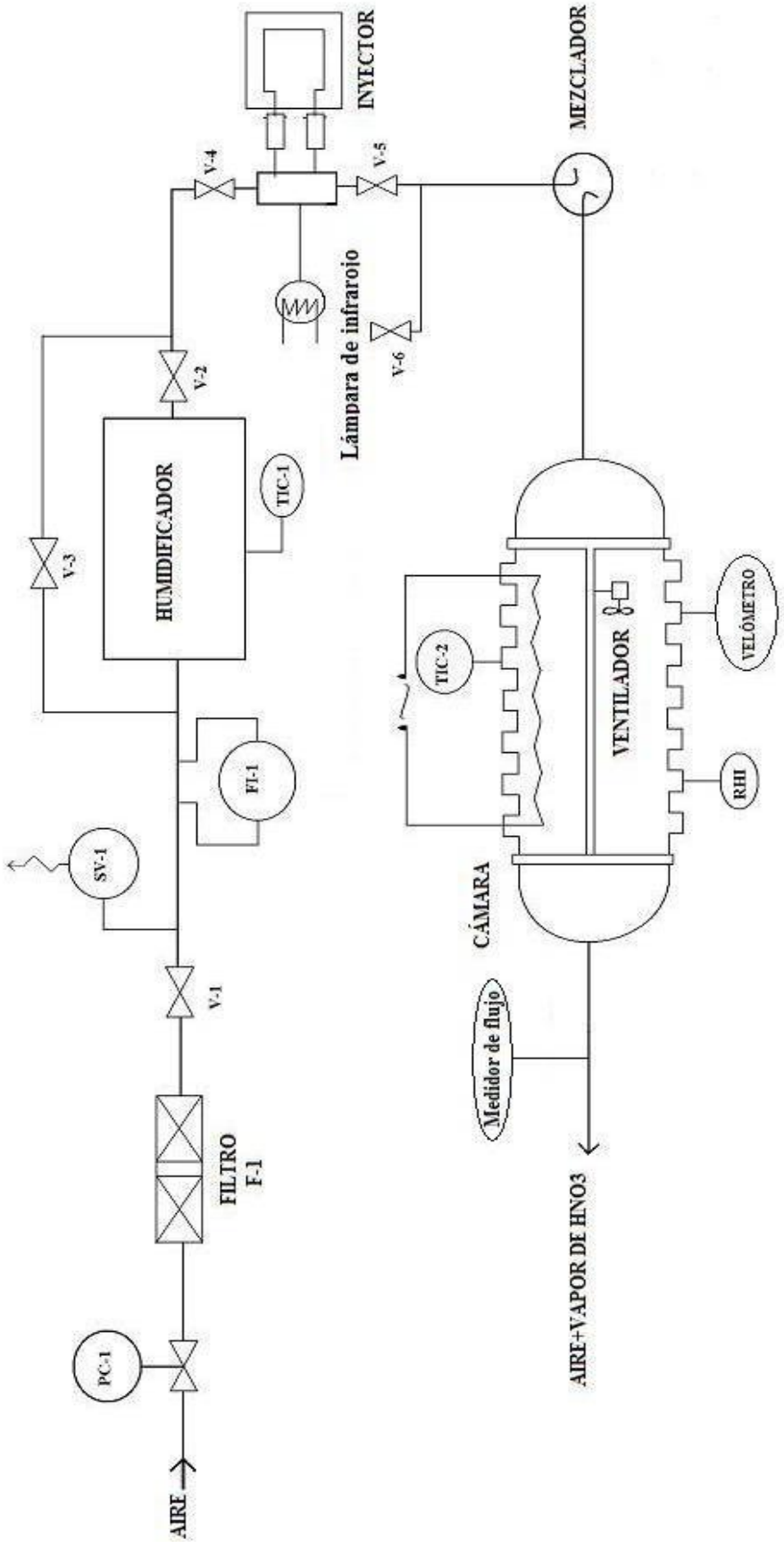


Figura 3.2. Sistema dinámico de atmósfera controlada de ácido nítrico.

3.1.2.3.1. Sección de purificación y control del caudal de aire

El aire con el que se trabaja en los procesos experimentales procede de un compresor, conectado mediante una goma al sistema. Este compresor opera entre 5 y 8 kg/cm^2. Un manorreductor permite controlar la presión en la línea entre 0 y 3 kg/cm^2 (PC-1).

A continuación, el aire pasa por un filtro, constituido por un cilindro de metacrilato (F-1 en la Figura 3.2.) relleno con un lecho múltiple, en el que se filtra el aire procedente del compresor. Este lecho está formado por:

- Gel de sílice para retener la humedad del aire entrante.
- Tamiz molecular para evitar la entrada al sistema de materia particulada.
- Carbón activo para eliminar los posibles compuestos orgánicos volátiles presentes en el aire.
- Gel de sílice, para retener la humedad del aire en caso de saturación accidental de la primera fase del filtro.

Los diferentes materiales están separados entre sí y en sus extremos por lana de vidrio, como puede apreciarse en la Figura 3.3.:

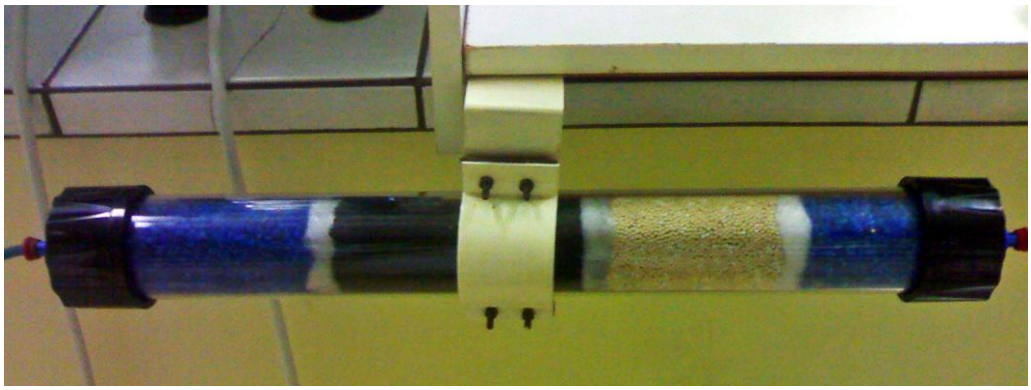


Figura 3.3. Filtro de lecho múltiple.

Una válvula de aguja (V-1 en la Figura 3.2.), instalada a continuación del sistema filtrante, permite regular el caudal de aire que circula por la instalación. Con este propósito, a continuación de la válvula de aguja, se ha colocado un manómetro de vidrio en U (SV-1 en la Figura 3.2.) en donde se puede leer la presión del aire en la conducción, en centímetros de columna de agua. Esta presión se puede correlacionar con el caudal de aire que llegará finalmente a la cámara de atmósfera controlada o cámara de muestreo. El caudal se determina mediante un medidor de flujo de burbuja de 1500 cm^3 implementado a la entrada de la cámara de muestreo.

El caudal de aire que sale de la cámara de muestreo se evacua fuera del laboratorio a través de un tubo flexible, evitando así una atmósfera rica en ácido nítrico en el interior de la zona de trabajo.

3.1.2.3.2. Humidificador de la corriente de aire

El humidificador (ver Figura 3.4.) está constituido por dos recipientes cilíndricos de vidrio de diferente tamaño, sumergidos en un baño de agua que se mantiene a temperatura constante (25 ºC) mediante un controlador (TIC-1 en la Figura 3.2.). Los recipientes están conectados entre sí y están rellenados con agua hasta tres cuartas partes de su capacidad. Gracias a este hecho se puede controlar la humedad relativa del aire que se insuflará posteriormente a la cámara de muestreo.

El aire seco procedente del filtro de lecho múltiple penetra en el recipiente más pequeño del humidificador, impactando sin borbotear sobre la superficie del agua que contiene, aumentando así su humedad relativa.

El segundo recipiente, de mayor capacidad, aporta agua al primer recipiente evitando de esta forma que disminuya mucho el nivel del agua en el primer recipiente durante el transcurso de experiencias prolongadas. El segundo recipiente permite además conocer la temperatura del aire en su interior, gracias al termómetro que tiene instalado en la parte superior.

La humedad del aire a la salida del humidificador depende de su caudal y de su temperatura. Un bypass, a través de la válvula V-3 (ver Figura 3.2.) permite disponer de aire seco, si fuese necesario.

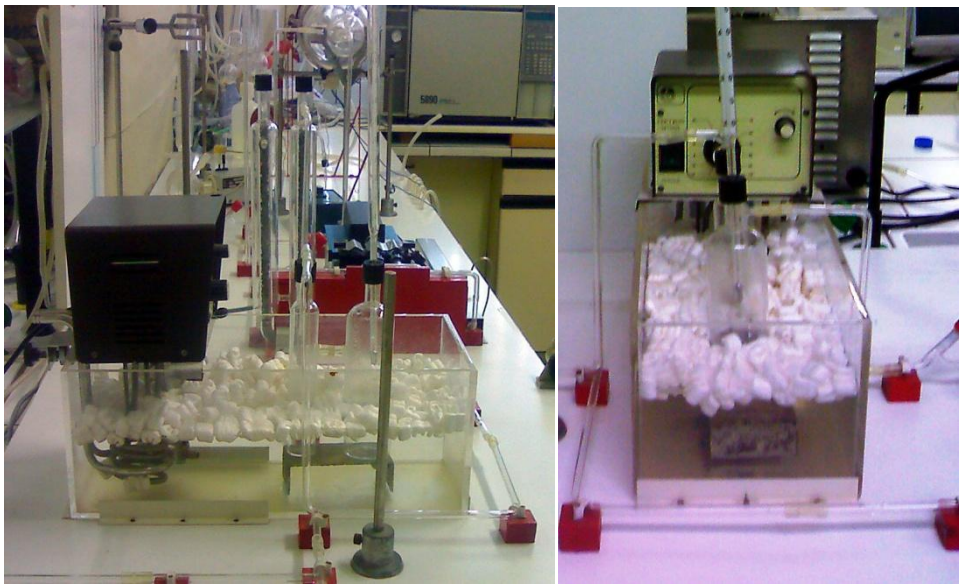


Figura 3.4. Humidificador.

3.1.2.3.3. Sistema de incorporación de contaminantes a la corriente de aire

El ácido nítrico se introduce en el sistema continuo de exposición controlada mediante un mecanismo de inyección. Después se lleva a cabo un proceso de vaporización del contaminante en la corriente gaseosa.

El sistema que incorpora el ácido nítrico está formado por una bomba inyectora de jeringas *ORION Sage 355* que admite dos inyecciones simultáneas (ver Figura 3.5.). Para todos los experimentos llevados a cabo se ha utilizado una única jeringa *Hamilton* de la serie *GASTIGHT*, de 5 ml de volumen y un diámetro interno de 1.03 cm, provista de un émbolo de acero recubierto de teflón.

El sistema inyector está dotado de una bomba impulsora cuya misión es empujar el émbolo de la jeringa con una velocidad regida por un código numérico N de tres dígitos,

proporcional a la velocidad. De esta forma el contenido de la jeringa (en nuestro caso ácido nítrico a una concentración determinada) se difunde en la corriente de aire que circula hacia la cámara de mezcla con una velocidad perfectamente controlada. En la base donde se ubica el mecanismo inyector de jeringas se ha colocado una hoja de papel milimetrado que nos permite conocer el espacio recorrido por el émbolo de la jeringa en todo momento del proceso experimental (ver Figura 3.5.).

El dispositivo inyector de ácido nítrico consta de tres niveles de velocidad, donde la velocidad mayor equivale al nivel $X_1/10$, la velocidad intermedia equivale al nivel $X_1/100$ y la mínima velocidad de inyección equivale al nivel $X_1/1000$. Dentro de cada uno de estos tres niveles, a su vez el dispositivo permite precisar la regulación de la velocidad por medio de un código numérico N, que va desde 0 a 999.

Las ecuaciones de calibración del inyector para cada rango de velocidad se presentan a continuación:

$$X_1/10 \rightarrow N = [[v_{inysup}(cm/h) + 2.2616]/0.8859]\cdot 100 \quad [36]$$

$$X_1/100 \rightarrow N = [[v_{inysup}(cm/h) + 0.20854]/0.88197]\cdot 100 \quad [37]$$

$$X_1/1000 \rightarrow N = [[v_{inysup}(cm/h) + 0.040163]/0.903149]\cdot 1000 \quad [38]$$

Donde v_{inysup} se corresponde con la velocidad de inyección de la jeringa.

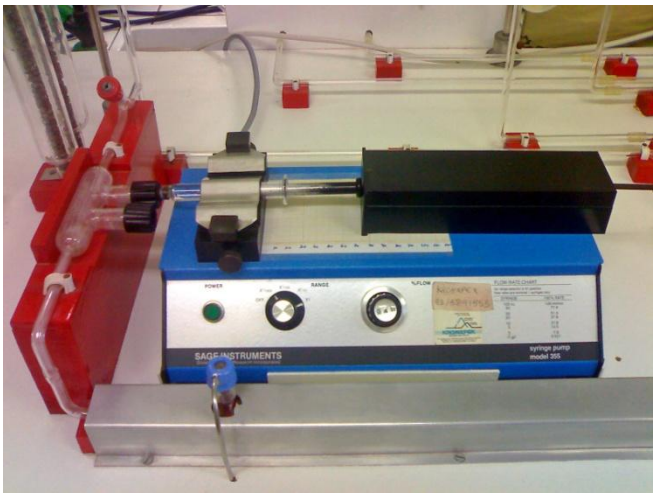


Figura 3.5. Sistema de incorporación de contaminantes líquidos a la corriente de aire.

3.1.2.3.4. Cámara de muestreo

Como se aprecia en la Figura 3.6., la cámara de muestreo consiste en un cuerpo cilíndrico de vidrio dispuesto de forma horizontal, con los extremos cerrados herméticamente por dos semiesferas provistas de orificios para la entrada y la salida de la mezcla aire-ácido nítrico. La corriente de salida se evacua al exterior del laboratorio para evitar la creación de un ambiente de trabajo rico en ácido nítrico.

Las muestras se pueden colocar sobre la placa de vidrio que secciona longitudinalmente el cuerpo cilíndrico así como sobre la parte inferior y los laterales del mismo.

Figura 3.6. Cámara de muestreo.

La cámara tiene una capacidad de 14.8 litros y dispone de conexiones laterales con tubos roscados que permiten realizar mediciones de las condiciones interiores de la cámara y controles analíticos. La placa de vidrio que secciona longitudinalmente la cámara favorece la creación de corrientes de recirculación en el interior de la cámara de muestreo. La velocidad del aire en el interior de la cámara es de 1.5 m/s, y el tiempo de estabilización de las condiciones dentro de la cámara es de 5 minutos.

El conjunto está suspendido en el aire mediante una estructura metálica anclada a la mesa de laboratorio.

Cabe la posibilidad de trabajar a temperatura superior a la ambiente gracias a la resistencia eléctrica que lleva incorporada la cámara de muestreo, que está controlada por un termómetro de contacto. La resistencia aparece forrada con un tubo de vidrio para evitar su exposición directa a la atmósfera de ensayo.

Figura 3.7. Sistema dinámico de atmósfera controlada de ácido nítrico.

3.1.2.4. Sistema dinámico de atmósfera controlada de ozono

Para estudiar si hay una influencia significativa del ozono en la degradación del color se han introducido las muestras de pigmento en un nuevo sistema dinámico de atmósfera controlada. Este sistema dinámico trabaja con ozono gaseoso diluido obtenido mediante la utilización de un generador de ozono por radiación ultravioleta que proporciona concentraciones constantes y conocidas del contaminante. El ozono diluido que así se obtiene se mezcla con aire purificado proveniente de un compresor para generar en la cámara de muestreo una atmósfera contaminada por ozono.

En el caso de la exposición de los pigmentos a ozono se ha utilizado este sistema de dilución dinámica frente al sistema de inyección de contaminantes, también dinámico, utilizado para obtener atmósferas controladas de ácido nítrico, por ser el ozono un contaminante gaseoso y por haber trabajado a concentraciones finales de contaminante elevadas.

El sistema dinámico de alta concentración de ozono utilizado en la presente Tesis ha sido ideado y construido por el Grupo de Investigación de Seguridad e Higiene en la Industria de la Universidad de Murcia (Doval, 2009). El sistema consta de las siguientes partes fundamentales:

- Compresor *JUN-AIR* modelo *2OF1202 – 150BD6* provisto de un tanque de 150 litros y secador por adsorción.
- Sistema de purificación del aire formado por un conjunto de lechos absorbentes destinados a la eliminación de humedad residual, compuestos orgánicos volátiles y gases ácidos.
- Generador de ozono *THERMO ELECTRON CORPORATION* modelo *49i-PS*, capaz de producir ozono a concentración controlada a partir del oxígeno del aire mediante radiación ultravioleta.
- Mezcladores de vidrio *AFORA 8140*.
- Controlador másico de caudal *BRONKHORST HIGH-TECH*.
- Cámara de muestreo fabricada con vidrio de borosilicato, teflón, PFA y acero inoxidable 316.

La Figura 3.8. esquematiza los componentes del sistema dinámico de alta concentración de ozono.

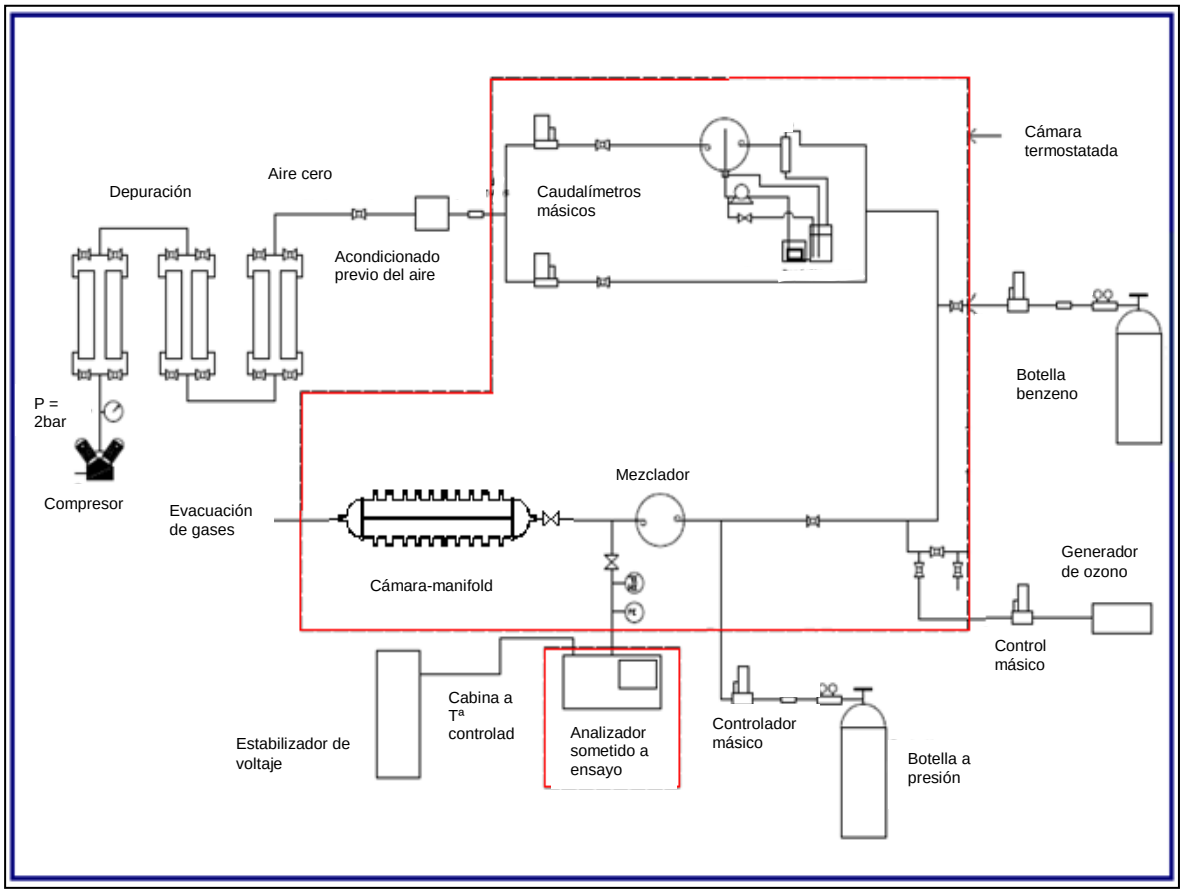


Figura 3.8. Sistema dinámico de generación de atmósferas controladas de ozono.

De forma general el aire es comprimido, purificado mediante la utilización de varios lechos adsorbentes, secado y acondicionado térmicamente en función de los requerimientos experimentales. Este flujo de aire se divide de modo que una parte del mismo pasa por la línea de humidificación donde se consigue el 100% de humedad y el restante permanece seco. Ambas corrientes, la seca y la húmeda, se unen. Los caudales de cada línea se establecen en función de la humedad requerida en el ensayo.

A continuación, el aire con el nivel de humedad requerido pasa a la sección donde se incorpora el contaminante. Para homogeneizar la mezcla la corriente de aire contaminado pasa a través de un mezclador e, inmediatamente a la salida del mismo, parte del caudal se deriva a la línea de toma de muestra del analizador y, finalmente, el caudal sobrante se expulsa al exterior.

Los elementos incluidos en el recuadro azul se encuentran acondicionados térmicamente en el interior de una cabina de cristal y aluminio que dispone de aire termostatado. A su vez, la cámara está en el interior de un habitáculo de aluminio y vidrio que aísla la cámara principal del resto del laboratorio, al objeto de poder trabajar en un amplio rango de temperaturas.

Los equipos utilizados para la consecución de las distintas etapas así como los medidores y controladores de las variables críticas del proceso se comentan con más detalle a continuación.

3.1.2.4.1. Compresor de aire

La mejor opción es la utilización de compresores exentos de aceite cuyos elementos en contacto con el aire están fabricados con politetrafluoroetileno (teflón) o materiales similares que no necesitan lubricación. La refrigeración de las cámaras de compresión se realiza con el propio aire ambiente, eliminando la necesidad de utilizar lubricantes.

El compresor utilizado en la instalación (Figura 3.9.) es un equipo *JUN-AIR* modelo *2OF1202 – 150BD6* provisto de un tanque de 150 litros y secador por adsorción. Este equipo es capaz de proporcionar caudales de hasta 200 l/min, superiores a los requeridos en las experiencias de laboratorio.

El aire comprimido es presecado en el propio compresor. Para ello primero se enfría por refrigeración con aire exterior y es impulsado hacia un filtro de 0.01 micrones que está equipado con un drenaje automático que activa la purga del agua condensada, por medio de un flotador, eliminándola al exterior. Inmediatamente después del filtro el aire entra en un secador formado por dos pequeñas columnas en paralelo que contienen alúmina activada. Mientras la mayor parte del aire comprimido fluye a través de una de las dos columnas de adsorbente, una pequeña fracción de aire seco atraviesa la segunda con la finalidad de eliminar la humedad del lecho y así regenerarlo. Mediante un temporizador que se activa cada dos minutos se invierten las funciones de las columnas, asegurando con ello un continuo suministro de aire seco. Este aire seco pasa a través de otro microfiltro, que retiene partículas de adsorbente que han podido ser arrastradas. Finalmente, entra en el calderín del compresor, dotado de una protección interior

anticorrosiva, en donde se almacena a una presión regulable, que en este caso está comprendida entre 4.5 y 6.5 bares. La humedad relativa final del aire proporcionado por el compresor es del 3% aproximadamente.

La presión de la línea de aire después del compresor se ha ajustado mediante un manorreductor a 1.8 bares relativos. Seguidamente, el aire pasa al sistema de purificación instalado a continuación del compresor, ambos en el exterior de la nave de investigación.

Figura 3.9. Vista delantera del compresor Jun-Air 2OF1202-150BD6.

3.1.2.4.2. Sistema de purificación del aire ambiente

El sistema de purificación del aire ambiente (Figura 3.10.) consta de una serie de lechos adsorbentes cuyo objetivo es la eliminación de trazas de compuestos gaseosos que puedan interferir en los analizadores. Es conveniente señalar que la etapa de purificación varía en función de las características del aire cero generado y de los requerimientos de los ensayos aunque, generalmente, se prepara para eliminar la humedad residual, compuestos orgánicos volátiles y gases ácidos.

En la presente Tesis se ha utilizado como adsorbente *carbón activo 740* suministrado por la casa *CHIEMIVALL*. Se trata de un carbón activado en forma de pelet, obtenido

mediante activación física de carbón mineral bituminoso. Está diseñado para la eliminación de disolventes y para aplicaciones que comporten regeneración mediante vapor o gas inerte. Su elevada superficie específica y su estructura porosa le dan una alta capacidad para la adsorción de sustancias orgánicas volátiles.

El adsorbente se introduce en unas botellas cilíndricas de acero inoxidable agrupadas de dos en dos, lo que permite la regeneración de una de las botellas de adsorbente mientras la otra está en operación, evitando paradas en el proceso. En este caso sólo se utiliza una pareja de lechos de las tres disponibles.

El sistema de purificación se conecta a una conducción de acero inoxidable de unos 20 m de longitud y 21 mm de diámetro exterior situada en el extremo de la nave donde se ubica el laboratorio de ensayo, cuyas partes se comentan a continuación.

Figura 3.10. Detalle de los seis cilindros de acero inoxidable del sistema de purificación del aire matriz fabricados en el Taller Mecánico del SACE de la Universidad de Murcia.

3.1.2.4.3. Acondicionamiento térmico del aire

La tubería que llega al laboratorio procedente del compresor está conectada a un cambiador de calor donde se preajusta la temperatura del aire. El cambiador es un serpentín inmerso en un baño termostático, que es una cubeta de acero inoxidable

aislada (Figura 3.11.). La cubeta dispone de 55 litros de aceite térmico, el cual es enfriado o calentado para acondicionar la temperatura del aire en función de los requisitos de los ensayos. La refrigeración se lleva a cabo con un equipo refrigerador *FRIGEDOR REG* y un termostato de inmersión *DIGITERM 100*, ambos de la marca comercial *SELECTA*. La conjugación de ambos elementos en determinadas ocasiones, o cada uno de ellos por separado en otras, junto con la regulación térmica de la cámara que se describirá más adelante, permiten acondicionar la temperatura del aire desde 0 hasta 30 ºC.

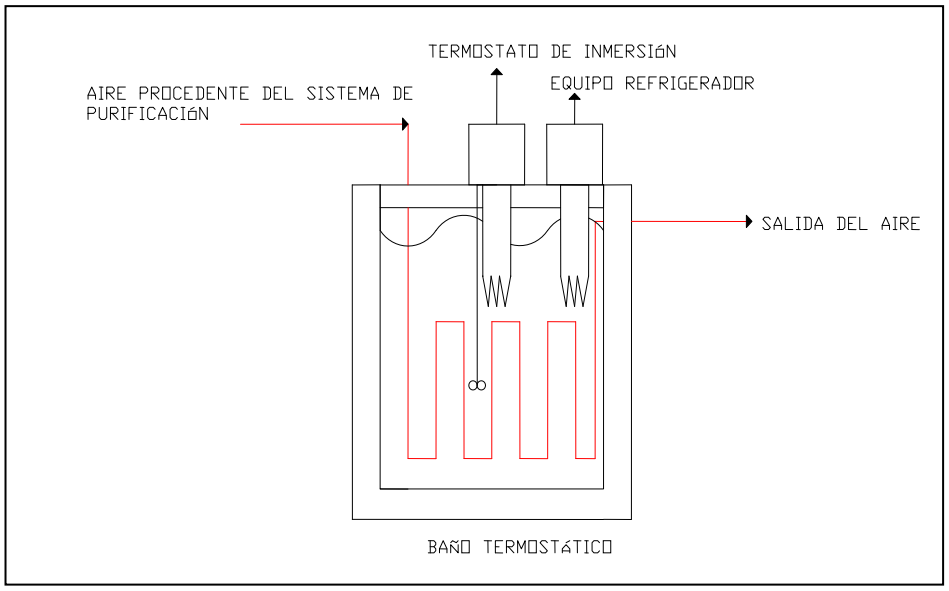


Figura 3.11. Esquema del baño termostático para el acondicionamiento térmico del aire cero.

3.1.2.4.4. Sistema de humidificación

El sistema diseñado para poder conseguir caudales de aire con distintos grados de humedad opera de la siguiente manera:

El aire seco procedente del compresor, acondicionado térmicamente a la temperatura requerida, entra en la cámara y se bifurca en dos líneas. Mediante dos controladores másicos se regulan los caudales que circulan entre las ramas, que dependerán de la concentración deseada, de la temperatura de trabajo y de la humedad relativa requerida.

Las líneas están provistas de un humidificador consistente en una esfera de vidrio de 20 cm de diámetro con entrada y salida laterales para el aire (Figura 3.12.).

El agua que alimenta a la esfera entra por la parte inferior de la misma con la presión necesaria para impactar en la zona superior de ésta y caer mojando la pared y formando una película homogénea. Entre el aire y el agua se establece la transferencia de materia, de manera que se alcanza del orden del 80-100% de humedad relativa en función de las temperaturas del aire y del agua, y del caudal del primero.

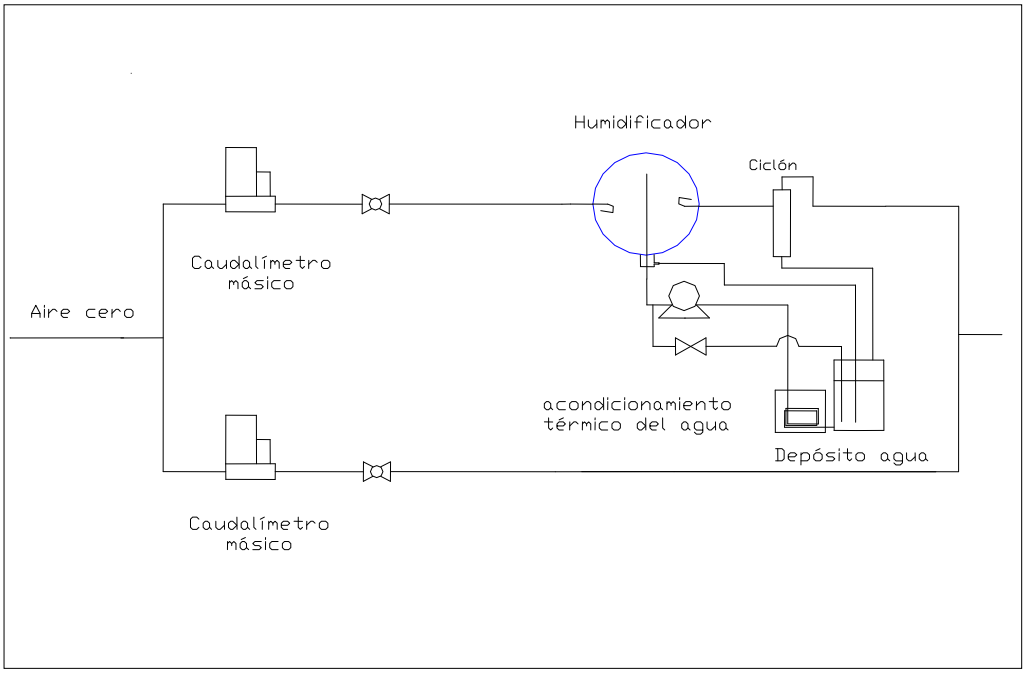


Figura 3.12. Esquema del sistema de humidificación.

El agua que se introduce a la bola de vidrio está acondicionada térmicamente para evitar que distorsione la temperatura del aire seco obtenida en el baño termostático descrito anteriormente. El agua sigue un circuito cerrado integrado por un depósito de acero inoxidable aislado térmicamente y provisto de una mirilla para visualizar el nivel de líquido en su interior. Desde el depósito el agua destilada entra en el serpentín de acero inoxidable, que está en el interior de una cubeta contigua de metacrilato, en donde alcanza la temperatura necesaria para el correcto funcionamiento de la etapa de

humidificación. La cubeta contiene líquido anticongelante (con el 15% de etilénglicol) y está provista de un termostato de inmersión y una unidad refrigeradora marca *SELECTA*, de idénticas características a los empleados con el aire. La salida de ésta conecta con una pequeña bomba centrífuga, marca *PLASTOMEC* modelo *P022 U*, que impulsa el agua hacia la bola de humidificación. La bola dispone de una salida para el agua, que retorna al depósito de acero inoxidable que cierra el ciclo. Este depósito cuenta con un interruptor de nivel conectado a la bomba, de modo que si el nivel de agua descendiera por debajo del mínimo establecido, desconectaría el circuito de alimentación eléctrico de la bomba, asegurando que ésta siempre tenga agua (de lo contrario se podría colapsar). En la Figura 3.13. se observa el depósito de acero inoxidable, la cubeta de metacrilato y la unidad refrigeradora.

Algunas gotículas de agua pueden ser arrastradas por el aire haciéndose necesaria la presencia de un pequeño separador ciclónico en donde éstas puedan separarse de la corriente de aire. El ciclón dispone de un flotador en la parte inferior que asciende, conforme aumenta el nivel de agua acumulada, hasta llegar a un máximo en el que desactiva la bomba que impulsa el agua hasta la esfera, actuando como sistema de seguridad ante una posible inundación de agua. Así mismo el ciclón está conectado al depósito inoxidable antes citado siendo todo el conjunto hermético, de modo que la presión se comunica a todo el sistema de humidificación. La experimentación se ha realizado con aire exento de humedad.

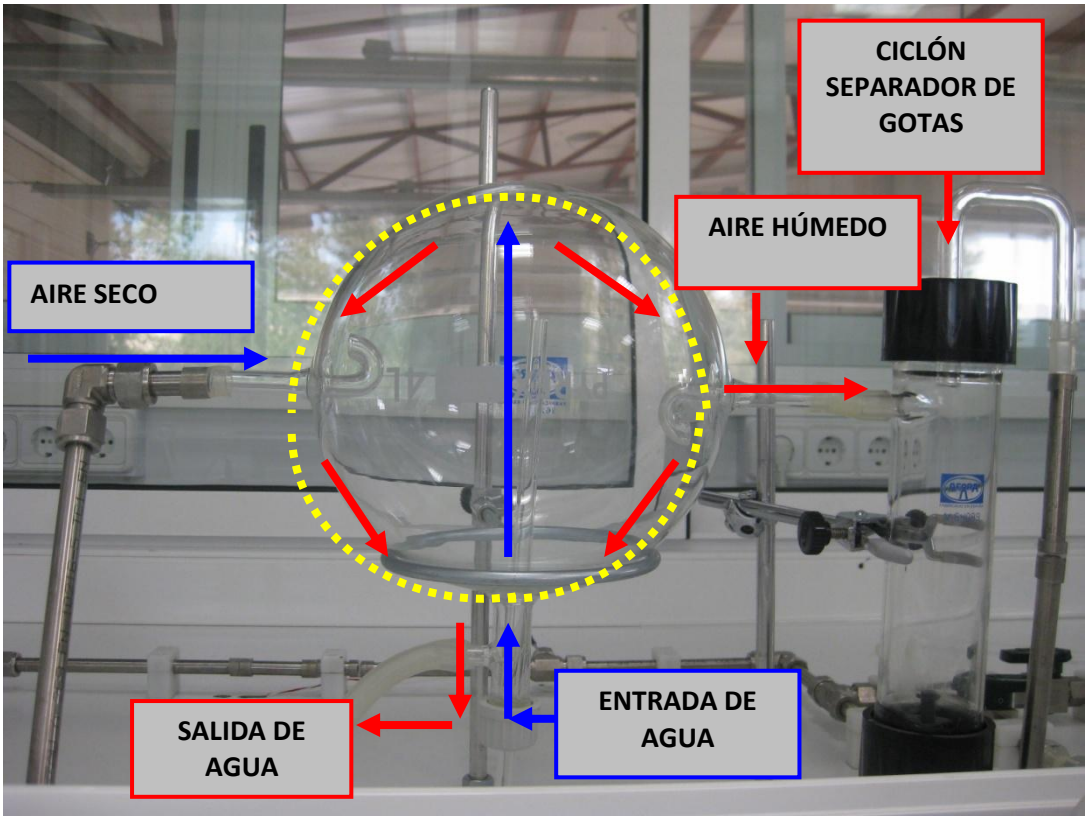


Figura 3.13. Humidificador de vidrio en forma de esfera y ciclón.

Figura 3.14. Baño termostático para el acondicionamiento del agua destilada de humidificación.

3.1.2.4.5. Sistema de medida y control de caudales

Para obtener las condiciones requeridas de concentración es esencial conocer la medida de caudal de las corrientes de gases que se mezclan y poder modificarlas. En esta Tesis son varias las corrientes principales cuyos caudales deben determinarse de forma fiable:

- El caudal de *aire cero* procedente del compresor, que se divide en dos líneas tal y como se ha indicado en el apartado 3.1.2.4.4.
- El caudal de ozono.

En el primer caso, los caudales de aire cero y de aire humidificado se regulan con dos controladores másicos independientes situados en cada una de las ramas, calibrados para el rango de caudales de 0 a 12 l_N/min de aire para las concentraciones más altas a generar y otros dos controladores másicos independientes, situados también en cada una de las ramas, calibrados para el rango de caudales de 0 a 150 l_N/min de aire para las concentraciones más pequeñas a generar en los ensayos. El caudalímetro viene acompañado de una unidad electrónica que envía los datos a un ordenador a través del software de comunicación *FLOWDDE* suministrado por *BRONKHORST HIGH-TECH*. Además, se ha confeccionado un programa informático en Excel con macros en Visual Basic que permite grabar los datos recogidos por el medidor cada cierto intervalo de tiempo que puede ser establecido por el usuario.

El caudal de ozono se regula mediante distintos medidores másicos *BRONKHORST HIGH-TECH* (ver Figura 3.15.) calibrados para caudales comprendidos entre 0-0,4 l_N/min, 0-2 l_N/min, 0-12 l_N/min y 0-150 l_N/min dependiendo de las necesidades de caudal.

Además, la instalación está preparada para poder incorporar al *aire cero* varios contaminantes procedentes de botellas de dilución al mismo tiempo.

Figura 3.15. Controlador-medidor másico *BRONKHORST HIGH-TECH*. Izquierda: 0-0,4 l_N/min; Derecha: 0-150 l_N/min.

3.1.2.4.6. Sistema de control de temperatura y humedad

Los valores de la humedad relativa y temperatura son indicados por un termohigrómetro marca *TESTO* modelo *645* situado aire debajo del sistema de dilución de contaminantes, antes de la entrada a los equipos analíticos. El termohigrómetro viene acompañado de una unidad electrónica que envía, cada 2 segundos, datos a un ordenador mediante un software que archiva los datos recogidos de humedad relativa en %, temperatura en ºC y hora de toma de la muestra (Figura 3.16.).

Figura 3.16. Termohigrómetro*TESTO* modelo *645.*

3.1.2.4.7. Sistema de incorporación de ozono

El sistema dinámico de atmósferas controladas opera con ozono gaseoso diluido, obtenido mediante la utilización de un generador de ozono por radiación ultravioleta que proporciona concentraciones constantes y conocidas del contaminante.

El generador de ozono es el modelo *49i-PS* de la marca *THERMO ELECTRON CORPORATION*, capaz de producir ozono a concentración controlada a partir del oxígeno del aire mediante radiación ultravioleta. El ozono diluido que así se obtiene se mezcla con aire purificado proveniente de un compresor, para generar en la cámara de muestreo una atmósfera contaminada por ozono.

3.1.2.4.8. Mezclador y sistema de toma de muestras

Para un resultado correcto es necesario que las diferentes corrientes gaseosas se mezclen uniformemente antes de la toma de muestras. Así se minimizan los errores debidos a heterogeneidades en la composición de la mezcla. En la presente Tesis se han instalado dos mezcladores de vidrio consecutivos *AFORA 8140* para asegurar una composición homogénea (Figura 3.17.).

La línea de muestreo que va directamente a los equipos de medida se sitúa inmediatamente después del mezclador. La instalación dispone de una cámara de vidrio, Figura 3.18., con múltiples salidas roscadas (manifold) para las tomas de muestras y para la introducción de la sonda de medida de las variables de interés (temperatura, humedad, etc.) mediante el termohigrómetro *TESTO* citado en el apartado 3.1.2.4.6.

Figura 3.17. Mezcladores de vidrio.

Figura 3.18. Manifold para la toma de muestra

Así mismo la instalación dispone de una cámara de vidrio de elevado volumen (ver Figura 3.19.) que es utilizada en ensayos especiales relacionados con el desarrollo y evaluación de captadores pasivos, pruebas de corrosión, etc.

Todo el sistema de toma de muestras, así como el resto de la instalación están construidos con materiales inertes, esto es, vidrio de borosilicato, teflón, PFA y acero inoxidable 316, que minimizan los posibles efectos de adsorción de los contaminantes.

Figura 3.19. Cámara para la realización de ensayos especiales.

3.1.2.4.9. Estabilizador de voltaje

El voltaje eléctrico del laboratorio se controla mediante un estabilizador de corriente *ALINE* dotado de sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) que confiere una autonomía de 6 minutos ante cortes de corriente eléctrica cuando la potencia de los equipos conectados es de 2300 W. Los voltajes de salida con los que se puede trabajar son 220, 230 y 240 V, con una precisión de ± 1%.

El estabilizador de tensión o SAID es necesario para evitar variaciones del voltaje de la red eléctrica y que podrían afectar al funcionamiento del equipo.

3.1.2.4.10. Sistema de acondicionamiento térmico de la instalación

El cambiador de calor, que prepara la corriente de aire antes de su humidificación, está ubicado en el interior de una cámara de aluminio y vidrio con control de temperatura entre 0 y 30º C. Para ello se dispone de dos equipos de enfriamiento y/o calefacción de aire frigoríficos. Esta cámara está a su vez dentro de otra que permite un mejor aislamiento del ambiente termohigrométrico del laboratorio.

Figura 3.20. Doble cámara de vidrio.

El control y medida de la temperatura se realiza en dos puntos:

- En el equipo acondicionador del aire a la entrada de la cámara, que permite operar con temperaturas en el rango 0 – 30ºC.
- En la cámara-manifold mediante un termohigrómetro *TESTO 645*. Esta es la temperatura del aire que entra en el analizador.

3.1.2.4.11. Sistema de control y medida de la presión

La línea de toma de muestra, inmediatamente antes de la entrada al analizador, dispone de un manómetro diferencial de la marca *MAGNEHELIC* (ver Figura 3.21.), que indica la diferencia de presión entre la línea de trabajo y la presión exterior del laboratorio, con el objeto de controlar que las fluctuaciones en la presión durante los periodos de toma de muestra del analizador no sean considerables. En la presente Tesis se consigue que las fluctuaciones de presión no superen 2 mm de columna de agua.

Figura 3.21. Manómetro diferencial.

3.1.2.3. Medidor de ozono

Para efectuar la medición del ozono se ha utilizado el analizador fotométrico de luz ultravioleta de la marca *THERMO SCIENTIFIC* modelo *49i.* Este dispositivo mide la presencia de ozono en el aire desde 0.50 ppb hasta 200 ppm. El modelo *49i* utiliza un fotómetro dual que permite recoger medidas de una muestra patrón a la vez que de la muestra objeto de estudio con el fin de poder validar de manera correcta las mediciones (*THERMO SCIENTIFIC*, 2013.).

3.1.3 Equipo para la medición del color

En este trabajo se ha medido el color utilizando un espectrofotómetro *CM-2500d* de la casa *KONICA MINOLTA*.

En la Figura 3.22. se describen detalladamente cada una de las partes que componen el espectrofotómetro:

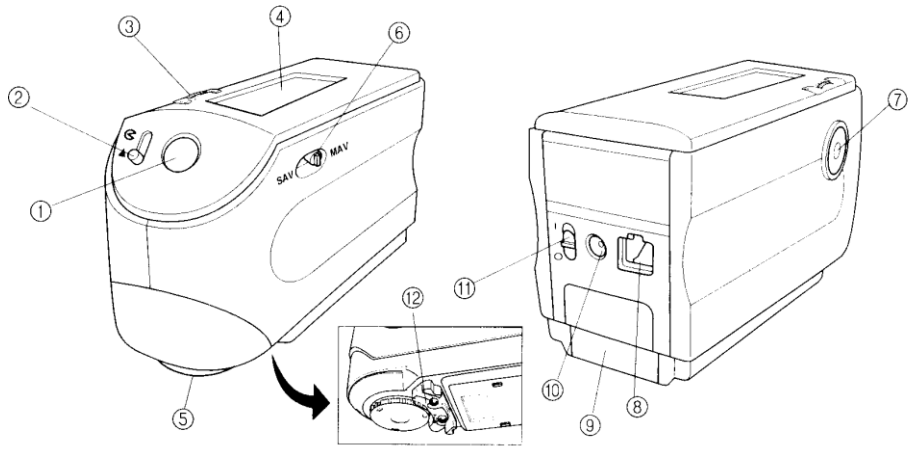


Figura 3.22. Componentes del espectrofotómetro (*KONICA MINOLTA*, 2012).

1. Visor: Se utiliza para comprobar la posición de la muestra.
2. Palanca del visor: Se utiliza para abrir o cerrar el visor.
3. Rueda de navegación: Se utiliza para seleccionar un elemento en la pantalla LCD o para configurar el elemento seleccionado.
4. Pantalla LCD: Muestra los elementos de configuración y los datos medidos.
5. Puerto de medida de muestras: Lugar donde se miden las muestras.
6. Selector de área de medida: Se utiliza para cambiar la posición de la lente en función del área de medida. Este selector está disponible en otras series tales como la CM-2600d, pero no en la CM-2500d.
7. Botón de medida: Se pulsa para realizar calibraciones o medidas.
8. Terminal de salida externa: Se utiliza para transferir datos a un dispositivo externo.
9. Tapa de pilas

10. Terminal del adaptador de corriente alterna: lugar donde se conecta el enchufe del adaptador.
11. Interruptor de corriente: Encendido y apagado del equipo.
12. Measuring Base (base de medida): Base utilizada para fijar la muestra en el instrumento cuando se analizan muestras pequeñas.

3.1.3.1. Funcionamiento del espectrofotómetro de reflectancia CM-2500d

El funcionamiento del espectrofotómetro de reflectancia es el siguiente (*KONICA MINOLTA*, 2012):

Una fuente de luz ilumina el objeto cuyo color se pretende estudiar. El espectrofotómetro modelo CM-2500d está equipado con dos lámparas de luz pulsada de xenón, que emiten la radiación en la zona espectral del campo visible. Parte de esta luz es absorbida por el objeto iluminado y el resto es reflejada.

La luz reflejada pasa a través de un monocromador, que se encarga de dispersar la energía recibida, y posteriormente la emite en pequeñas bandas de longitudes de onda determinadas. El monocromador puede ser de tres tipos diferentes: un prisma de dispersión, unos filtros de interferencia o una rejilla o red de difracción.

Este último tipo de dispositivo monocromador, la rejilla o red de difracción, es el componente que lleva el espectrofotómetro de reflectancia modelo CM-2500d. Dispersa la luz por igual en cualquier zona del espectro, lo que supone una simplificación en los componentes ópticos ya que permite reemplazar parte de las lentes por espejos.

Un sistema detector de tipo fotométrico como el modelo CM-2500d recibe, por tanto, la radiación espectral procedente del objeto y también una radiación procedente de un patrón. El patrón es una muestra o loseta blanca cuya reflectancia en cada segmento de longitudes de onda es conocida.

Finalmente el equipo produce una señal de salida, que es la reflectancia o espectro de reflectancia, y que puede ser transmitida a un ordenador para su análisis y procesamiento.

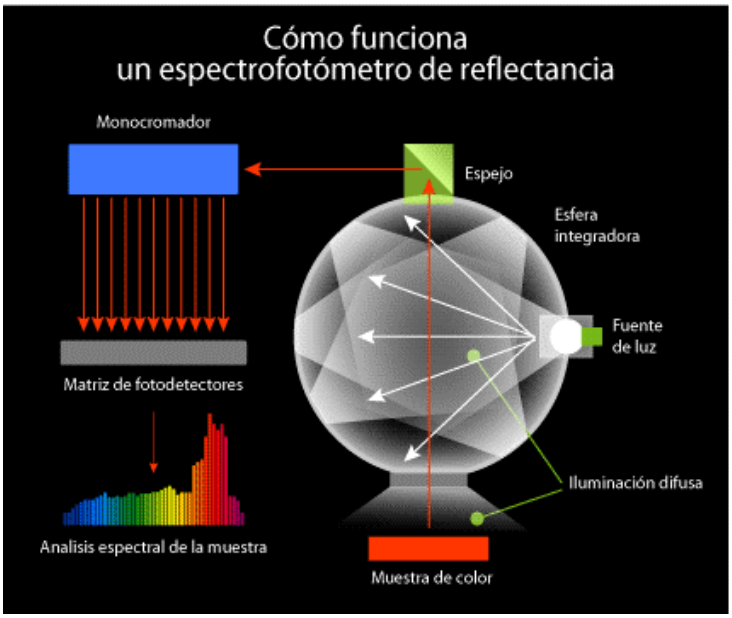


Figura 3.23. Esquema del funcionamiento de un espectrofotómetro de reflectancia (Westland, 2001).

3.1.3.2. Configuración del espectrofotómetro de reflectancia CM-2500d

Para utilizar el espectrofotómetro de reflectancia por primera vez ha de hacerse una correcta configuración del mismo.

Este instrumento permite aplicar dos modos de medida:

a) Modo FUNC: Es un modo de medida especial. Para una inspección continua, este modo permite realizar medidas mientras se muestran en la pantalla mensajes que indican el procedimiento de medida. Este modo no ha sido utilizado en los experimentos realizados en esta Tesis.

b) Modo COND: Es el modo de medida normal, y el que se ha utilizado en esta Tesis. Las mediciones pueden realizarse a la vez que se cambian las condiciones. En este modo pueden registrarse hasta seis conjuntos de condiciones (COND1 a COND6). El instrumento tomará las medidas de acuerdo con la condición seleccionada, por lo que deben configurarse antes de iniciar las mediciones tantas configuraciones o conjuntos de

condiciones como se estime oportuno. En la presente experimentación se ha empleado una única condición (COND1), la cual ha sido configurada como sigue:

1. Área de medida: ø 8 mm
2. Modo de componente especular: medida simultánea de SCI y SCE (ver apartado 3.1.3.4).
3. UV100%: la medida se realiza con una iluminación que contiene todos los componentes UV de la fuente de luz de flash de xenón.
4. Iluminante 1/D65: iluminante *luz de día*, que contiene el componente ultravioleta con temperatura de color 6504 ºK. Los espacios de colores usados para representar colores numéricamente deben especificar su fuente de luz. Los espacios de color L*a*b*, a menos que se indique lo contrario, asumen que la medida fue tomada bajo una fuente luminosa de tipo D65 (*Daylight 6500 ºK*), la cual tiene aproximadamente la misma temperatura de color que la luz solar.
5. Iluminante 2/D65: muestra el índice de metamerismo, fenómeno psicofísico definido generalmente como la situación el la cual dos muestras de color coinciden bajo unas condiciones determinadas (fuente de luz, observador, geometría…) pero no bajo otras diferentes. El metamerismo se fundamenta en que la coincidencia de color es posible incluso aunque la reflectancia espectral de las dos muestras sea diferente.
6. Observador 10º (CIE1964).
7. Modo de pantalla ABS y DIF: Muestra el valor absoluto y la diferencia de color en relación con el color de referencia.
8. Espacio de color L*a*b*, ΔE.
9. Promedio de medidas en modo manual: dos (cada medida se realiza dos veces y el resultado es el valor medio).
10. Desviación estándar para el promedio manual: 0.5.
11. Número de medidas para el promedio automático: tres.
12. Intervalo de demora: 1 segundo. Es el tiempo que transcurre desde que se pulsa el botón *MEDIR* hasta que se enciende la lámpara y se toma la medida. Se usa para prevenir la influencia del movimiento de las manos.

3.1.3.3. Calibración del espectrofotómetro de reflectancia CM-2500d

Antes de realizar cualquier medida se debe calibrar el equipo, determinando los parámetros *cero* y *blanco*, para lo cual se procede de la siguiente forma:

- Calibración del parámetro CERO: Esta calibración es necesaria cuando el instrumento va a ser utilizado por primera vez o cuando se ha inicializado. Los datos de calibración del cero compensarán automáticamente los efectos de la luz parásita (es decir, la luz generada debido a las características de fulgor del sistema óptico) en el interior del cabezal de medida. La cantidad de luz parásita puede cambiar debido al polvo o suciedad que se haya acumulado en el sistema óptico. Para realizar esta calibración, por medio de la rueda de navegación del instrumento, se selecciona "COND1 / calibración / CERO", se coloca el equipo de medición con el puerto de medida de muestras en dirección hacia arriba y se mantiene a distancia de más de un metro de cualquier elemento reflector (manos, mesa, paredes, etc.). Hay que procurar que no se encuentre girado hacia ninguna fuente de luz. Una vez comprobados todos estos factores, se presiona el botón de medida, habiendo calibrado así el valor *cero*.
- Calibración del parámetro BLANCO: Se debe realizar siempre, justo después de encender el espectrofotómetro y antes de empezar a medir. Para esta calibración se debe colocar el equipo de medida sobre la placa de calibración del blanco y pulsar el botón de medida.

Las partes que constituyen el sistema para la calibración del blanco son:

1. Tapa, que se suministra para proteger la placa de calibración del blanco.
2. Placa de calibración del blanco.

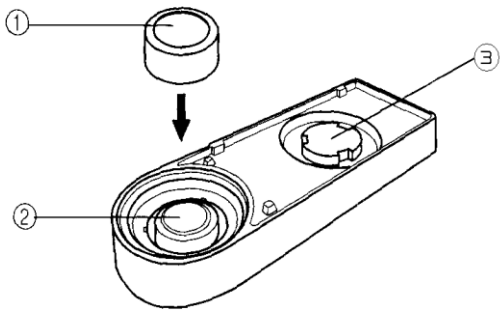


Figura 3.24. Placa de calibración del blanco (KONICA MINOLTA, 2012).

3.1.3.4. Componente especular

Las superficies susceptibles de medición tienen un grado de brillo variable, abarcando desde superficies muy brillantes a superficies mates. Las superficies brillantes reflejan la luz que incide sobre ellas como si se tratara de un espejo, pero el color de la luz reflejada es el que posee la fuente de iluminación en lugar de ser el color de la muestra que se está midiendo. Este efecto se conoce como *componente especular*. Se trata de un fenómeno que en algunos casos se precisa eliminar.

Los espectrofotómetros dotados de esfera de integración permiten anular la componente especular empleando un dispositivo que el operador puede regular. El dispositivo consiste en un pequeño disco de color negro, si se desea eliminar la componente especular, o blanco, si se opta por hacer las mediciones incluyendo este efecto.

Una vez efectuada una medida de color, los datos que proporciona el espectrofotómetro de reflectancia están divididos en dos categorías:

1. SCI: Componente especular incluido. Proporciona:
-Valores de a*, b* y L*, con sus correspondientes incrementos respecto a la muestra que se haya tomado como referencia, incluyendo el componente especular.
-Valores de ΔE (cambio de color) respecto a la muestra referencia incluyendo el componente especular.

2. SCE: Componente especular excluido. Proporciona:
-Valores de a*, b*, y L*, con sus correspondientes incrementos respecto a la muestra que hayamos tomado como referencia, sin incluir el componente especular.
-Valores de ΔE (cambio de color) respecto a la muestra referencia, sin ser incluido el componente especular.

El CM-2500d emplea un método de medida SCI/SCE simultánea. Este equipo de medida consta de dos fuentes de luz situadas tal como se muestra en la Figura 3.25. La fuente de luz 1 es la primera en encenderse. Esta fuente de luz es del tipo de iluminación difusa, y con ella se obtienen los datos SCI según emite su flash. A continuación se enciende la fuente de luz 2, que se incluye para el control numérico del componente especular. Los datos que mide el espectrofotómetro de reflectancia hacen referencia a la cantidad de luz reflejada especularmente por la superficie de la muestra y son obtenidos con el flash de

la fuente de luz 1. Dichos datos se utilizan posteriormente para calcular los datos SCE. Realizando la medida y el cálculo anteriores en una sola toma de datos, pueden obtenerse simultáneamente tanto los datos SCI como los SCE sin tener que hacer el cambio mecánico que los modelos convencionales requieren.

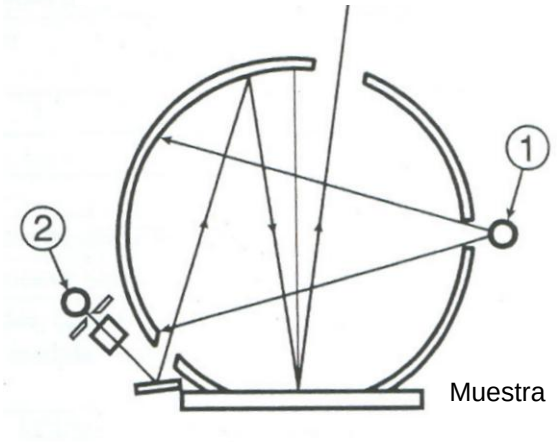


Figura 3.25. Sistema de iluminación/visualización (*KONICA MINOLTA*, 2012).

La luz de las lámparas de xenón se difunde en la superficie interior de la esfera de integración e ilumina la muestra de manera uniforme.

1. La luz reflejada por la superficie de la muestra a un ángulo de ocho grados respecto a la normal de la superficie es recibida por el sistema óptico que mide la muestra.
2. La luz difundida en la esfera de integración es recibida por el sistema óptico que controla la iluminación y es guiada hacia el sensor de medida.

La luz reflejada por la superficie de la muestra y la luz difusa son divididas en los componentes de cada longitud de onda. Estas divisiones las lleva a cabo el sistema óptico que mide la muestra y que controla la iluminación, y de esta manera se envían al circuito de proceso analógico señales proporcionales a la intensidad de la luz de cada componente.

Al utilizar para los cálculos la salida del sistema óptico que mide la muestra y la del sensor que controla la iluminación, se compensan las ligeras fluctuaciones en la característica espectral y en la intensidad de la luz de iluminación (Sistema de doble haz).

Tabla 3.2. Características de los dos métodos de trabajo según la Asociación Española de Técnicos en Pinturas y Afines (García Castán, 1999).

En la medición	SCI	SCE
¿Afecta el tipo de superficie?	No	Sí
¿Afecta distinto brillo?	No	Sí
El componente difuso en superficies brillantes es	El suyo	El mismo
El componente difuso en superficies mates es	El suyo	Mayor
Recomendado para	Duplicación del color, control de pigmentos	Control del color, únicamente (nuestro caso)
Efecto reproducido por el observador	Comparar muestras brillantes desde cualquier ángulo	Comparación visual eliminando el brillo

3.2. Métodos experimentales

3.2.1. Preparación y conservación de los lienzos

Los diferentes tipos de pigmentos utilizados en la experimentación se han dispuesto sobre lienzos de 40 cm. de longitud y 13 cm. de anchura, siguiendo un patrón que sistematiza su estudio a la vez que facilita la toma de datos e interpretación de resultados.

Dicho patrón ordena los once diferentes tipos de pigmentos en cuadrículas de 4 cm^2 de superficie dispuestas en cuatro filas y once columnas. Cada columna pertenece a un mismo pigmento y cada fila a un espesor diferente de la capa pictórica. Se ha respetado siempre una misma orientación en la disposición de las muestras para que cada fila se corresponda a un mismo grosor de capa pictórica.

Para conseguir esta configuración se ha fabricado una plantilla o marco base dotado de cuatro diferentes alturas, con el fin de obtener cuatro espesores de pintura diferentes y una coloración homogénea de toda la superficie pintada. En su confección se ha utilizado papel adhesivo *APLI* de 0.095 mm. de espesor.

Se ha creado una primera plantilla con cuatro cuadrículas de dimensiones 2 x 2 cm, separadas entre sí 2 mm. Siempre partiendo del mismo extremo del marco base, a esta primera capa se le superpone una segunda capa de papel adhesivo, que ahora ha sido creada solo con tres cuadrículas. Así aumentamos la altura de tres de las cuatro cuadrículas. A continuación, se superpone una tercera capa de papel adhesivo únicamente con dos cuadrículas. Por último, se añade una cuarta capa de papel adhesivo con una sola cuadrícula. El resultado es un molde con cuatro niveles diferenciados, de manera que en el lienzo se obtendrán cuatro espesores de pintura decrecientes de 0.380 mm., 0.285 mm., 0.190 mm. y 0.095 mm. respectivamente, como se aprecia en la representación de la vista lateral de la plantilla.

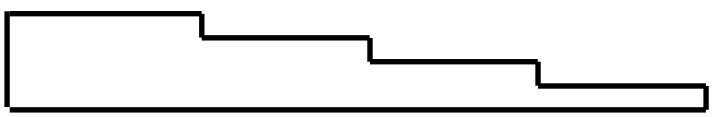


Figura 3.26. Representación del perfil de la plantilla para pigmentos (sin escala).

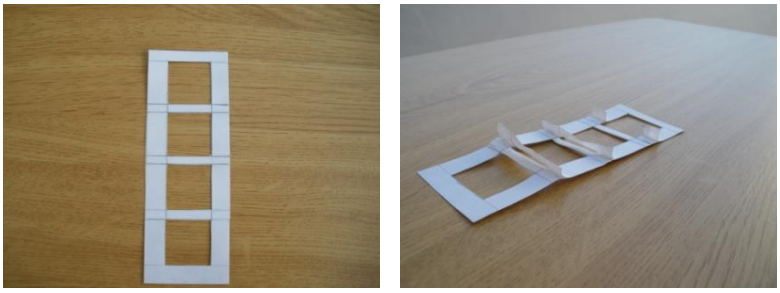


Figura 3.27. Preparación de la plantilla para el pintado del lienzo.

Los espesores obtenidos en cada cuadrícula se detallan a continuación:

Tabla 3.3. Espesores de las capas de pintura.

Nº folios APLI superpuestos	Altura de la capa de pintura que se consigue (mm.)
1	0.095
2	0.190
3	0.285
4	0.380

Para depositar los pigmentos sobre los lienzos, se comienza por adherir a la superficie del lienzo once plantillas de papel APLI, paralelas entre sí y guardando el mismo orden de espesores.

A continuación, se deposita una muestra de pigmento en la cuadrícula de mayor espesor. De esta manera también definimos la cabecera del lienzo. Con la ayuda de una espátula se extiende la pintura hacia las cuadrículas con espesores menores, intentando conseguir una capa de pintura totalmente homogénea, sin huecos ni grumos que puedan interferir en las posteriores medidas del color. Seguidamente procedemos a despegar cada plantilla adhesiva del lienzo, obteniéndose cuatro cuadrículas de pigmento con los espesores programados. Se sigue el mismo procedimiento para todos los pigmentos y se deja secar el lienzo en el interior de un desecador y en condiciones de oscuridad.

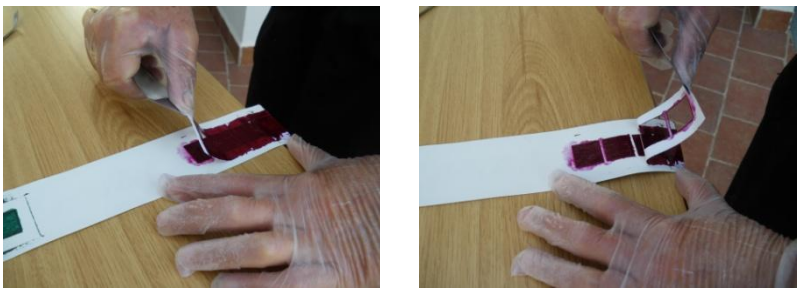


Figura 3.28. Método de aplicación de pigmentos a los lienzos utilizando plantillas para obtener espesores diferenciados.

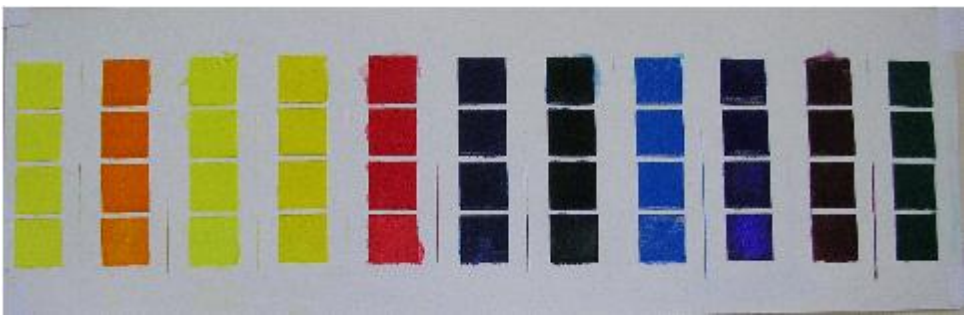


Figura 3.29. Lienzo preparado para el proceso experimental.

3.2.2. Ensayos de exposición en sistema dinámico de atmósfera controlada de alta concentración de ácido nítrico

Se ha efectuado una serie de cuatro experimentos sucesivos para observar los efectos del ácido nítrico en los once pigmentos seleccionados durante un periodo de 372 días. Cada uno de los experimentos se ha realizado con una concentración diferente de ácido nítrico.

Los lienzos procedentes de cada experimento han sido también expuestos en el experimento siguiente, con el fin de ver la influencia a largo plazo de diferentes niveles de concentración sobre un mismo lienzo. En cada experiencia se ha añadido un lienzo nuevo para aislar la influencia de la concentración de ácido nítrico en la decoloración.

3.2.2.1. Preparación de las disoluciones

Para llevar a cabo los procesos experimentales la disolución comercial de ácido nítrico (HNO_3 al 65% y densidad 1395kg/l) ha sido diluida. Así se obtiene en cada momento la concentración de ácido nítrico deseada en la corriente de aire:

Tabla 3.4. Concentraciones de ácido nítrico durante el proceso experimental.

	Dilución	**Preparación**
Experimento 1	D_1=1/4000= 0.00025; **250 ppm**	0.5 ml de HNO_3 comercial de densidad ρ_{HNO3} = 1395 g/cm^3 y pureza P_{HNO3} = 65%
Experimento 2	D_2 = 1/8000 = 0.000125; **125 ppm**	Dilución de D_1 a la mitad
Experimento 3	D_3 = 1/16000 = 0.0000625; **62.5 ppm**	Dilución de D_2 a la mitad
Experimento 4	D_4 = 1/32000 = 0.00003125; **31.25 ppm**	Dilución de D_3 a la mitad

3.2.2.2. Control de la velocidad de inyección

El caudal volumétrico de inyección de ácido nítrico o caudal másico de ácido nítrico en la corriente de aire que entra a la cámara, q_{iny} (mg HNO_3/min), se puede calcular mediante dos expresiones diferentes:

1) $$q_{iny} = C_{aire} \cdot Q_{aire} \quad [39]$$

donde:

C_{aire}, concentración de ácido nítrico en el interior de la cámara, en mg HNO_3/ml.

Q_{aire}, caudal volumétrico de aire que entra en la cámara, en ml/min.

2) $$q_{iny} = v_{iny} \cdot (V_j / L_j) \quad [40]$$

donde:

v_{iny}, velocidad de desplazamiento lineal del émbolo del sistema de inyección, en cm/min.

V_j, volumen de la jeringa, en ml.

L_j, longitud de la jeringa, en cm.

Teniendo en cuenta que el caudal volumétrico o caudal másico de ácido nítrico, q_{iny}, está relacionado con la densidad del ácido nítrico, ρ_{HNO3}, y su pureza, P_{HNO3}, tenemos que:

$$q_{iny} = v_{iny} \cdot (V_j / L_j) \cdot \rho_{HNO3} \cdot P_{HNO3} \cdot D \quad [41]$$

donde:

ρ_{HNO3}, densidad del ácido nítrico utilizado, en mg/ml.

P_{HNO3}, pureza del ácido nítrico utilizado, en º/1

D, dilución de la disolución comercial de HNO_3

Igualando las ecuaciones [40] Y [41] se obtiene:

$$C_{aire} \cdot Q_{aire} = v_{iny} \cdot (V_j / L_j) \cdot \rho_{HNO3} \cdot P_{HNO3} \cdot D \quad [42]$$

Despejando de la ecuación [42] se halla el valor de v_{iny}:

$$v_{iny} = (C_{aire} \cdot Q_{aire} \cdot L_j) / (V_j \cdot \rho_{HNO3} \cdot P_{HNO3} \cdot D) \quad [43]$$

La concentración de ácido nítrico que se quiere tener en la corriente de aire, C_{aire}, se determina a priori. De esta manera, sustituyendo en la ecuación [43] se puede calcular la velocidad de inyección.

La velocidad de inyección que obtenemos después de despejar en la ecuación [43] no es la velocidad de inyección real, sino que es una velocidad de inyección esperada o supuesta dadas las condiciones de la disolución de ácido nítrico que hemos utilizado para los cálculos. Por este motivo a la velocidad de inyección, v_{iny}, pasamos a denominarla velocidad de inyección supuesta, v_{inysup}.

El sistema inyector de ácido nítrico en la cámara de muestreo (ver Figura 3.5.) está dotado con tres posiciones de velocidad diferentes designadas como $X_1/10$, $X_1/100$ y $X_1/1000$. Como se ha visto en el apartado 3.1.2.1.3. a cada una de estas posiciones de velocidad le corresponde una ecuación de calibración determinada, que rige la velocidad de la bomba inyectora de jeringas y que determinará la velocidad real de inyección de ácido nítrico a la cámara de muestreo, v_{iny}. Esas tres correlaciones son las siguientes:

$$X_1/10 \rightarrow N = [[v_{inysup}(cm/h) + 2.2616]/0.8859] \cdot 100 \quad [36]$$

$$X_1/100 \rightarrow N = [[v_{inysup}(cm/h) + 0.20854]/0.88197] \cdot 100 \quad [37]$$

$$X_1/1000 \rightarrow N = [[v_{inysup}(cm/h) + 0.040163]/0.903149] \cdot 1000 \quad [38]$$

Se sustituye el valor de velocidad hallado mediante la ecuación [43], v_{inysup}, en las ecuaciones [36], [37] y [38], obteniéndose tres valores diferentes de N.

Los valores de N representan un código de tres cifras que debe ser introducido en la bomba inyectora de jeringas para controlar la velocidad de impulso del sistema inyector. En nuestros experimentos, el valor de N está comprendido entre 040 y 999. De entre los tres valores obtenidos de las ecuaciones [36], [37] y [38] para el código N, y puesto que es interesante tener una inyección del contaminante en la cámara a una velocidad moderada, se elige el número más bajo siempre que esté dentro del rango mencionado.

El sistema admite solamente un código de tres cifras sin decimales, por lo que se efectúa un redondeo a la cifra sin decimales y se introduce en el sistema el código N y el selector de velocidad de la bomba inyectora de jeringas se posiciona en la correlación de X_1 correspondiente a la ecuación que ha determinado este código N.

Una vez introducido el valor de N en la bomba de jeringas y con el sistema inyector de ácido nítrico funcionando, ha llegado el momento en el que se puede conocer la velocidad de inyección real, v_{iny}. Para ello se procede a medir los centímetros de desplazamiento del émbolo de la jeringa por unidad de tiempo. Atendiendo a la mecánica clásica:

$$v = \Delta r / \Delta t \qquad [44]$$

Con la ayuda de unas tablas de referencia para el control de la velocidad (ver Anexo IV, Tablas para el control de la velocidad de inyección, v_{iny}) se calcula el promedio de la distancia que recorre el émbolo de la jeringa (l) por unidad de tiempo (t). De esta manera:

$$v_{iny} = l/t \qquad [45]$$

Por tanto, una vez conocida la velocidad de inyección real y el espacio recorrido por el émbolo de la jeringa, se consigue controlar el tiempo durante el cual el ácido nítrico se está difundiendo desde la jeringa hasta la cámara de muestreo, es decir, se consigue que la exposición al ácido nítrico sea continua durante todo el periodo experimental. Puesto que se conoce con exactitud el momento en el que el émbolo de la jeringa llega a su tope, y por consiguiente, el momento en el que la jeringa se vacía por completo de su contenido, todo el proceso experimental se ha programado para que no existan interrupciones en el aporte de ácido nítrico a la cámara de muestreo, siendo rellenada la jeringa con la correspondiente disolución de ácido nítrico antes de que vacíe su contenido por completo.

Las condiciones de trabajo para los cuatro periodos experimentales se detallan en la Tabla 3.5. De igual manera, los resultados de la velocidad de inyección real de ácido nítrico en la cámara de muestreo, v_{iny}, para los cuatro experimentos se muestran en la Tabla 3.6.:

Tabla 3.5. Condiciones experimentales.

	Experimento 1	**Experimento 2**	**Experimento 3**	**Experimento 4**
C_{aire} ($\mu g/m^3$)	50	35.5	73.5	40
Q_{aire} (ml/min)	$3 \cdot 10^3$	$3 \cdot 10^3$	$3 \cdot 10^3$	$3 \cdot 10^3$
ρ_{HNO3} (mg/ml)	1395	1395	1395	1395
P_{HNO3}	0.65	0.65	0.65	0.65
L_j (cm)	6	6	6	6
V_j (ml)	5	5	5	5
D	0.00025	0.000125	0.0000625	0.00003125
v_{inysup} (cm/h)	$47.65 \cdot 10^{-3}$	$33.86 \cdot 10^{-3}$ (*)	$47.65 \cdot 10^{-3}$ (**)	$47.65 \cdot 10^{-3}$ (**)

Tabla 3.6. Velocidad de inyección del ácido nítrico en la cámara de muestreo.

	v_{inysup} (cm/h)	**$X_1/10$**	**$X_1/100$**	**$X_1/1000$**	**v_{iny} (cm/min)**
Experimento 1	$47.65 \cdot 10^{-3}$	260.6	290.4	097 (97.2)	**0.001128618**
Experimento 2	$33.86 \cdot 10^{-3}$ (*)	259.1	27.4	041 (81.9) (***)	**0.000408688**
Experimento 3	$47.65 \cdot 10^{-3}$ (**)	260.6 (**)	290.4 (**)	097 (**)	**0.001167475**
Experimento 4	$47.65 \cdot 10^{-3}$ (**)	260.6 (**)	290.4 (**)	097 (**)	**0.000634159**

(*) Para el experimento 2 partimos desde el dato de velocidad de inyección real (v_{iny}) hallada para el experimento 1. Dicha velocidad es reducida a la mitad, y se toma su valor como velocidad de inyección supuesta (v_{inysup}), es decir, como punto de partida para el cálculo de los nuevos parámetros de velocidad de inyección real en el experimento 2.

(**) Se toman las mismas condiciones para los parámetros de la bomba inyectora de jeringas que las consideradas en el experimento 1. Para ello se introduce en el sistema el código N=097 y el selector se coloca en la velocidad más lenta, que se corresponde con $X_1/1000$.

(***) En este caso habría que tomar N = 81 pero como interesa que la velocidad sea baja, se decide escoger el valor de N más bajo dentro del rango permitido por el sistema: N = 41 y la posición del selector de velocidad más lenta, $X_1/1000$.

3.2.2.3. Control de la concentración en la cámara

Reordenando la ecuación [43] se obtiene la expresión que permite calcular la concentración de ácido nítrico en la corriente de aire:

$$C_{aire} = (v_{iny} \cdot V_j \cdot \rho_{HNO3} \cdot P_{HNO3} \cdot D) / (L_j \cdot Q_{aire}) \quad [46]$$

Como puede verse en la ecuación [46] las únicas variables de las que depende la concentración de ácido nítrico en la cámara son la velocidad a la que se inyecta la disolución de ácido nítrico (ver Tabla 3.6.) y el caudal de aire que está circulando. Ambas variables son conocidas y están bajo control durante todos los procesos experimentales. En la Tabla 3.7. se presentan los valores de concentración utilizados en cada experimento, obtenidos a partir de la ecuación [46].

Tabla 3.7. Valores experimentales de concentración de ácido nítrico

	C_{aire} ($\mu g/m^3$)	C_{aire} (ppb)
Experimento 1	71.07	27.3
Experimento 2	25.73	9.8
Experimento 3	18.38	7
Experimento 4	4.99	1.9

3.2.2.4. Cálculo de la exposición de HNO_3

Una vez conocidos todos los parámetros de exposición al ácido nítrico a los que están expuestas las muestras, se pueden calcular las dosis de ácido nítrico que reciben los lienzos durante todo el periodo experimental. Para ello se utilizan las siguientes ecuaciones:

$$m^{\bullet} = (v_{iny} \cdot V_j \cdot r_{HNO3} \cdot P_{HNO3} \cdot D) / (L_j \cdot A) \quad [47]$$

$$m^{\bullet} = (C_{HNO3} \cdot Q_{aire}) / A \quad [48]$$

$$m_{ac} = m^{\bullet} \cdot t \quad [49]$$

donde:

$\dot{m}$ = flujo másico de HNO_3, en $mg/min \cdot cm^2$.

A = superficie pintada, en cm^2 (Cada cuadrícula tiene una superficie de 4 cm^2)

t = tiempo, en min.

m_{ac} = masa acumulada, en mg/cm^2.

- **Lienzo 1**

Operando de acuerdo a las ecuaciones [48] y [49] obtenemos la masa de ácido nítrico acumulada en cada muestra de pigmento en el lienzo 1. Hay que observar que la masa total de ácido nítrico acumulada en cada muestra de pigmento es la suma de las masas de ácido nítrico que se han ido depositando durante los diferentes periodos de exposición a los que se ha sometido a cada lienzo. En cada periodo de exposición las condiciones ambientales han sido diferentes. Así, el lienzo 1 ha estado expuesto a la acción del ácido nítrico durante los experimentos 1, 2, 3 y 4. Por tanto:

1. Lienzo 1 - Experimento 1:

   $\dot{m} = 5.33 \cdot 10^{-5}$ $mg/min \cdot cm^2$
   t = 95040 min
   m_{ac} 1= 5.07 mg/cm^2

2. Lienzo 1 - Experimento 2:

   $\dot{m} = 1.93 \cdot 10^{-5}$ $mg/min \cdot cm^2$
   t = 102240 min
   m_{ac} 2= 1.97 mg/cm^2

3. Lienzo 1 - Experimento 3:

   $\dot{m} = 1.37 \cdot 10^{-5}$ $mg/min \cdot cm^2$
   t = 158400 min
   m_{ac} 3= 2.18 mg/cm^2

4. Lienzo 1 - Experimento 4:

   $\dot{m} = 3.74 \cdot 10^{-6}$ mg/min·cm^2
   t = 180000 min
   m_{ac} 4= 0.67 mg/cm^2

De esta manera, la masa de ácido nítrico que se ha acumulado sobre el lienzo 1 corresponde a la suma de las masas de ácido nítrico acumuladas por el lienzo en cada uno de los experimentos a los que ha sido sometido:

$$m_{ac} = m_{ac}\,1 + m_{ac}\,2 + m_{ac}\,3 + m_{ac}\,4 = 9.89 \text{ mg/cm}^2 \quad [50]$$

- **Lienzo 2**

El lienzo 2 se ha sometido a la influencia del ácido nítrico en los experimentos 2, 3 y 4.

1. Lienzo 2 - Experimento 2:

   $\dot{m} = 1.93 \cdot 10^{-5}$ mg/min·cm^2
   t = 102240 min
   m_{ac} 2= 1.97 mg/cm^2

2. Lienzo 2 - Experimento 3:

   $\dot{m} = 1.37 \cdot 10^{-5}$ mg/min·cm^2
   t = 158400 min
   m_{ac} 3= 2.18 mg/cm^2

3. Lienzo 2 - Experimento 4:

   $\dot{m} = 3.74 \cdot 10^{-6}$ mg/min·cm^2
   t = 180000 min
   m_{ac} 4= 0.67 mg/cm^2

La masa de ácido nítrico que se ha acumulado sobre el lienzo 2 es:

$$m_{ac} = m_{ac}\,2 + m_{ac}\,3 + m_{ac}\,4 = 4.82 \text{ mg/cm}^2 \quad [51]$$

- **Lienzo 3**

El lienzo 3 se ha sometido a la influencia del ácido nítrico en los experimentos 3 y 4.

1. Lienzo 3 - Experimento 3:

   $\dot{m} = 1.37 \cdot 10^{-5}$ mg/min·cm^2
   t = 158400 min
   m_{ac} 3= 2.18 mg/cm^2

2. Lienzo 3 - Experimento 4:

   $\dot{m} = 3.74 \cdot 10^{-6}$ mg/min·cm^2
   t = 180000 min
   m_{ac} 4= 0.67 mg/cm^2

La masa de ácido nítrico que se ha acumulado sobre el lienzo 3 es:

$$m_{ac} = m_{ac}\,3 + m_{ac}\,4 = 2.85 \text{ mg/cm}^2 \quad [52]$$

- **Lienzo 4**

El lienzo 4 solamente se ha sometido a la influencia del ácido nítrico en el experimento 4.

1. Lienzo 4 - Experimento 4:

   $\dot{m} = 3.74 \cdot 10^{-6}$ mg/min·cm^2
   t = 180000 min
   m_{ac} 4= 0.67 mg/cm^2

La masa de ácido nítrico que se ha acumulado sobre el lienzo 4 es:

$m_{ac} = 0.67$ mg/cm^2

3.2.2.5. Control de la humedad del aire

La humedad relativa es un parámetro que influye en la decoloración de los pigmentos. Una cantidad elevada de agua en el aire ambiente aumenta los procesos de alteración del color original de los pigmentos (Batchelor *et al*., 1999).

La humedad relativa durante los experimentos se mantuvo constante en el 50 % mediante el uso del sistema de humidificación del aire instalado en la cámara de muestreo (ver apartado 3.1.2.3.2.).

3.2.2.6. Exposición de los lienzos en la cámara

Las condiciones a las que se han sometido los lienzos en los 4 experimentos sucesivos que se han llevado a cabo aparecen esquematizadas en la Tabla 3.8.

La influencia de la temperatura ambiental sobre el proceso de cambio del color inicial de las muestras es uno de los factores que se estudia en la presente Tesis. Durante el periodo experimental al completo, en el espacio de trabajo donde los experimentos se llevaron a cabo, la temperatura estuvo fijada en 23 ºC con el fin de imitar el estándar térmico de los museos y salas de exposición.

Todos los experimentos se llevaron a cabo entre el 12/03/2007 y el 01/09/2008 y de la manera que se detalla a continuación:

- Exposición a 27.3 ppb: del 12/03/2007 al 16/05/2007.
- Exposición a 9.8 ppb: del 16/05/2007 al 26/07/2007.
- Exposición a 7 ppb: del 11/01/2008 al 29/04/2008.
- Exposición a 1.9 ppb: del 29/04/2008 al 01/09/2008.

Tabla 3.8. Condiciones experimentales en atmósfera dinámica de ácido nítrico.

Experimento	**1**	**2**		**3**			**4**			
Duración (días)	66	71		110			125			
Concentración de HNO_3 en el aire de la cámara de muestreo, C_{aire} (ppb)	27.3	9.8		7			1.9			
Lienzo expuesto	1	1	2	1	2	3	1	2	3	4
Días acumulados	66	137	71	247	181	110	372	306	235	125
Dilución de HNO_3	1/4000	1/8000		1/16000			1/32000			
Masa acumulada (mg $_{HNO3}$/cm^2)	9.89	4.82		2.85			0.67			

Los lienzos 1 y 2 se mantuvieron alejados de la acción directa del ácido nítrico durante el periodo comprendido entre el 26 de julio del 2007 al 11 de enero del 2008. Para ello, estos lienzos fueron introducidos en un desecador, protegidos así de las radiaciones luminosas y de la acumulación de partículas en la superficie de las muestras de los pigmentos. Durante todo este periodo de reposo experimental (26/07/2007 a 11/01/2008) la temperatura del laboratorio no estuvo sometida a regulación. Los lienzos 1 y 2, por tanto, estuvieron bajo la influencia de la evolución térmica ambiental.

Como medida de seguridad se conservó en un desecador y en oscuridad un lienzo de iguales características que los usados en los procesos experimentales. Este lienzo se preparó con el propósito de obtener un *lienzo blanco* que sirviera como referencia de los valores de los pigmentos antes de la exposición a la acción del ácido nítrico. Este *lienzo blanco* es el lienzo número 6. En las medidas que se le han realizado a lo largo de la experimentación no se han observado signos de degradación.

A continuación se muestran las temperaturas medias mensuales que se registraron en la ciudad de Murcia durante los meses en los que se llevaron a cabo los procesos experimentales (INE, 2012):

Tabla 3.9. Temperaturas medias mensuales durante los meses de experimentación y el periodo de descanso experimental.

Temperaturas medias del año 2007 (ºC)		Temperaturas medias del año 2008 (ºC)	
Marzo	14.5	Enero	11.8
Abril	15.9	Febrero	13.0
Mayo	21.7	Marzo	15.9
Junio	25.2	Abril	17.8
Julio	27.3	Mayo	20.0
Agosto	26.8	Junio	24.5
Septiembre	23.1	Julio	28.0
Octubre	18.6	Agosto	28.4
Noviembre	12.9	Septiembre	24.7
Diciembre	11.4		

En la Figura 3.30. se describe la evolución térmica a lo largo de los procesos experimentales y durante el periodo de reposo.

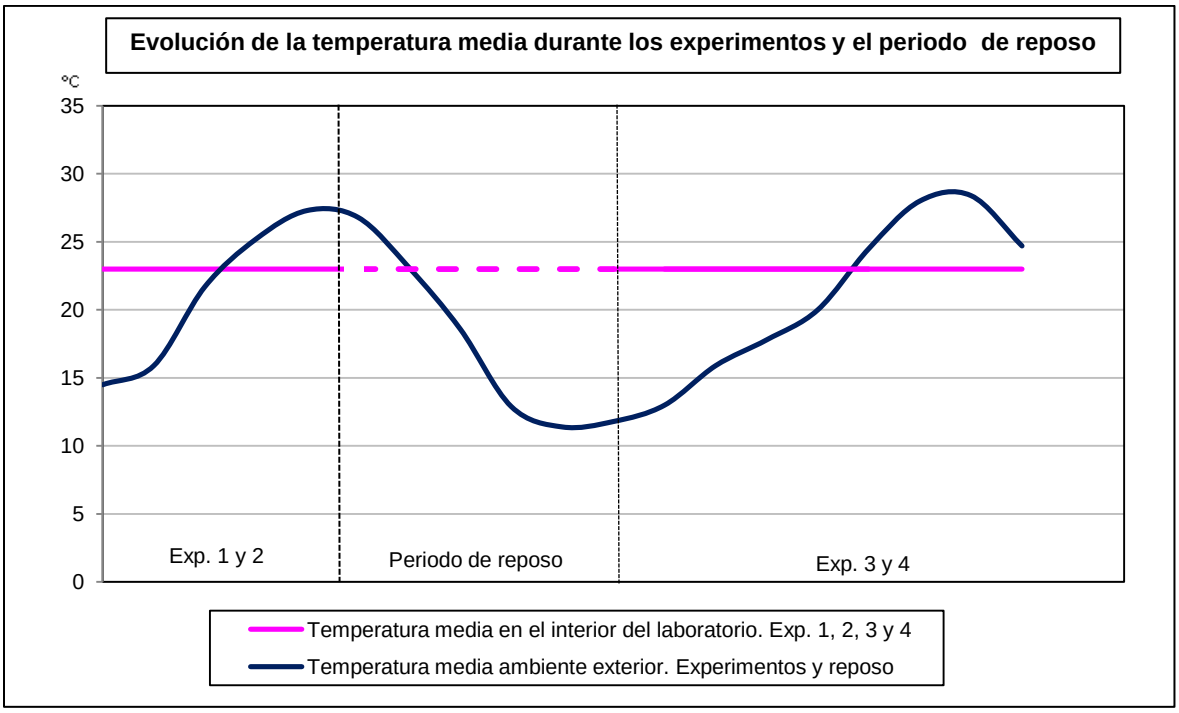


Figura 3.30. Evolución de la temperatura media en los periodos experimentales de exposición al ácido nítrico y en el periodo de descanso.

3.2.3. Ensayos de exposición en sistema dinámico de alta concentración de ozono

El lienzo que se va a utiliziar para estudiar la influencia del ozono en el cambio de color de los once pigmentos objeto de estudio se introduce en la cámara de muestreo del sistema dinámico de atmósfera controlada de ozono (ver apartado 3.1.2.4.). Las muestras se exponen, a 23 ºC, a una concentración de 5000 ppb de ozono durante un periodo ininterrumpido de 8 días comprendido entre el 09/11/2008 y el 17/11/2008.

La concentración de ozono utilizada es tan elevada porque el periodo de exposición al contaminante es breve. Para contextualizar los valores usuales de concentración de ozono en aire cabe destacar que el valor límite de este contaminante en aire ambiente es de 120 $\mu g/m^3$, que a 20ºC de referencia supone una concentración de 60 ppb (RD 1796/2003).

3.2.4. Exposición de pigmentos en ambiente real urbano

Con el fin de comparar los resultados obtenidos en los procesos experimentales de laboratorio con resultados que se obtienen en una exposición de los pigmentos al ambiente real de una ciudad, se ha expuesto un lienzo con muestras de los once pigmentos objeto de estudio al ambiente exterior urbano de la ciudad de Murcia durante un periodo de 177 días, desde el 01/09/2008 al 25/02/2009.

El punto de exposición del lienzo (resguardado de la incidencia directa de los fenómenos meteorológicos) se ubica en un lugar cercano a la Plaza de Castilla, concretamente en la terraza de una vivienda situada en un segundo piso de la calle Comandante Mariano Tejera. Esta zona de la ciudad presenta una alta densidad de tráfico. El lugar de exposición del lienzo se encuentra a 250 m de distancia de la estación atmosférica de monitorización de la calidad del aire denominada San Basilio, situada en la calle Federico García Lorca.

Los contaminantes más relevantes que se analizan en la estación de vigilancia de San Basilio son: dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, material particulado respirable de diámetro inferior a 10 micras, monóxido de carbono y ozono, así como una serie de parámetros meteorológicos (CARM, 2007).

Por tanto, los valores de concentración media de contaminantes en la zona durante el periodo de exposición de la muestra son conocidos, y se detallan en la Tabla 3.10.

Figura 3.31. Localización de la estación atmosférica San Basilio y del lugar de exposición del lienzo (Google Maps, 2012).

Tabla 3.10. Valores medios de contaminación expresados en μg/m^{3}N. Estación San Basilio (CARM, 2012).

	Año 2008	Año 2009
Monóxido de nitrógeno	18	22
Dióxido de nitrógeno	29	41
Óxidos de nitrógeno totales	56	75
Ozono	48	45

Se aprecia que los valores de los contaminantes relacionados con la aparición de ácido nítrico atmosférico en el ambiente urbano de la ciudad de Murcia no superan en el resumen de medias anuales los valores límites establecidos por la normativa vigente (ver apartado 2.1.3.).

La determinación exacta de la concentración urbana de ácido nítrico no se conoce debido a la no disponibilidad de un método sensible y preciso de medida de ácido nítrico a los niveles de concentración que se encuentran normalmente en el aire urbano, pero la existencia en la zona de otros contaminantes estrechamente relacionados con la formación de ácido nítrico, especialmente los óxidos de nitrógeno y el ozono hacen presumible la existencia de ácido nítrico en contacto con la muestra objeto de estudio.

El periodo de exposición se limitó a 177 días para evitar el enmascaramiento del cambio de color debido a la excesiva acumulación de polvo y partículas presentes en la atmósfera urbana sobre la superficie de los pigmentos objeto de estudio.

3.2.5. Método de medida del color

Para medir el color se ha hecho uso del espectrofotómetro de reflectancia detallado en el apartado 3.1.3.

Previamente a la medida de la diferencia de color entre dos muestras, debe establecerse el color de una de ellas como color de referencia. En el espectrofotómetro de reflectancia modelo CM-2500d pueden configurarse hasta 699 colores de referencia para medir diferencias de color.

Los colores que se toman como colores de referencia en esta Tesis se corresponden con cada una de las muestras de pigmento de 4 cm^2 que aparecen en los lienzos preparados para la experimentación. A estos colores se les llama *estándares*. El espectrofotómetro de reflectancia identifica cada muestra de color de 4 cm^2 con la letra T seguida de un número, como queda reflejado en las Tablas 3.11. a 3.17.

Cuando el lienzo se ha pintado y secado por completo, se realiza una medida inicial de los parámetros objeto de estudio en cada uno de los colores, cuyo valor L*a*b* se toma como estándar. Las medidas posteriores se comparan con las de los diferentes estándares, obteniéndose entonces las diferencias de color (Δa, Δb, ΔL, ΔE,).

La medición de la evolución del color en cada una de las muestras se llevó a cabo de manera regular durante todo el periodo de experimentación. La frecuencia de medición fue establecida en intervalos de 2-3 días durante el experimento 1 y el experimento 2. Durante los experimentos 3 y 4 la frecuencia de las mediciones fue ampliada dado que los bajos niveles de concentración de ácido nítrico con los que se trabajó en los experimentos 3 y 4 no permitían apreciar diferencias relevantes si se efectuaban las mediciones con la misma frecuencia que en los experimentos 1 y 2 (ver anexo, Tablas de datos de ΔE).

En el caso de las muestras expuestas a ozono y en ambiente real urbano, la frecuencia de las mediciones fue menos pormenorizada con el objetivo de apreciar el efecto de los contaminantes como tendencia general y poder comparar estos resultados con los ofrecidos por las muestras expuestas a ácido nítrico.

Figura 3.32. Medición del color en las muestras.

Tabla 3.11. Estándares del lienzo 1.
El lienzo 1 se ha utilizado para exposición a ácido nítrico.

Lienzo 1				
Nº color	0.380 mm	0.285 mm	0.190 mm	0.095 mm
11	T1	T2	T3	T4
19	T5	T6	T7	T8
26	T9	T10	T11	T12
28	T13	T14	T15	T16
34	T17	T18	T19	T20
46	T21	T22	T23	T24
47	T25	T26	T27	T28
51	T29	T30	T31	T32
56	T33	T34	T35	T36
63	T37	T38	T39	T40
71	T41	T42	T43	T44

Tabla 3.12. Estándares del lienzo 2.
El lienzo 2 se ha utilizado para exposición a ácido nítrico.

Lienzo 2				
Nº color	0.380 mm	0.285 mm	0.190 mm	0.095 mm
11	T45	T46	T47	T48
19	T49	T50	T51	T52
26	T53	T54	T55	T56
28	T57	T58	T59	T60
34	T61	T62	T63	T64
46	T65	T66	T67	T68
47	T69	T70	T71	T72
51	T73	T74	T75	T76
56	T77	T78	T79	T80
63	T81	T82	T83	T84
71	T85	T86	T87	T88

Tabla 3.13. Estándares del lienzo 3.
El lienzo 3 se ha utilizado para exposición a ácido nítrico.

Lienzo 3				
Nº color	0.380 mm	0.285 mm	0.190 mm	0.095 mm
11	T168	T169	T170	T171
19	T172	T173	T174	T175
26	T176	T177	T178	T179
28	T180	T181	T182	T183
34	T184	T185	T186	T187
46	T188	T189	T190	T191
47	T192	T193	T194	T195
51	T196	T197	T198	T199
56	T200	T201	T202	T203
63	T204	T205	T206	T207
71	T208	T209	T210	T211

Tabla 3.14. Estándares del lienzo 4.
El lienzo 4 se ha utilizado para exposición a ácido nítrico.

Lienzo 4				
Nº color	0.380 mm	0.285 mm	0.190 mm	0.095 mm
11	T212	T213	T214	T215
19	T216	T217	T218	T219
26	T220	T221	T222	T223
28	T224	T225	T226	T227
34	T228	T229	T230	T231
46	T232	T233	T234	T235
47	T236	T237	T238	T239
51	T240	T241	T242	T243
56	T244	T245	T246	T247
63	T248	T249	T250	T251
71	T252	T253	T254	T255

Tabla 3.15. Estándares del lienzo 5.
El lienzo 5 se ha utilizado para exposición en ambiente real urbano.

Lienzo 5				
Nº color	0.380 mm	0.285 mm	0.190 mm	0.095 mm
11	T256	T257	T258	T259
19	T260	T261	T262	T263
26	T264	T265	T266	T267
28	T268	T269	T270	T271
34	T272	T273	T274	T275
46	T276	T277	T278	T279
47	T280	T281	T282	T283
51	T284	T285	T286	T287
56	T288	T289	T290	T291
63	T292	T293	T294	T295
71	T296	T297	T298	T299

Tabla 3.16. Estándares del lienzo 6.
El lienzo 6 se ha utilizado para cumplir la función de *lienzo blanco*.

Lienzo 6				
Nº color	0.380 mm	0.285 mm	0.190 mm	0.095 mm
11	T300	T301	T302	T303
19	T304	T305	T306	T307
26	T308	T309	T310	T311
28	T312	T313	T314	T315
34	T316	T317	T318	T319
46	T320	T321	T322	T323
47	T324	T325	T326	T327
51	T328	T329	T330	T331
56	T323	T333	T334	T335
63	T336	T337	T338	T339
71	T340	T341	T342	T343

Tabla 3.17. Estándares del lienzo 7.
El lienzo 7 se ha utilizado para exposición a ozono.

Lienzo 7				
Nº color	0.380 mm	0.285 mm	0.190 mm	0.095 mm
11	T344	T345	T346	T347
19	T348	T349	T350	T351
26	T352	T353	T354	T355
28	T356	T357	T358	T359
34	T360	T361	T362	T363
46	T364	T365	T366	T367
47	T368	T369	T370	T371
51	T372	T373	T374	T375
56	T376	T377	T378	T379
63	T380	T381	T382	T383
71	T384	T385	T386	T387

4. RESULTADOS

4. RESULTADOS

4.1. Resultados de los ensayos de exposición en sistema dinámico de atmósfera controlada de ácido nítrico

Los resultados que se muestran a continuación han sido obtenidos en todos los casos mediante el análisis de la capa de pigmento de mayor espesor (0.380 mm.). La capa más gruesa representa mejor todas las propiedades del pigmento, a la vez que evita las interferencias que el color del lienzo subyacente puede provocar en el registro experimental. Así mismo se ha tenido en cuenta únicamente los datos obtenidos con el componente especular excluido (SCE) para eliminar el brillo registrado en las mediciones. Todas las representaciones gráficas recogen los resultados experimentales reflejados en las tablas del Anexo I y señalan mediante una línea roja el periodo de reposo experimental (Apartado 3.2.2.6.).

4.1.1. PY37 PW5, Amarillo de cadmio-Litopón

El estudio de los datos obtenidos pone de manifiesto que la degradación del color en esta mezcla de dos pigmentos inorgánicos está favorecida por los siguientes factores:

- Exposición a bajas concentraciones de ácido nítrico.
- Escasa acumulación de ácido nítrico en superficie.

En el color formado por la mezcla de pigmentos PY37 y PW5 la decoloración por efecto del ácido nítrico se ve especialmente favorecida si la exposición de las muestras se produce a baja y media concentración de ácido nítrico y si, a su vez, no existe acumulación previa de ácido nítrico en la superficie de las muestras. Los periodos de exposición prolongados no están directamente relacionados con el aumento de los valores de ΔE de manera independiente sino en combinación con una baja concentración del contaminante.

La decoloración del Amarillo de cadmio-Litopón en los procesos experimentales ofrece un comportamiento moderadamente reactivo (Tabla 4.1.).

Tabla 4.1. Valores de ΔE alcanzados por el pigmento PY37 PW5.

	Días totales de exposición	**Masa acumulada (en mg/cm^2)**	**ΔE final**	**Efecto del HNO_3 en el color**
Lienzo 1	372	9.8959	2.77	Moderadamente reactivo
Lienzo 2	306	4.8306	5.64	Moderadamente reactivo
Lienzo 3	235	2.8572	2.52	Moderadamente reactivo
Lienzo 4	125	0.6739	2.24	Moderadamente reactivo

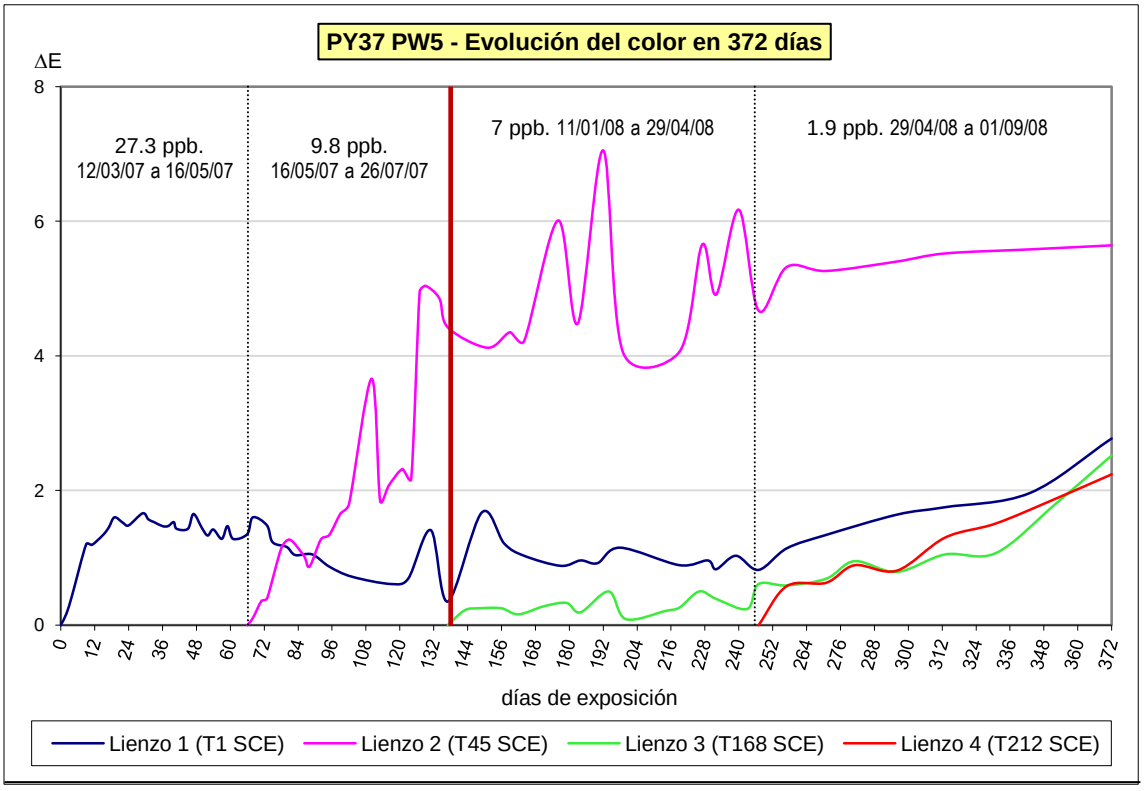


Figura 4.1. Evolución del cambio de color en el pigmento PY37 PW5 durante todo el periodo experimental (372 días).

4.1.2. PY110, Amarillo de isoindolinona

Los datos recogidos en el periodo experimental revelan que la decoloración del pigmento orgánico de tipo isoindolinona PY110 está favorecida por los factores citados a continuación:

- Periodos de exposición prolongados.
- Exposición a altas concentraciones de ácido nítrico

El deterioro del color original del pigmento amarillo de isoindolinona debido a la exposición a ácido nítrico a elevada concentración se acentúa con el incremento del periodo de exposición.

Cuando los experimentos se llevan a cabo a bajas concentraciones de ácido nítrico la variación del color, manifestada como ΔE, es menor y no está favorecida por el aumento del tiempo de exposición sino, de manera ligera, por la paulatina acumulación superficial de ácido nítrico.

El comportamiento del color Amarillo de isoindolinona frente al ácido nítrico, encuadrado entre la resistencia y la reactividad, así como el nivel de degradación alcanzado (ΔE) se muestra en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2. Valores de ΔE alcanzados por el pigmento PY110.

	Días totales de exposición	**Masa acumulada (en mg/cm^2)**	**ΔE final**	**Efecto del HNO_3 en el color**
Lienzo 1	372	9.8959	10.30	Reactivo
Lienzo 2	306	4.8306	10.80	Reactivo
Lienzo 3	235	2.8572	1.47	Resistente
Lienzo 4	125	0.6739	0.65	Resistente

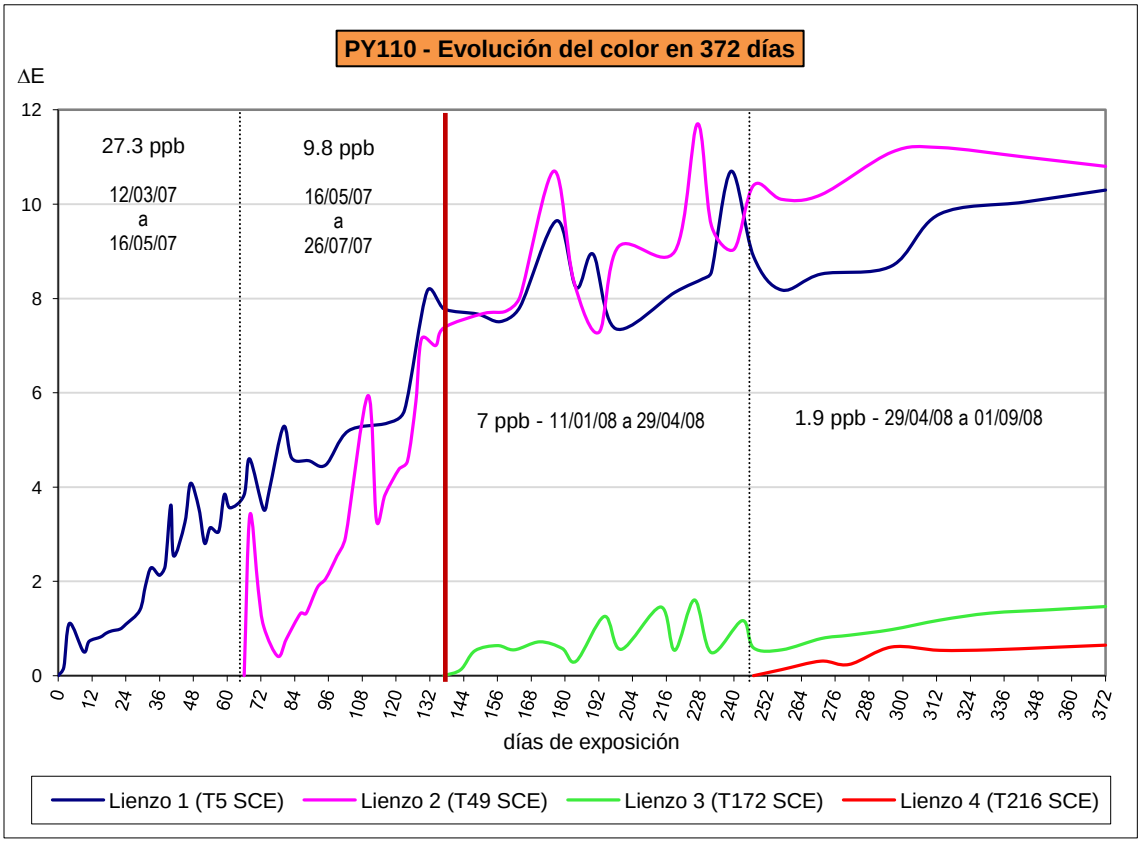


Figura 4.2. Evolución del cambio de color en el pigmento PY110 durante todo el periodo experimental (372 días).

4.1.3. PY3, Amarillo de arilamida

El análisis de los datos obtenidos pone de manifiesto que el proceso de degradación del pigmento orgánico de tipo azo Amarillo de arilamida está favorecido por los siguientes factores:

- Periodos de exposición prolongados.
- Exposición a bajas concentraciones de ácido nítrico.
- Variación en las temperaturas ambientales.

La masa de ácido nítrico que se acumula sobre la superficie de las muestras está estrechamente ligada a la pérdida de color del pigmento PY3. Así, las muestras que tienen escasa cantidad de ácido nítrico depositada en superficie son altamente susceptibles a los cambios de color. Los cambios en la temperatura ambiental que se producen en el laboratorio durante el periodo de reposo experimental (señalado en la Figura 4.3. por una línea roja) debido a la ausencia de acondicionamiento térmico colaboran en la continuación de las reacciones de degradación del pigmento, con el consiguiente incremento de los valores de ΔE en las muestras de los lienzos 1 y 2.

El comportamiento del color Amarillo de arilamida frente al ácido nítrico así como el nivel de degradación alcanzado (ΔE) se muestra en la Tabla 4.3.

Tabla 4.3. Valores de ΔE alcanzados por el pigmento PY3.

	Días totales de exposición	**Masa acumulada (en mg/cm^2)**	**ΔE final**	**Efecto del HNO_3 en el color**
Lienzo 1	372	9.8959	8.66	Reactivo
Lienzo 2	306	4.8306	8.33	Reactivo
Lienzo 3	235	2.8572	4.04	Moderadamente reactivo
Lienzo 4	125	0.6739	5.90	Moderadamente reactivo

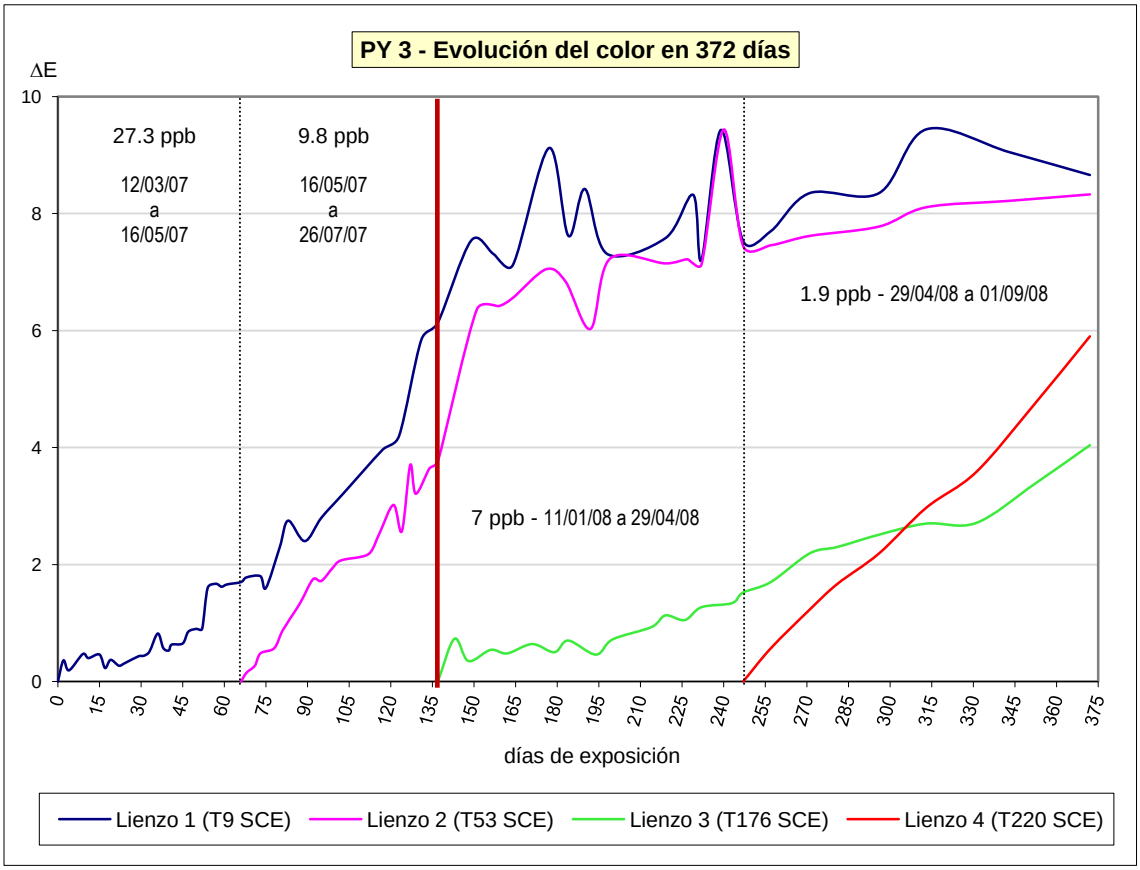


Figura 4.3. Evolución del cambio de color en el pigmento PY3 durante todo el periodo experimental (372 días).

4.1.4. PY16, Amarillo permanente

Los datos experimentales reflejan que la decoloración del pigmento orgánico de tipo disazo Amarillo permanente está favorecida por los siguientes factores:

- Periodos de exposición prolongados.
- Exposición a bajas concentraciones de ácido nítrico.
- Variación en las temperaturas ambientales

En el proceso de decoloración del pigmento PY16 se observa que la acumulación paulatina de ácido nítrico sobre las muestras propicia que el pigmento se haga progresivamente más resistente al ataque ácido. Además, aunque un mayor tiempo de exposición favorece el proceso de degradación del color, el factor más importante en la decoloración del pigmento es la exposición a bajas concentraciones de ácido nítrico y, en el caso los lienzos 1 y 2, los cambios en la temperatura ambiental que se producen en el laboratorio durante el periodo de reposo experimental (señalado en la Figura 4.4. con una línea roja) debido a la ausencia de acondicionamiento térmico.

El comportamiento del color Amarillo permanente frente al ácido nítrico varía entre reactivo y moderadamente reactivo. El nivel de degradación alcanzado (ΔE) se muestra en la Tabla 4.4.

Tabla 4.4. Valores de ΔE alcanzados por el pigmento PY16.

	Días totales de exposición	**Masa acumulada (en mg/cm^2)**	**ΔE final**	**Efecto del HNO_3 en el color**
Lienzo 1	372	9.8959	5.81	Moderadamente reactivo
Lienzo 2	306	4.8306	10.40	Reactivo
Lienzo 3	235	2.8572	2.37	Moderadamente reactivo
Lienzo 4	125	0.6739	5.33	Moderadamente reactivo

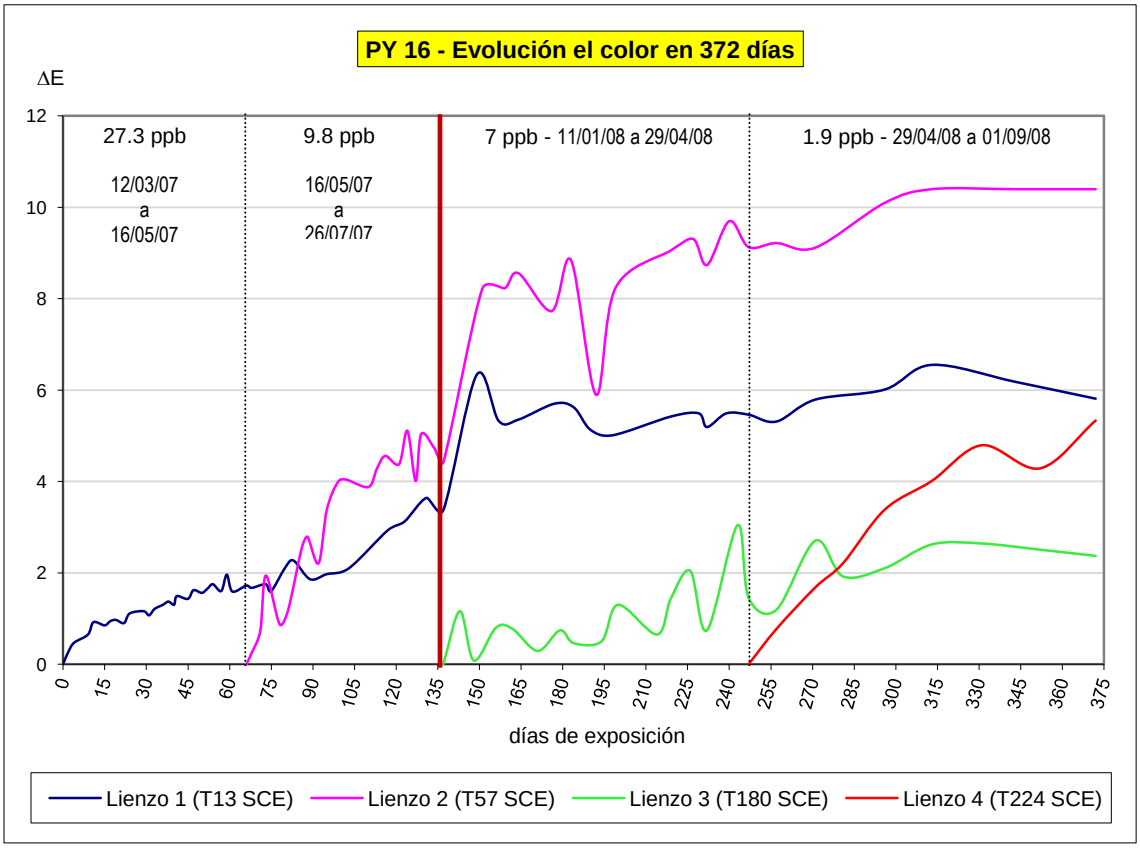


Figura 4.4. Evolución del cambio de color en el pigmento PY16 durante todo el periodo experimental (372 días).

4.1.5. PR253, Rojo graphtol GLF

El análisis de los datos obtenidos pone de manifiesto que el proceso de degradación del color Rojo graphtol, pigmento orgánico de tipo azo, está favorecido por los siguientes factores:

- Periodos de exposición prolongados.
- Exposición a concentraciones medias de ácido nítrico.

En el proceso de decoloración del pigmento PR253 se observa que las muestras que presentan una acumulación de ácido nítrico en superficie ralentizan el fenómeno de variación del color y ofrecen una mayor resistencia al ataque ácido que aquellas muestras que no han sido previamente expuestas.

El comportamiento del color Rojo graphtol GLF frente al ácido nítrico, que oscila desde un comportamiento resistente a un comportamiento reactivo, así como el nivel de degradación alcanzado (∆E) se muestra en la Tabla 4.5.

Tabla 4.5. Valores de ∆E alcanzados por el pigmento PR253.

	Días totales de exposición	**Masa acumulada (en mg/cm^2)**	**∆E final**	**Efecto del HNO_3 en el color**
Lienzo 1	372	9.8959	5.19	Moderadamente reactivo
Lienzo 2	306	4.8306	10.20	Reactivo
Lienzo 3	235	2.8572	0.59	Resistente
Lienzo 4	125	0.6739	0.62	Resistente

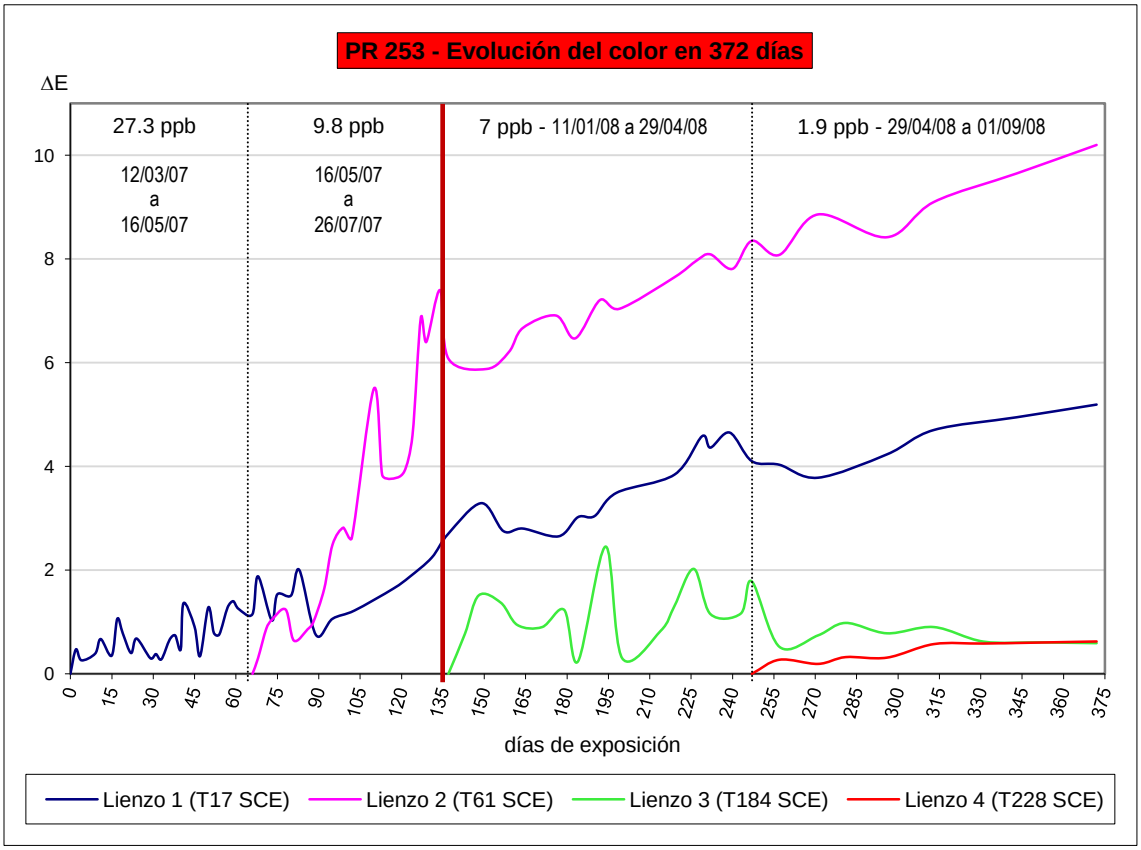


Figura 4.5. Evolución del cambio de color en el pigmento PR253 durante todo el periodo experimental (372 días).

4.1.6. PB15:1, Azul de ftalocianina

Los datos experimentales muestran que la decoloración del pigmento orgánico Azul de ftalocianina está favorecida por los siguientes factores:

- Periodos de exposición prolongados.
- Exposición a bajas concentraciones de ácido nítrico.
- Variación en las temperaturas ambientales.

En el pigmento PB15:1 la concentración de ácido nítrico superficial juega un papel importante en la variación del color inicial. Se observa un considerable incremento en las cotas alcanzadas por ΔE cuando hay una pequeña cantidad de ácido nítrico acumulada sobre las muestras. Además, los cambios en la temperatura ambiental que se producen en el laboratorio durante el periodo de reposo experimental, debido a la ausencia de control en el acondicionamiento térmico, favorecen la estabilización del proceso de decoloración cuando la masa acumulada de ácido nítrico sobre las muestras es elevada. En este caso en concreto se observa cómo se produce una caída en la velocidad de decoloración una vez que toda la superficie del pigmento ha sido atacada por el ácido nítrico. Ocurre una pasivación de la capa más externa del pigmento que protege al mismo del posterior ataque químico.

El comportamiento del color Azul de ftalocianina frente al ácido nítrico, que fluctúa entre resistente y reactivo, así como el nivel de degradación alcanzado (ΔE) se muestra en la Tabla 4.6.

Tabla 4.6. Valores de ΔE alcanzados por el pigmento PB15:1.

	Días totales de exposición	**Masa acumulada (en mg/cm^2)**	**ΔE final**	**Efecto del HNO_3 en el color**
Lienzo 1	372	9.8959	5.36	Moderadamente reactivo
Lienzo 2	306	4.8306	12.90	Reactivo
Lienzo 3	235	2.8572	1.30	Resistente
Lienzo 4	125	0.6739	3.46	Moderadamente reactivo

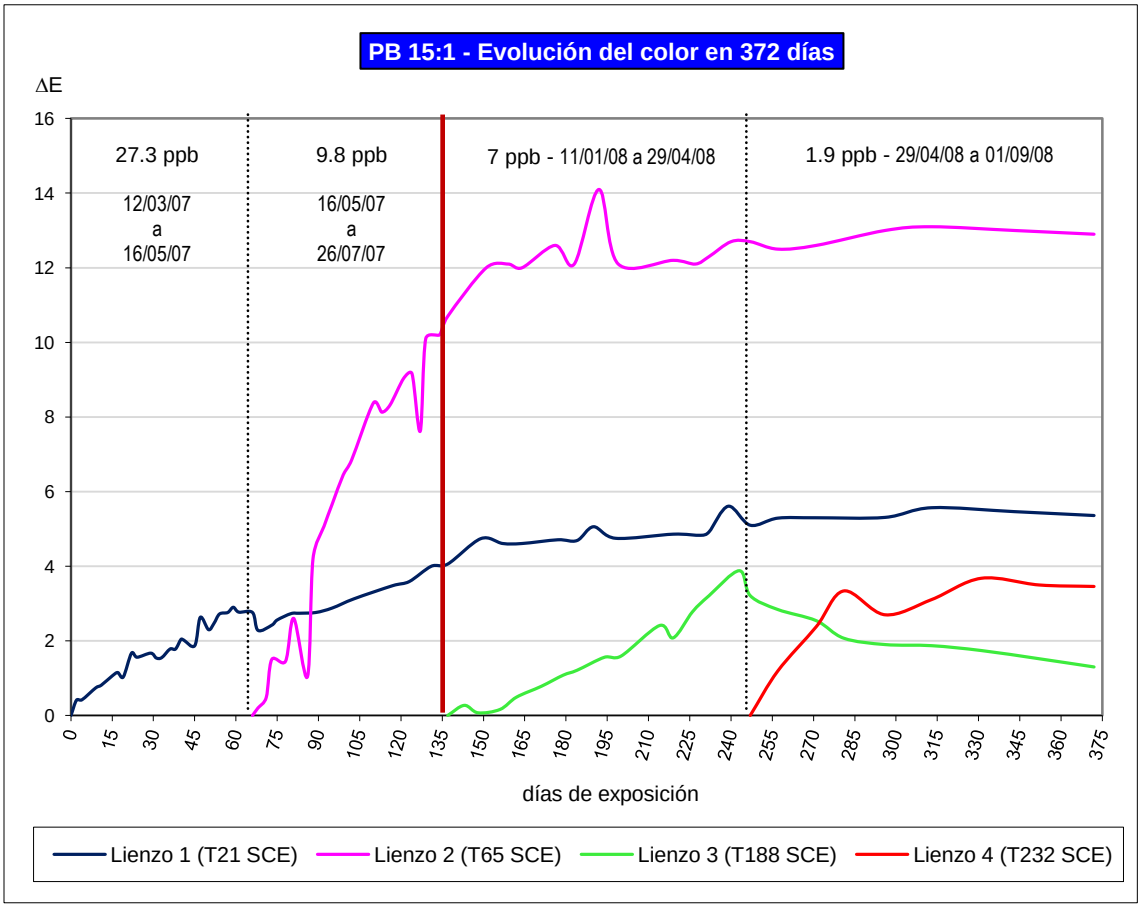


Figura 4.6. Evolución del cambio de color en el pigmento PB15:1 durante todo el periodo experimental (372 días).

4.1.7. PB27, Azul Prusia

En el análisis de los datos obtenidos se observa que la degradación del pigmento inorgánico Azul Prusia está favorecida por los siguientes factores:

- Periodos de exposición prolongados.
- Exposición a bajas concentraciones de ácido nítrico.
- Variación en las temperaturas ambientales.

El pigmento PB27 ofrece unos resultados a la exposición al ácido nítrico altamente variables, con muchos altibajos en las mediciones realizadas a altas concentraciones de ácido nítrico, probablemente debido a su propia naturaleza inorgánica.

El comportamiento del color Azul Prusia frente al ácido nítrico, moderadamente reactivo en todos los casos, así como el nivel de degradación alcanzado (ΔE) se muestra en la Tabla 4.7.

Tabla 4.7. Valores de ΔE alcanzados por el pigmento PB27.

	Días totales de exposición	**Masa acumulada (en mg/cm^2)**	**ΔE final**	**Efecto del HNO_3 en el color**
Lienzo 1	372	9.8959	4.66	Moderadamente reactivo
Lienzo 2	306	4.8306	5.27	Moderadamente reactivo
Lienzo 3	235	2.8572	3.33	Moderadamente reactivo
Lienzo 4	125	0.6739	2.57	Moderadamente reactivo

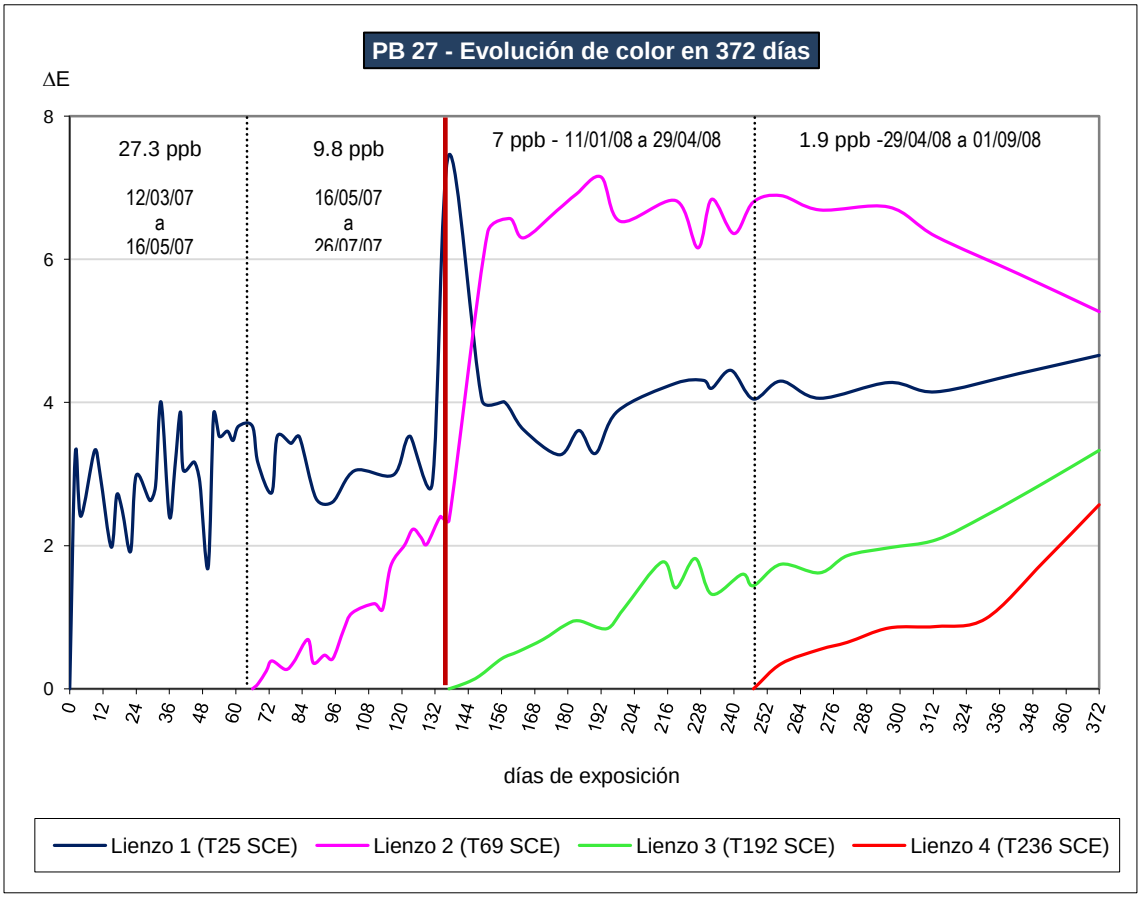


Figura 4.7. Evolución del cambio de color en el pigmento PB27 durante todo el periodo experimental (372 días).

4.1.8. PB15:4, Azul manganeso de ftalocianina

El análisis de los datos obtenidos en el pigmento orgánico Azul manganeso de ftalocianina muestra que el proceso de degradación del color está favorecido por los siguientes factores:

- Exposición a bajas concentraciones de ácido nítrico.
- Variación en las temperaturas ambientales.

Las muestras del pigmento PB15:4 muestran una característica singular con respecto al resto de pigmentos estudiados: el ácido nítrico trabaja intensamente en la degradación del color cuando las muestras no están siendo expuestas activamente a su efecto. Así ocurre en los lienzos 1 y 2, que dejan de ser expuestos al proceso experimental desde el 26/07/2007 al 11/01/2008 (señalado en la Figura 4.8. con una línea roja). Cuando se vuelve a introducir estos lienzos en los experimentos y se observa la evolución del color, se aprecia que el ácido nítrico ha actuado en la decoloración intensamente en este periodo de reposo en oscuridad y aislamiento. Los cambios en la temperatura ambiental que ocurren en el laboratorio durante el periodo de reposo experimental debido a la ausencia de control en el acondicionamiento térmico también colaboran en el cambio de color.

En este caso se observa una inercia inicial a la decoloración en los casos de alta concentración de ácido nítrico producida por una posible pasivación de la capa más externa de pigmento. Tras un tiempo de reacción, la capa de pasivación deja de proteger el pigmento subyacente, degradándose el color debido al ácido nítrico acumulado en su superficie, aún cuando en ese periodo el lienzo ya no esté expuesto. Este hecho no se produce a concentraciones menores.

El comportamiento del pigmento Azul manganeso de ftalocianina frente al ácido nítrico, así como el nivel de degradación alcanzado (ΔE) se muestra en la Tabla 4.8.

Tabla 4.8. Valores de ΔE alcanzados por el pigmento PB15:4.

	Días totales de exposición	Masa acumulada (en mg/cm^2)	ΔE final	Efecto del HNO_3 en el color
Lienzo 1	372	9.8959	5.97	Moderadamente reactivo
Lienzo 2	306	4.8306	9.32	Reactivo
Lienzo 3	235	2.8572	3.14	Moderadamente reactivo
Lienzo 4	125	0.6739	5.20	Moderadamente reactivo

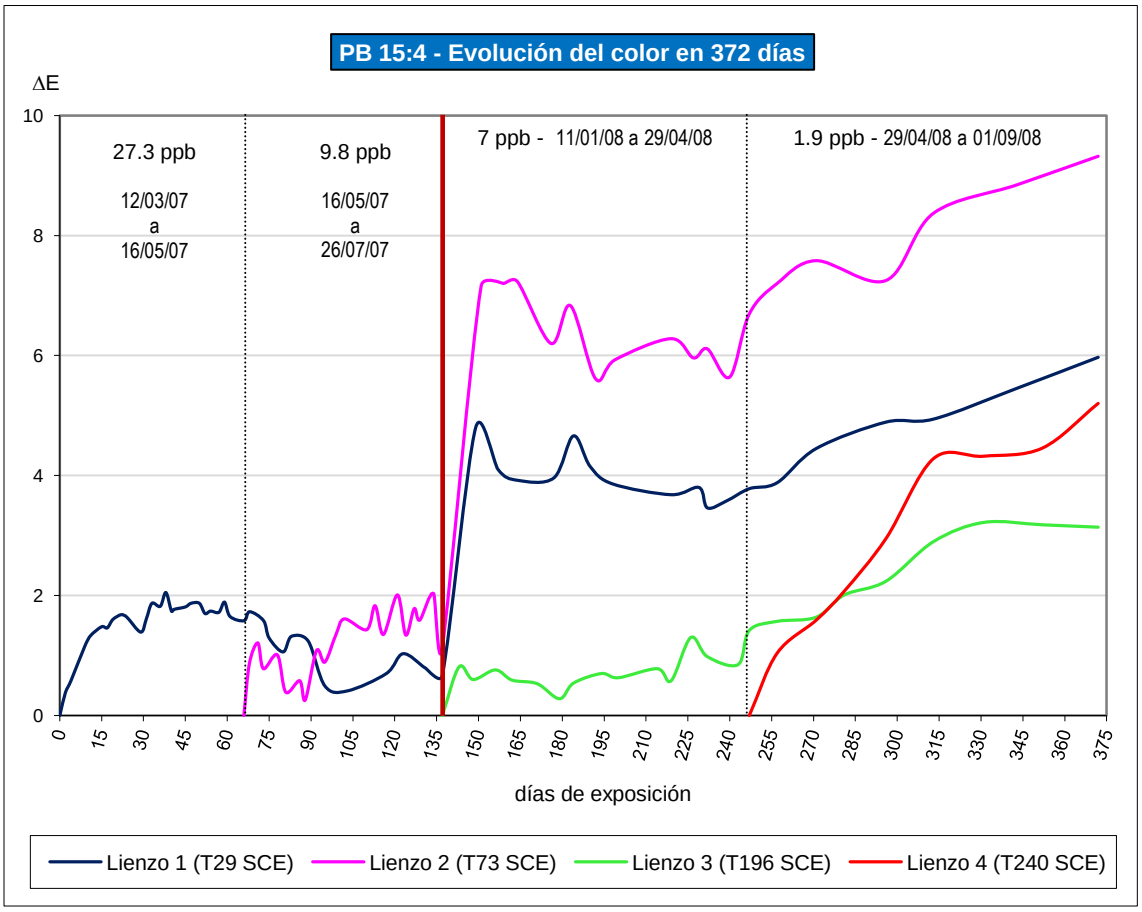


Figura 4.8. Evolución del cambio de color en el pigmento PB15:4 durante todo el periodo experimental (372 días).

4.1.9. PB29, Azul ultramar

Los resultados experimentales reflejan que la degradación del color en el pigmento inorgánico Azul ultramar está favorecida por los siguientes factores:

- Exposición a bajas concentraciones de ácido nítrico.
- Variación en las temperaturas ambientales.

La evolución del pigmento Azul ultramar es muy inestable, presentando muchos altibajos en las medidas registradas. Destaca el hecho de que una baja acumulación de ácido nítrico en superficie provoca un relevante incremento en los valores de ΔE.

Los cambios en la temperatura ambiental que se producen en el laboratorio durante el periodo de reposo experimental (señalado con una línea roja en la Figura 4.9.) debido a la ausencia de control en el acondicionamiento térmico favorecen la variación de los valores de decoloración en las muestras de los lienzos 1 y 2.

El comportamiento del color Azul ultramar frente al ácido nítrico, fluctuando entre moderadamente reactivo y resistente, así como el nivel de degradación alcanzado (ΔE) se muestra en la Tabla 4.9.

Tabla 4.9. Valores de ΔE alcanzados por el pigmento PB29.

	Días totales de exposición	**Masa acumulada (en mg/cm^2)**	**ΔE final**	**Efecto del HNO_3 en el color**
Lienzo 1	372	9.8959	3.44	Moderadamente reactivo
Lienzo 2	306	4.8306	5.05	Moderadamente reactivo
Lienzo 3	235	2.8572	1.82	Resistente
Lienzo 4	125	0.6739	4.68	Moderadamente reactivo

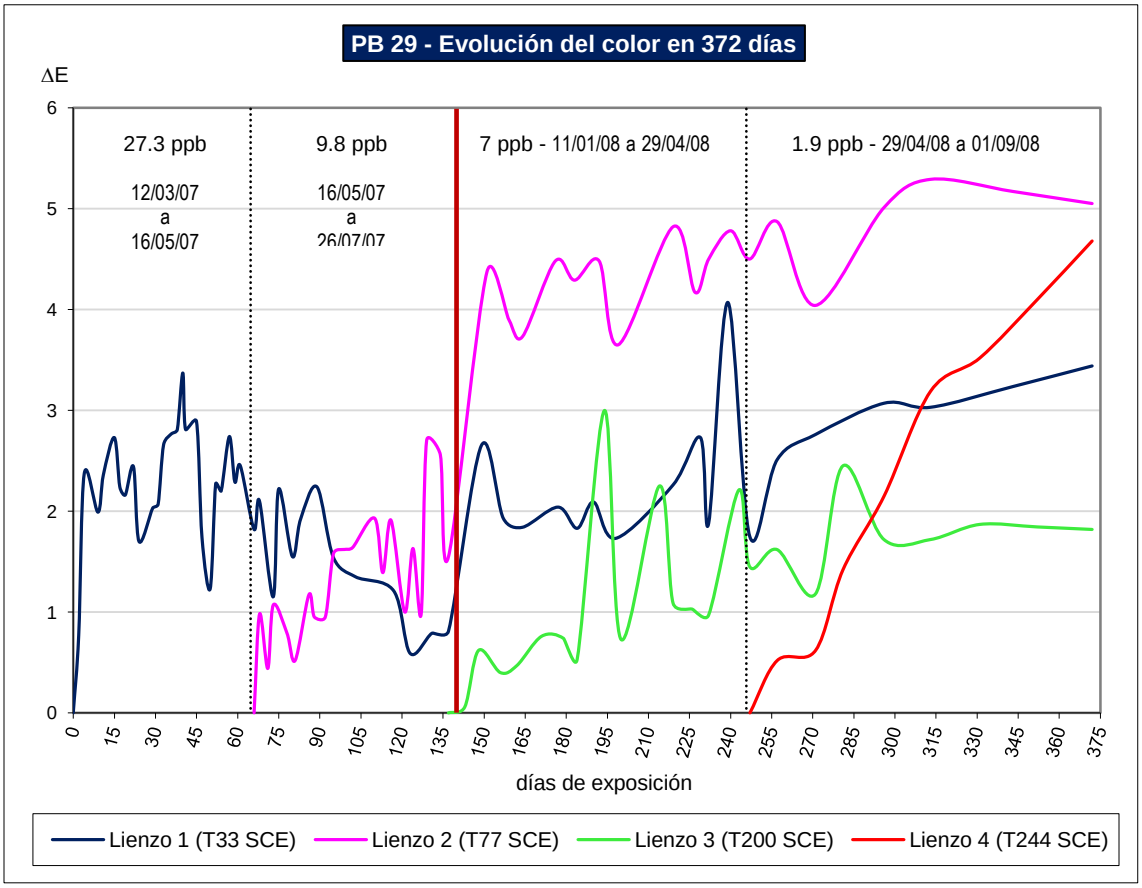


Figura 4.9. Evolución del cambio de color en el pigmento PB29 durante todo el periodo experimental (372 días).

4.1.10. PV19, Magenta de quinacridona

El análisis de los datos obtenidos pone de manifiesto que la degradación del pigmento orgánico Magenta de quinacridona está influenciada por los siguientes factores:

- Periodos de exposición prolongados.
- Exposición a concentraciones medias de ácido nítrico.
- Variación en las temperaturas ambientales.

En el proceso de decoloración del pigmento PV19 se observa que la variación de la temperatura ambiental en el laboratorio durante el periodo de reposo experimental (señalado con un línea roja en la Figura 4.10.) debido a la ausencia de control en el acondicionamiento térmico favorece la decoloración. Las muestras que acumulan una mayor cantidad de ácido nítrico en su superficie ofrecen una mayor resistencia al ataque ácido.

El comportamiento del color Magenta de quinacridona frente al ácido nítrico, que fluctúa entre resistente y reactivo, así como el nivel de degradación alcanzado (ΔE) se muestra en la Tabla 4.10.

Tabla 4.10. Valores de ΔE alcanzados por el pigmento PV19.

	Días totales de exposición	**Masa acumulada (en mg/cm^2)**	**ΔE final**	**Efecto del HNO_3 en el color**
Lienzo 1	372	9.8959	6.89	Moderadamente reactivo
Lienzo 2	306	4.8306	13.30	Reactivo
Lienzo 3	235	2.8572	0.43	Resistente
Lienzo 4	125	0.6739	0.25	Resistente

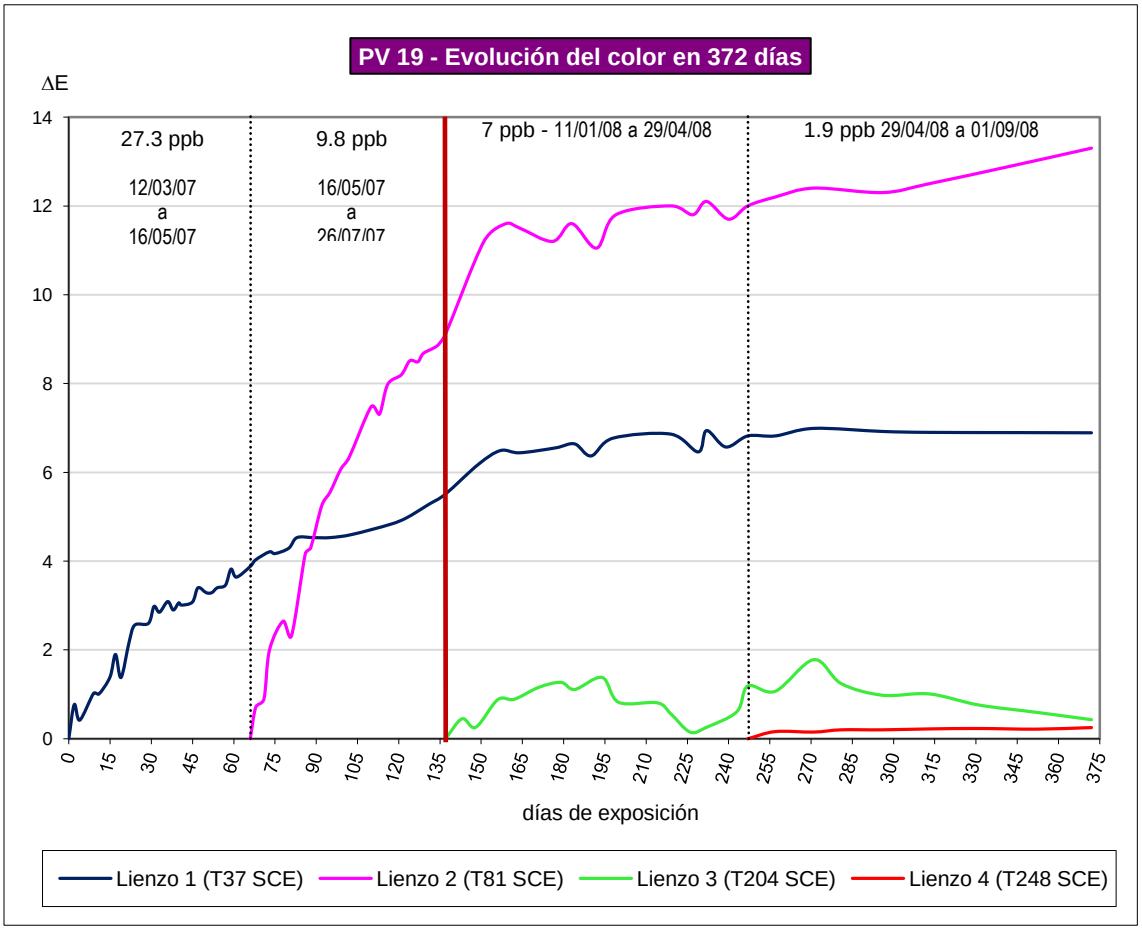


Figura 4.10. Evolución del cambio de color en el pigmento PV19 durante todo el periodo experimental (372 días).

4.1.11. PG7, Verde de ftalocianina

El análisis de los datos experimentales muestra que la degradación del pigmento orgánico Verde de ftalocianina está influenciada por los siguientes factores:

- Periodos de exposición prolongados.
- Exposición a concentraciones medias de ácido nítrico.
- Variación en las temperaturas ambientales.

El comportamiento del pigmento PG7 frente al ácido nítrico es similar al experimentado por PV19. En el caso del pigmento Verde de ftalocianina la variación estacional de la temperatura ambiental que se produce en el laboratorio durante el periodo de reposo experimental (señalado en la Figura 4.11. con una línea roja) debido a la ausencia de control en el acondicionamiento térmico favorece la decoloración del pigmento cuando la masa acumulada de ácido nítrico sobre las muestras es escasa.

El comportamiento del color Verde de ftalocianina frente al ácido nítrico así como el nivel de degradación alcanzado (∆E) se muestra en la Tabla 4.11.

Tabla 4.11. Valores de ∆E alcanzados por el pigmento PG7.

	Días totales de exposición	**Masa acumulada (en mg/cm^2)**	**∆E final**	**Efecto del HNO_3 en el color**
Lienzo 1	372	9.8959	4.58	Moderadamente reactivo
Lienzo 2	306	4.8306	12.10	Reactivo
Lienzo 3	235	2.8572	1.42	Resistente
Lienzo 4	125	0.6739	1.62	Resistente

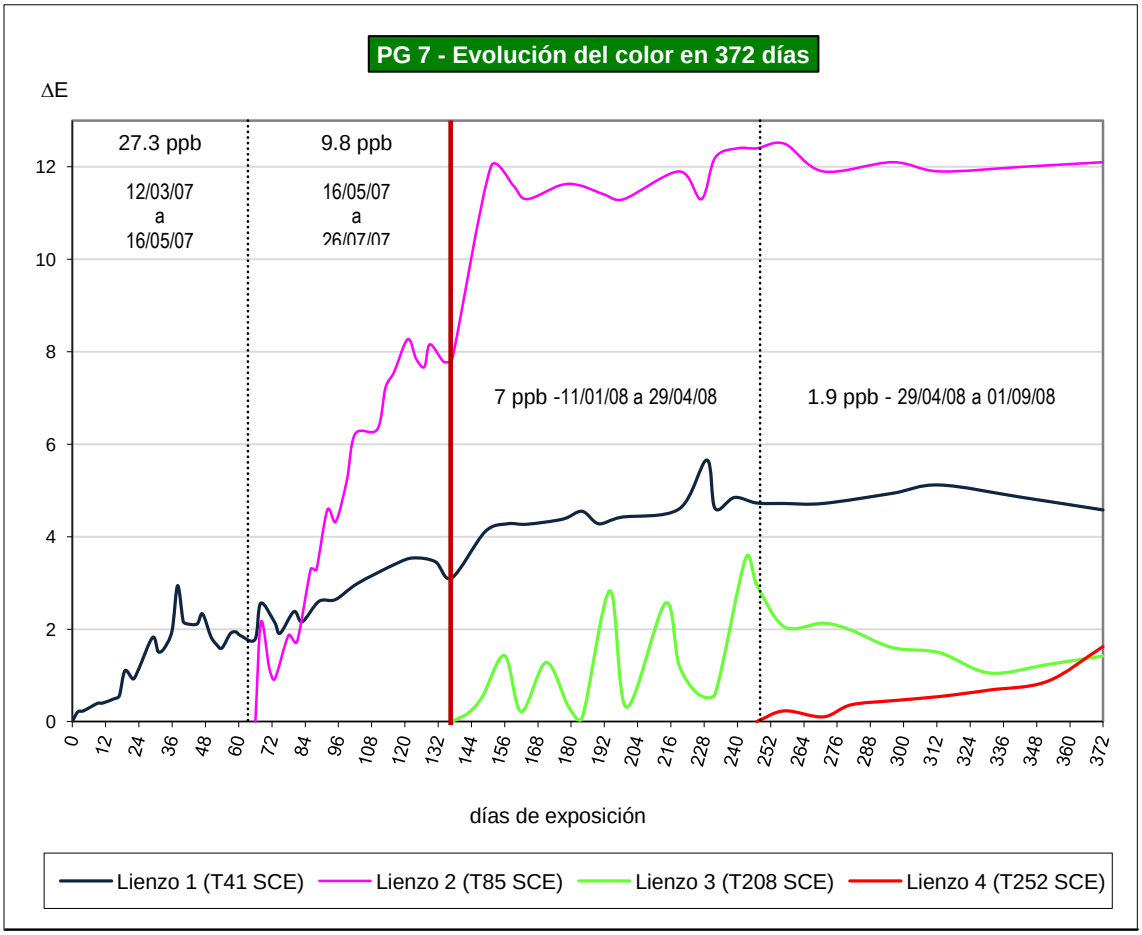


Figura 4.11. Evolución del cambio de color en el pigmento PG7 durante todo el periodo experimental (372 días).

4.2. Resultados de los ensayos de exposición en sistema dinámico de atmósfera controlada de ácido nítrico. Influencia del espesor de la capa pictórica

El seguimiento comparativo de la influencia del ácido nítrico en la variación del color inicial de los once pigmentos objeto de estudio según el espesor de capa pictórica considerada arroja las siguientes conclusiones:

- La tendencia general en el proceso de degradación del color sigue la misma pauta en los cuatro espesores de capa pictórica, demostrando una coherencia en la respuesta de los pigmentos al ataque ácido, independientemente del grosor de la capa pictórica.
- La fluctuación en la medida de ΔE es mayor cuando el espesor de la capa de pintura es menor. Conforme la capa pictórica adelgaza el color del lienzo subyacente se pone de manifiesto en los datos recopilados, provocando mayores interferencias en el registro experimental. Los datos recogidos para las capas más delgadas de pigmento (0.190mm. y, sobre todo, 0.095 mm.) pueden alejarse más fácilmente de la tendencia general.

Las Figuras 4.12. a 4.55. presentan los resultados de los ensayos de exposición al ácido nítrico teniendo en cuenta únicamente los datos obtenidos con el componente especular excluido (SCE). La consideración de las medidas SCE se lleva a cabo para eliminar el brillo registrado en las mediciones.

Todas las representaciones gráficas recogen los resultados experimentales reflejados en las tablas del Anexo I.

4.2.1. PY37 PW5, Amarillo de cadmio-Litopón

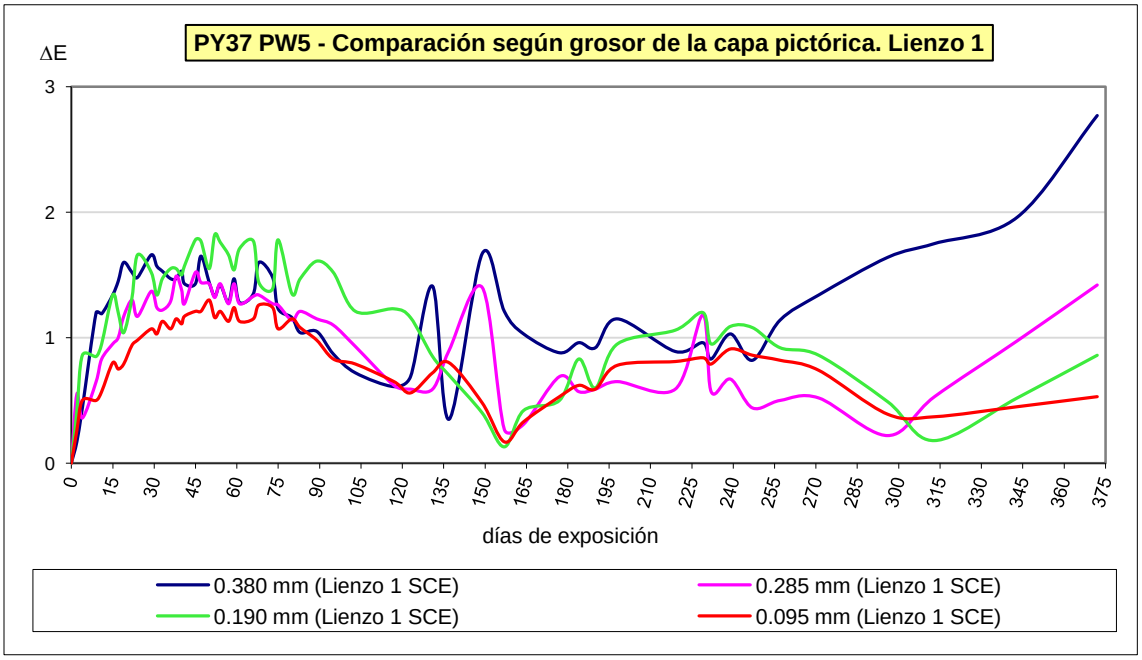


Figura 4.12. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 1. PY37 PW5.

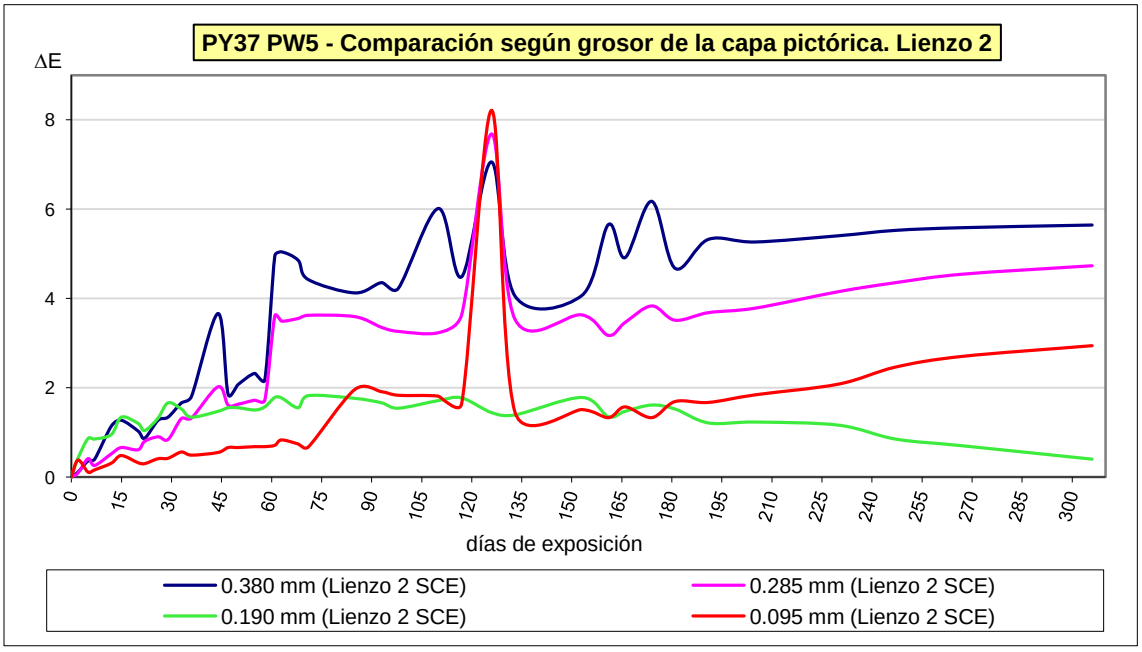


Figura 4.13. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 2. PY37 PW5.

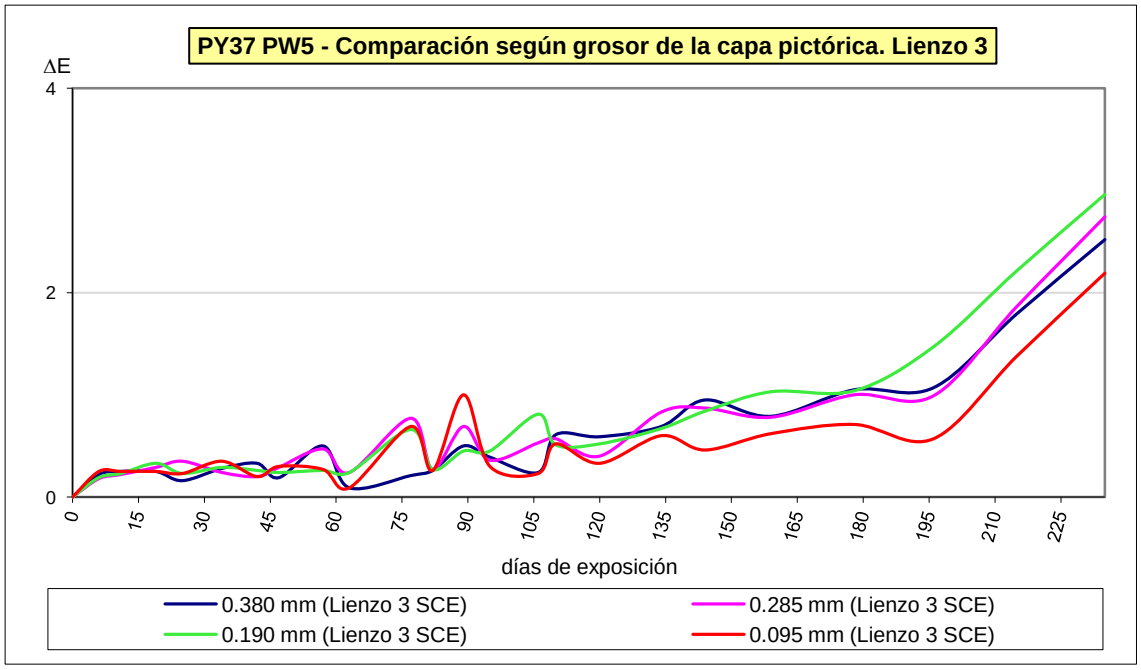


Figura 4.14. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 3. PY37 PW5.

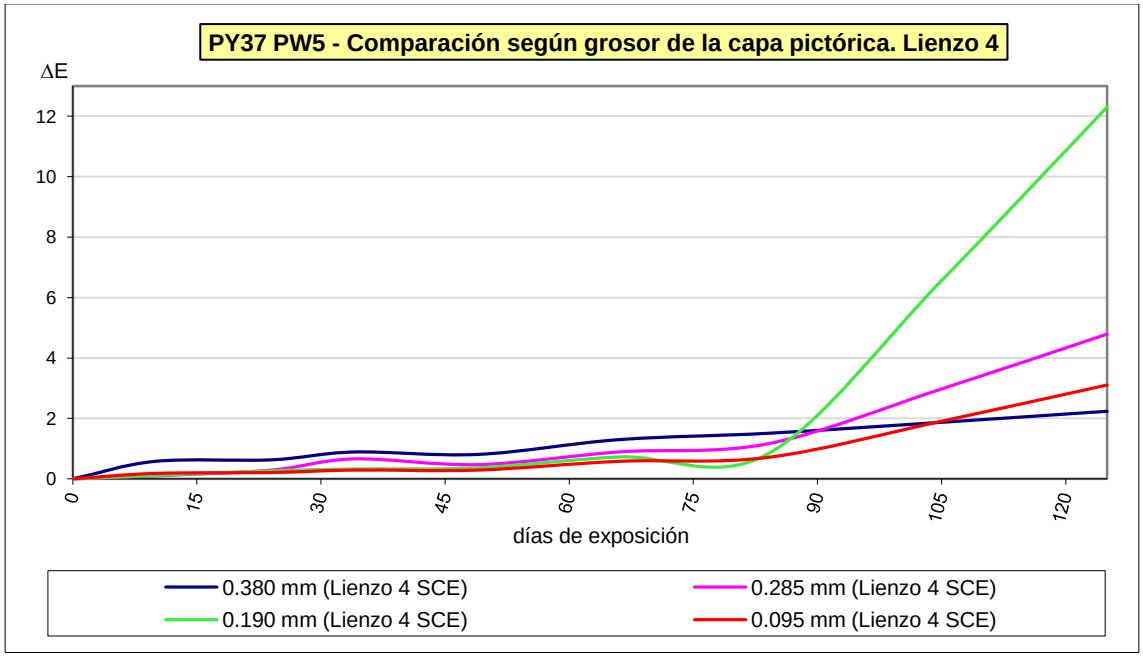


Figura 4.15. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 4. PY37 PW5.

4.2.2. PY110, Amarillo de isoindolinona

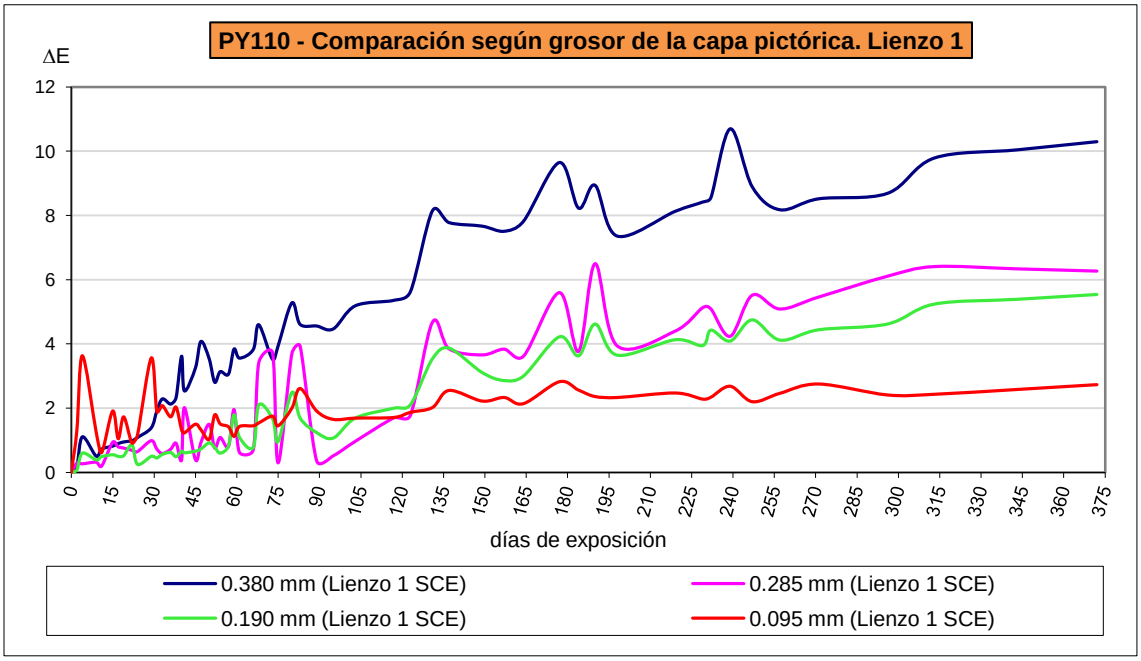


Figura 4.16. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 1. PY110.

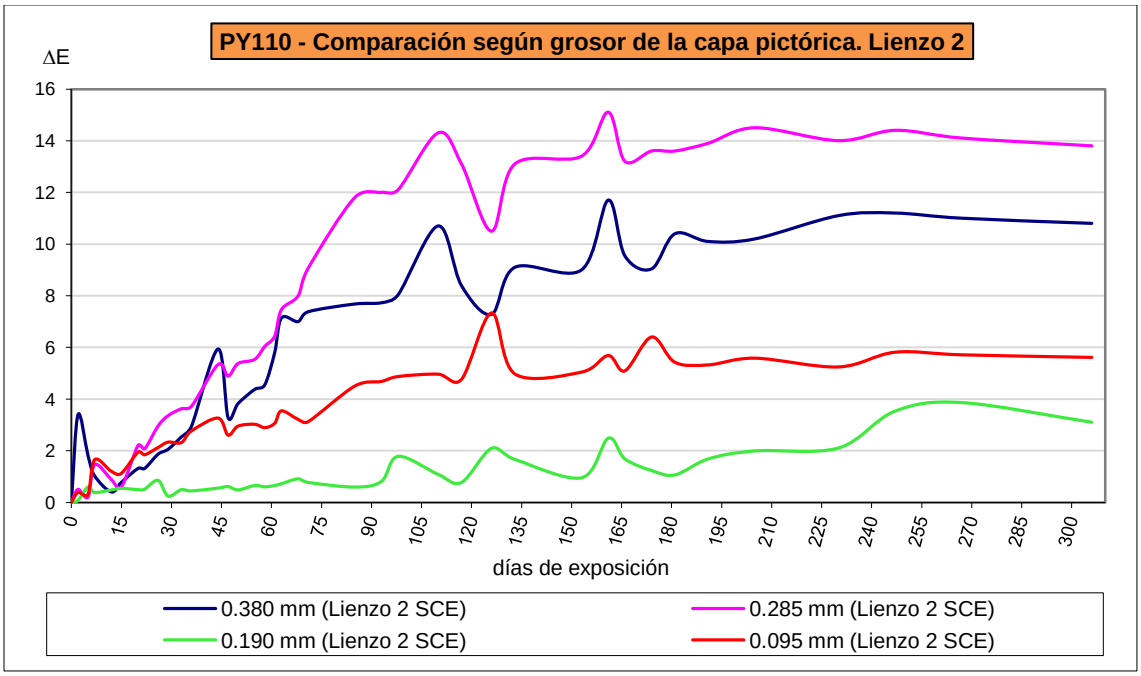


Figura 4.17. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 2. PY110.

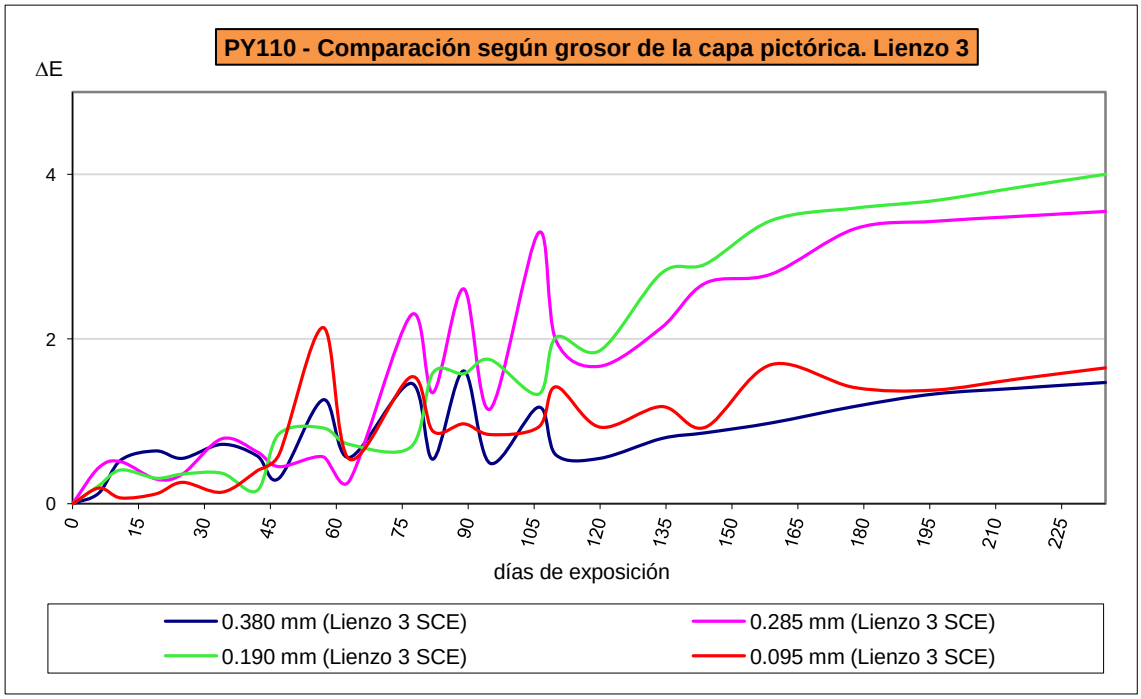


Figura 4.18. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 3. PY110.

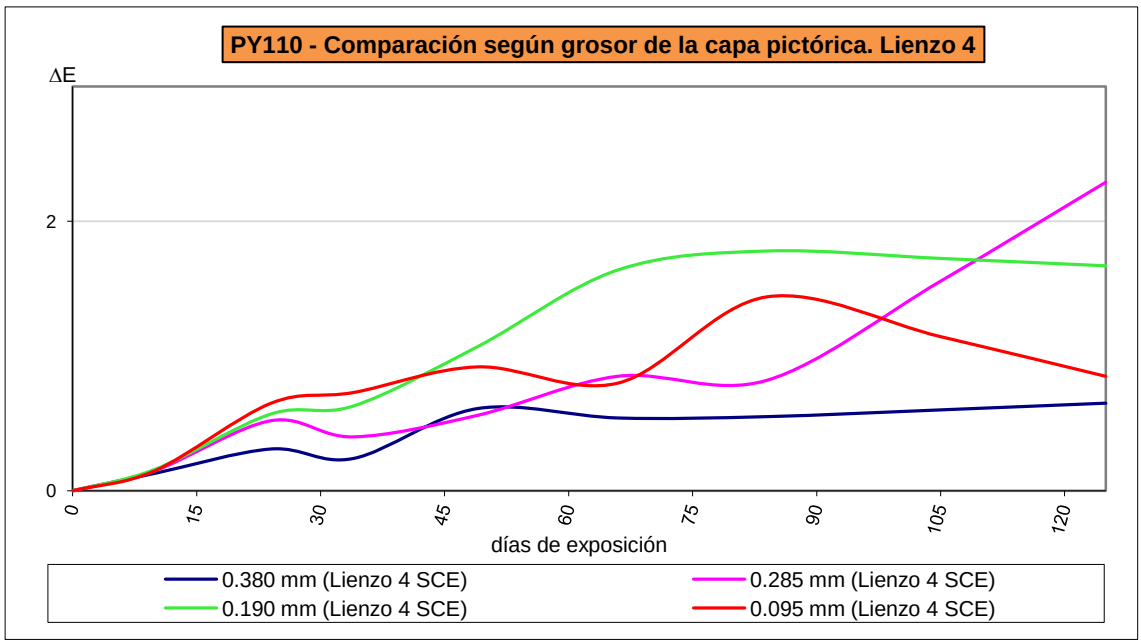


Figura 4.19. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 4. PY110.

4.2.3. PY3, Amarillo de arilamida

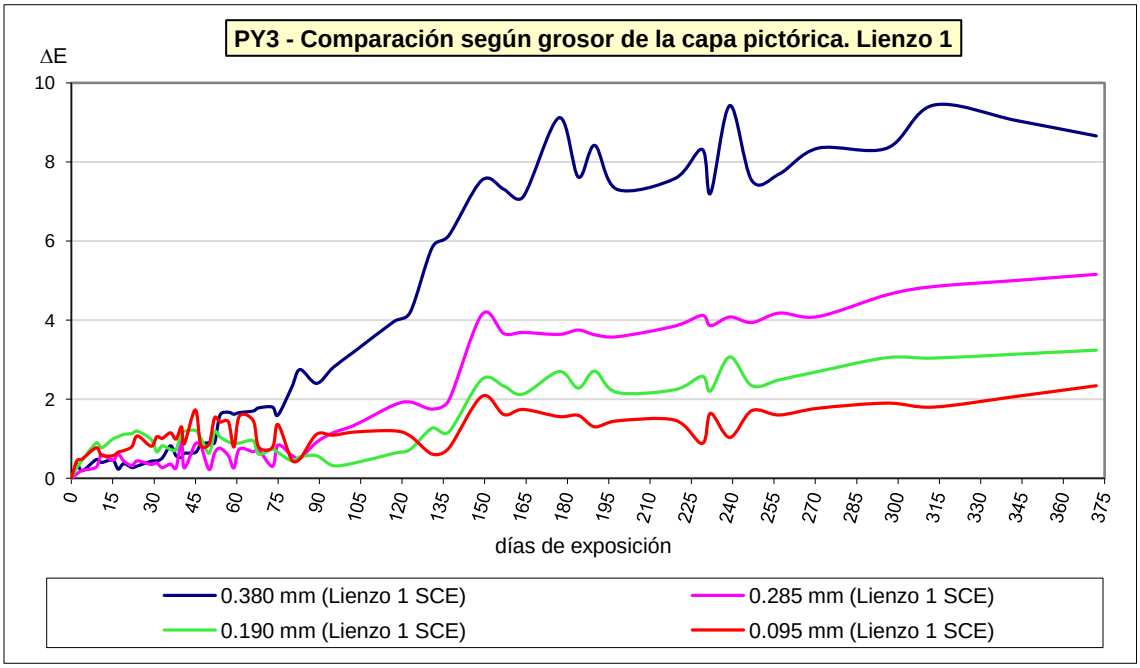


Figura 4.20. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 1. PY3.

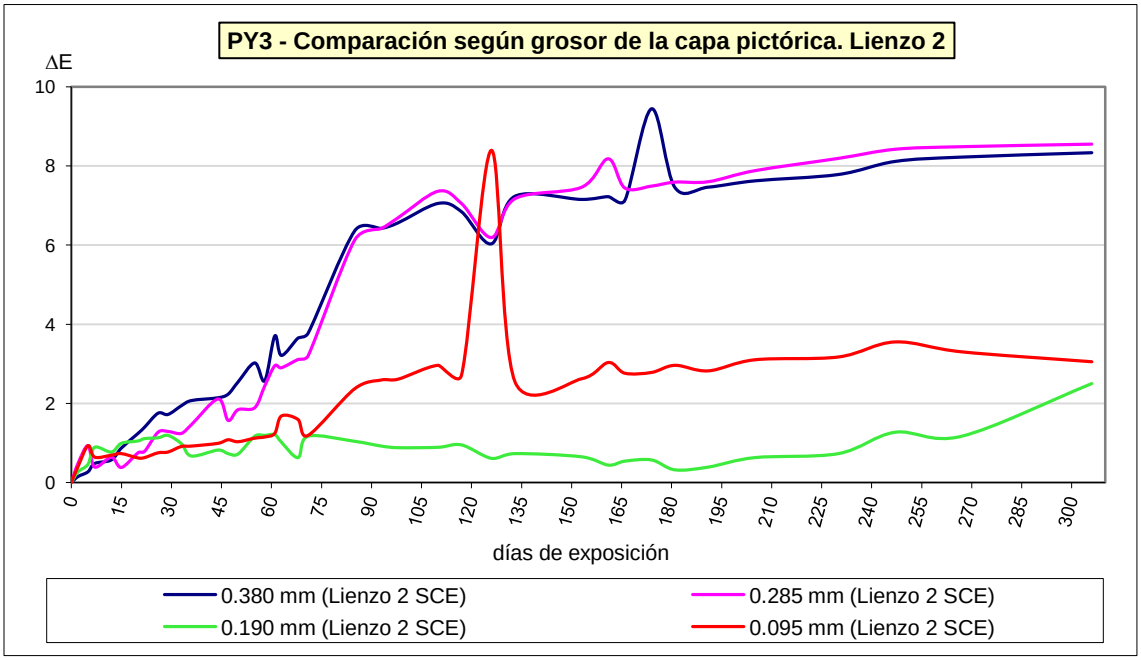


Figura 4.21. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 2. PY3.

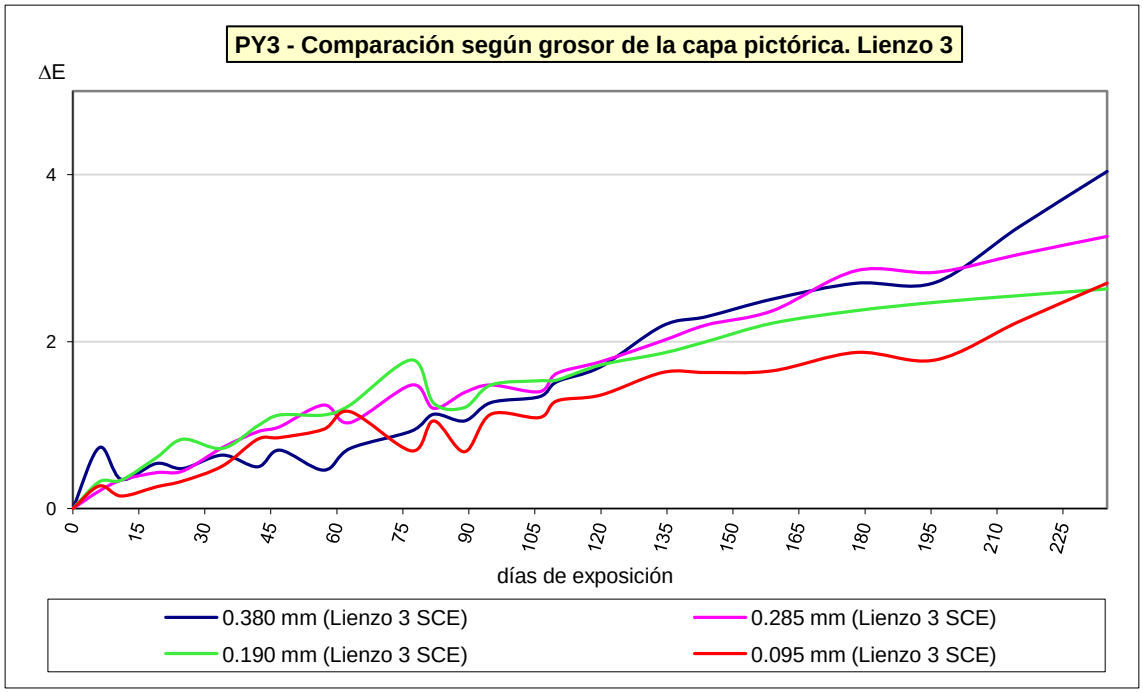


Figura 4.22. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 3. PY3.

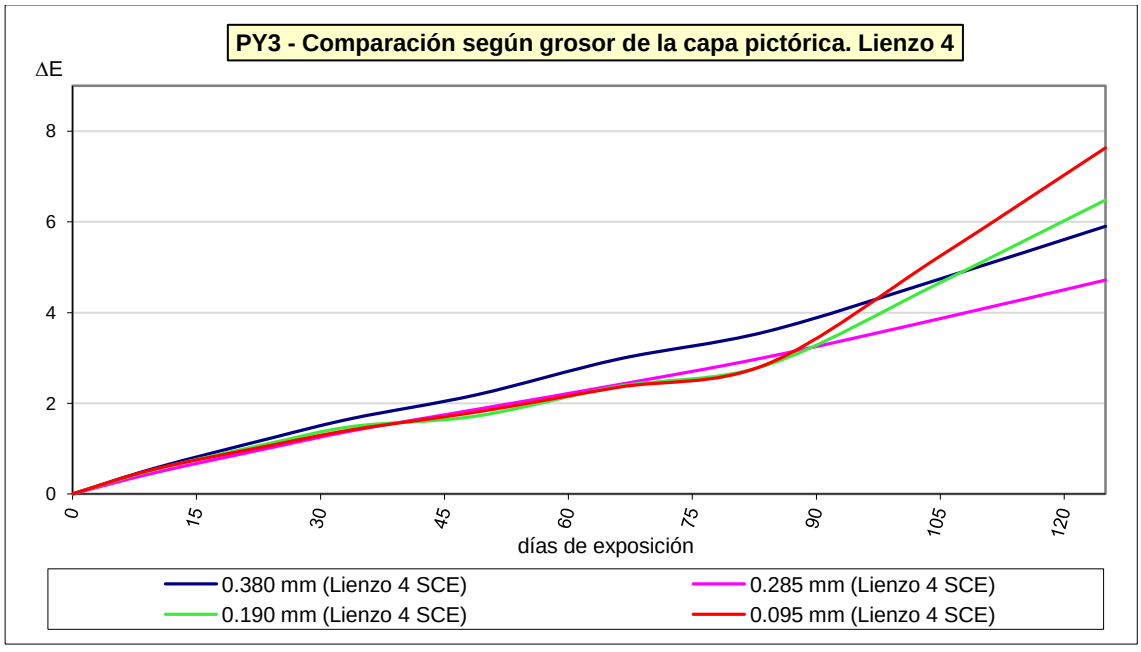


Figura 4.23. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 4. PY3.

4.2.4. PY16, Amarillo permanente

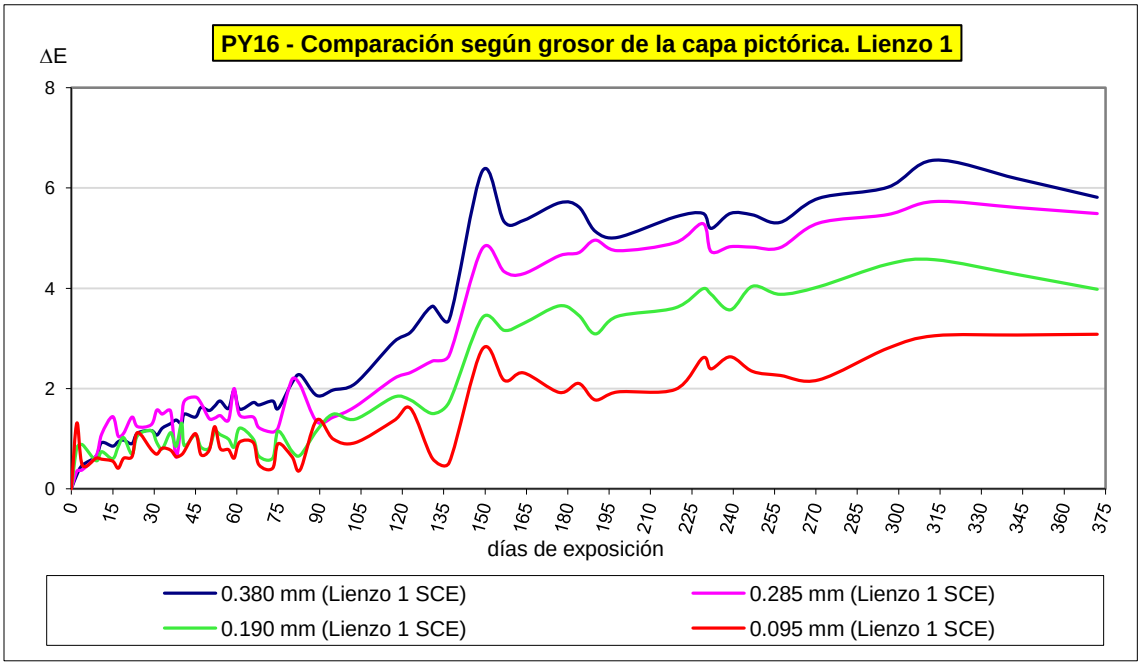


Figura 4.24. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 1. PY16.

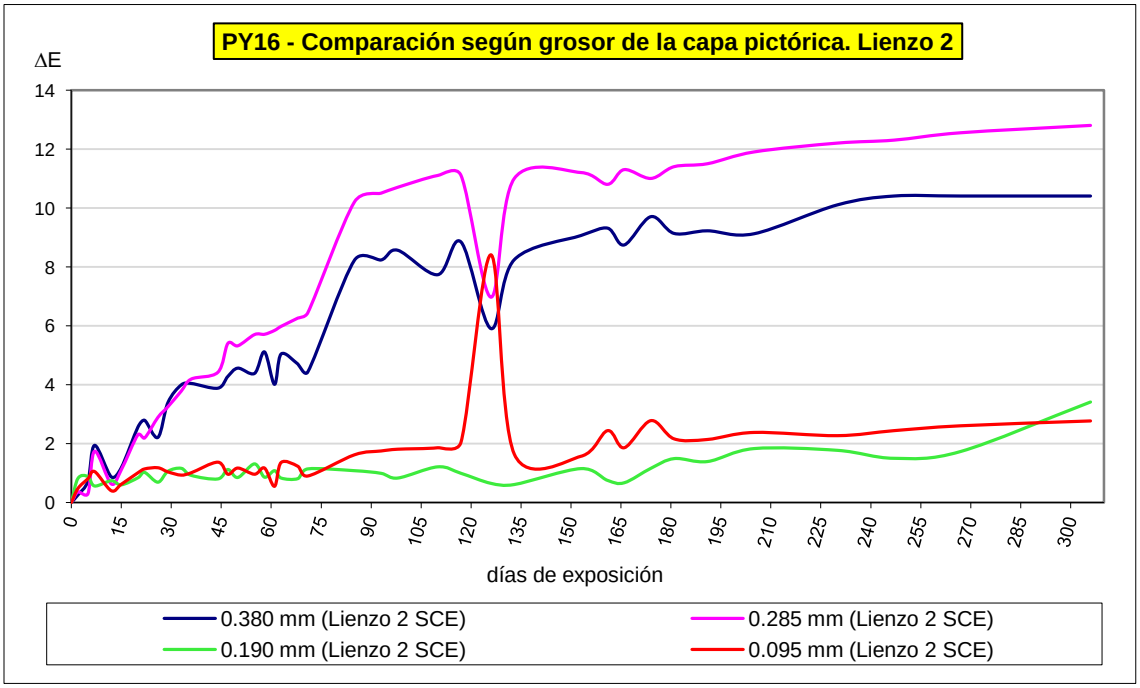


Figura 4.25. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 2. PY16.

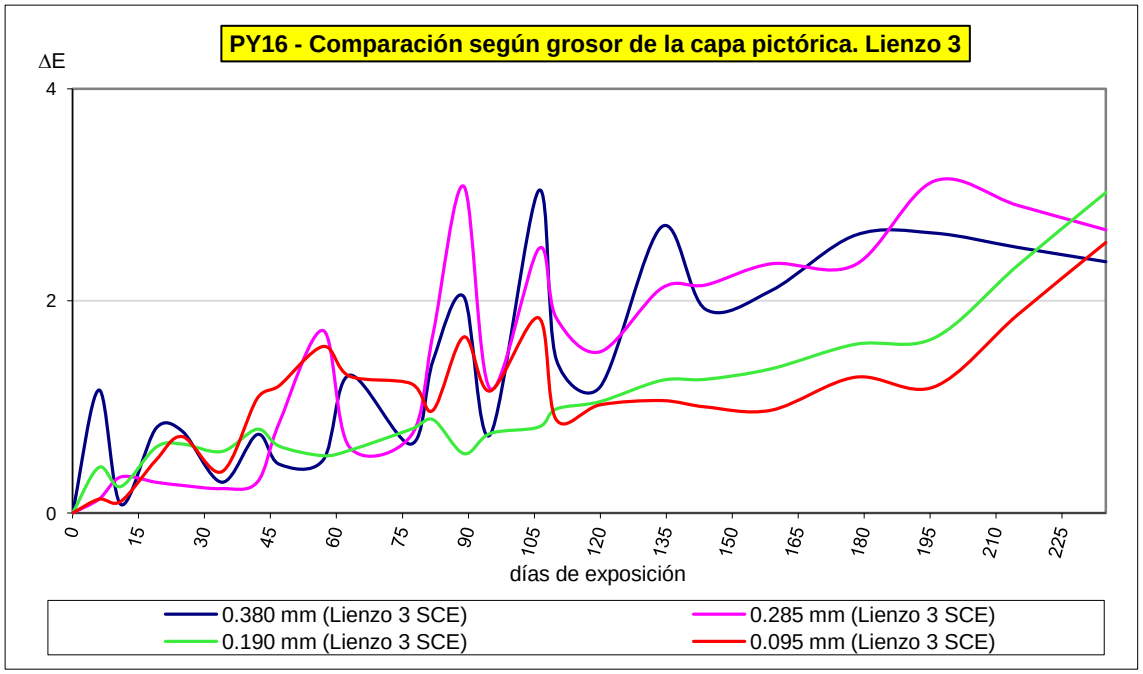


Figura 4.26. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 3. PY16.

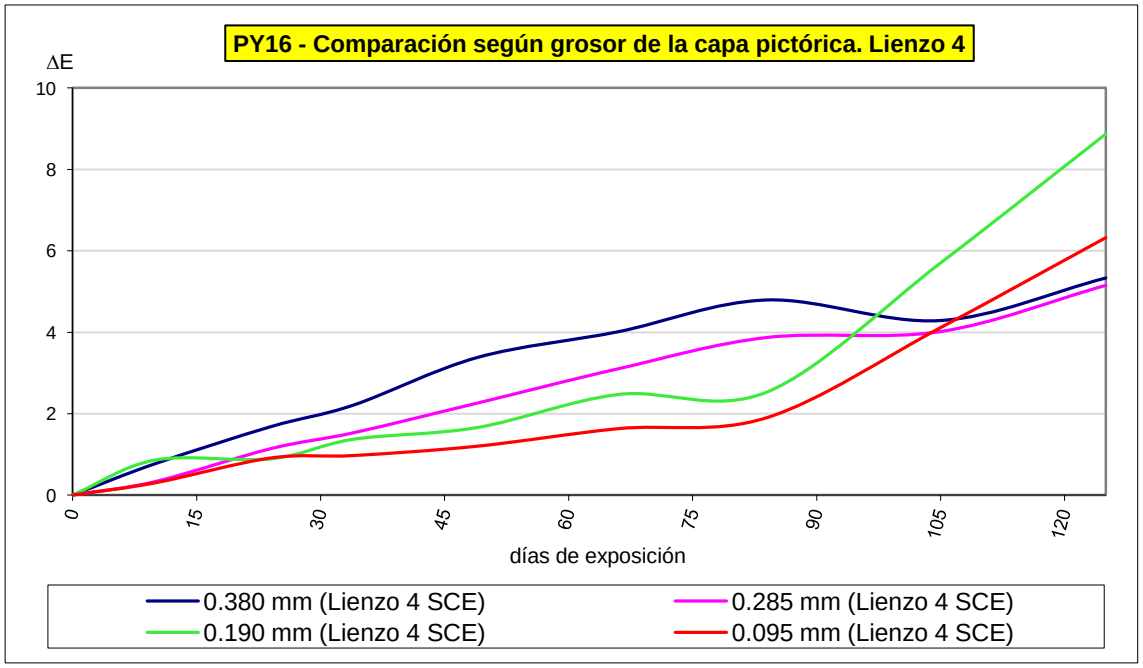


Figura 4.27. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 4. PY16.

4.2.5. PR253, Rojo graphtol GLF

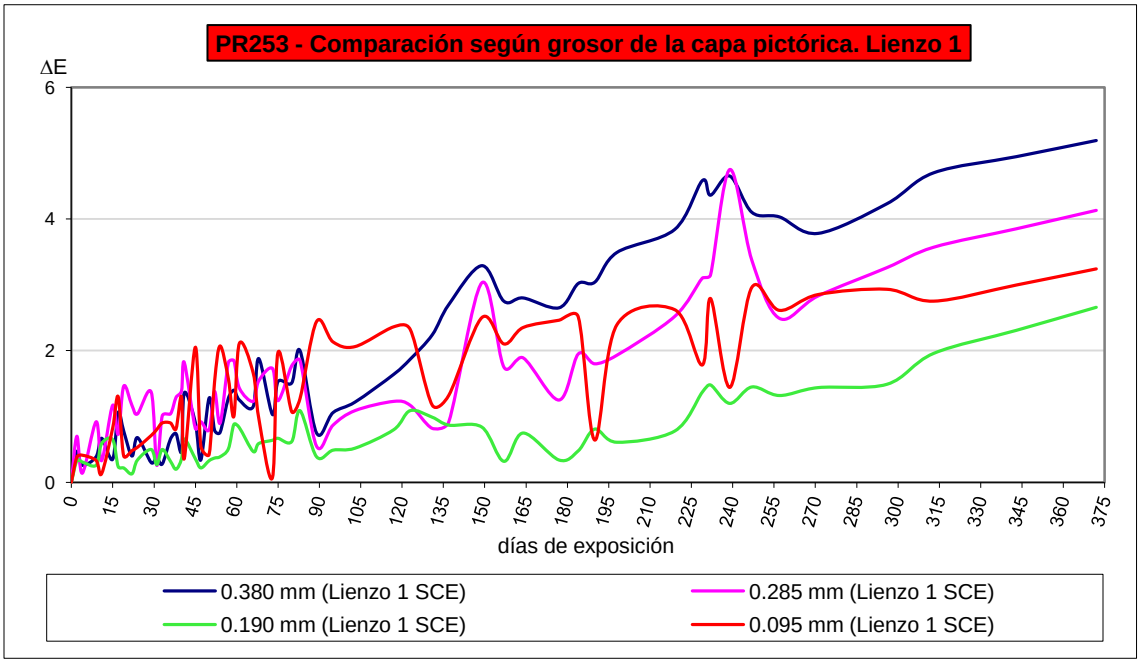


Figura 4.28. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 1. PR253.

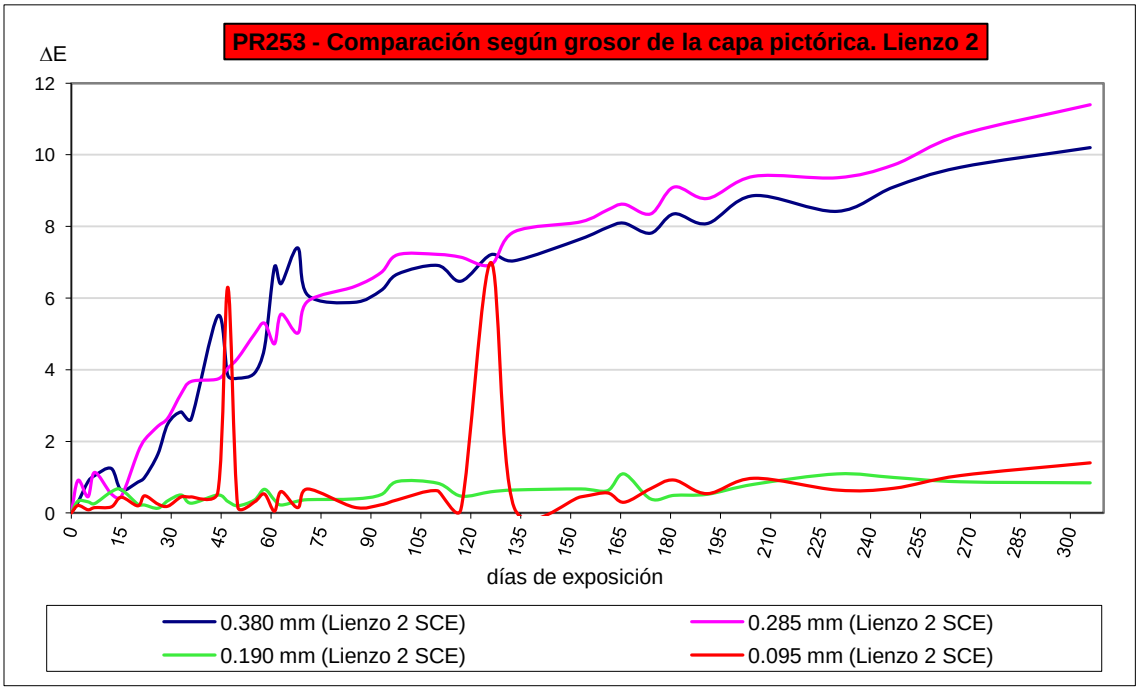


Figura 4.29. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 2. PR253.

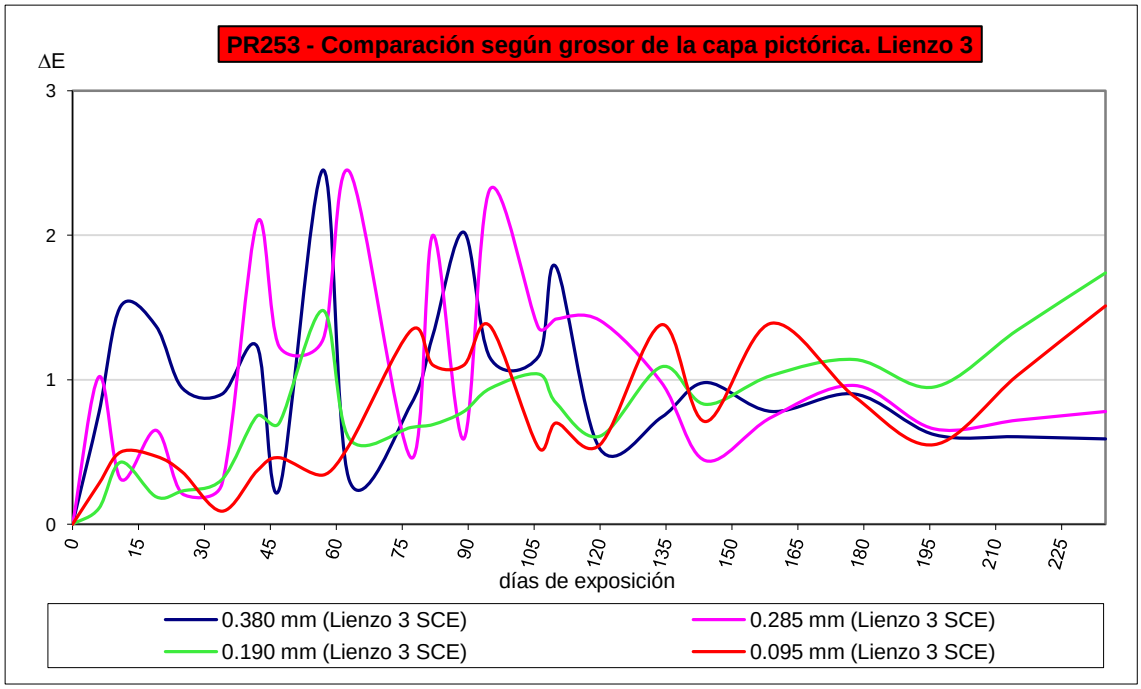


Figura 4.30. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 3. PR253.

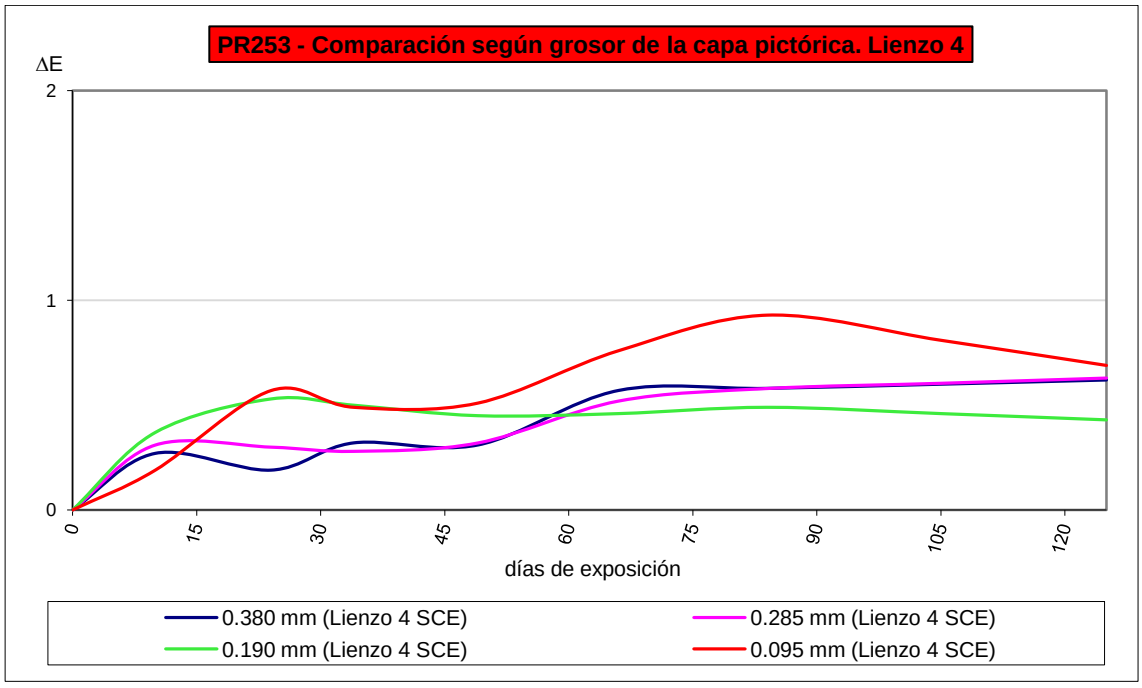


Figura 4.31. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 4. PR253.

4.2.6. PB15:1, Azul de ftalocianina

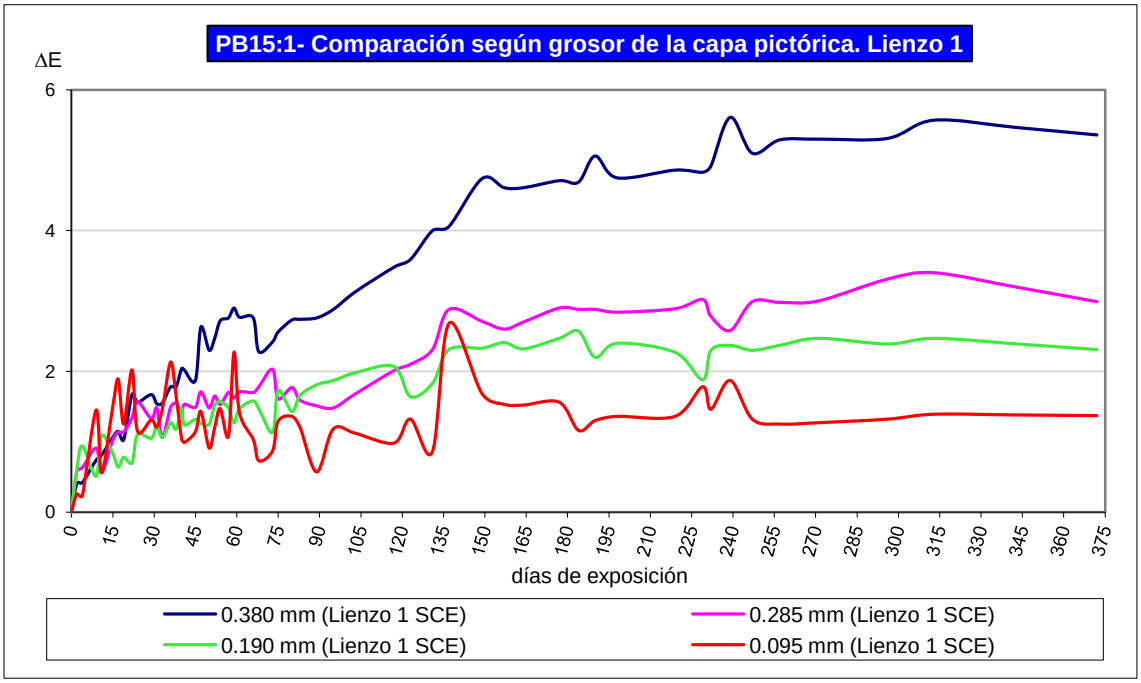


Figura 4.32. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 1. PB15:1.

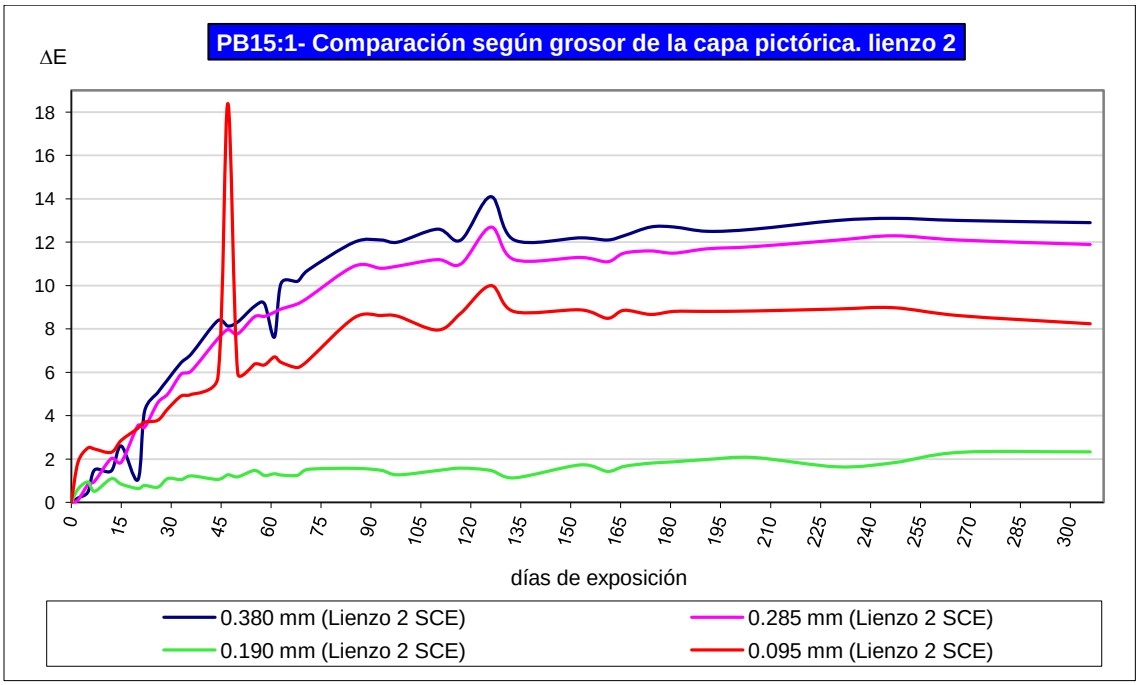


Figura 4.33. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 2. PB15:1.

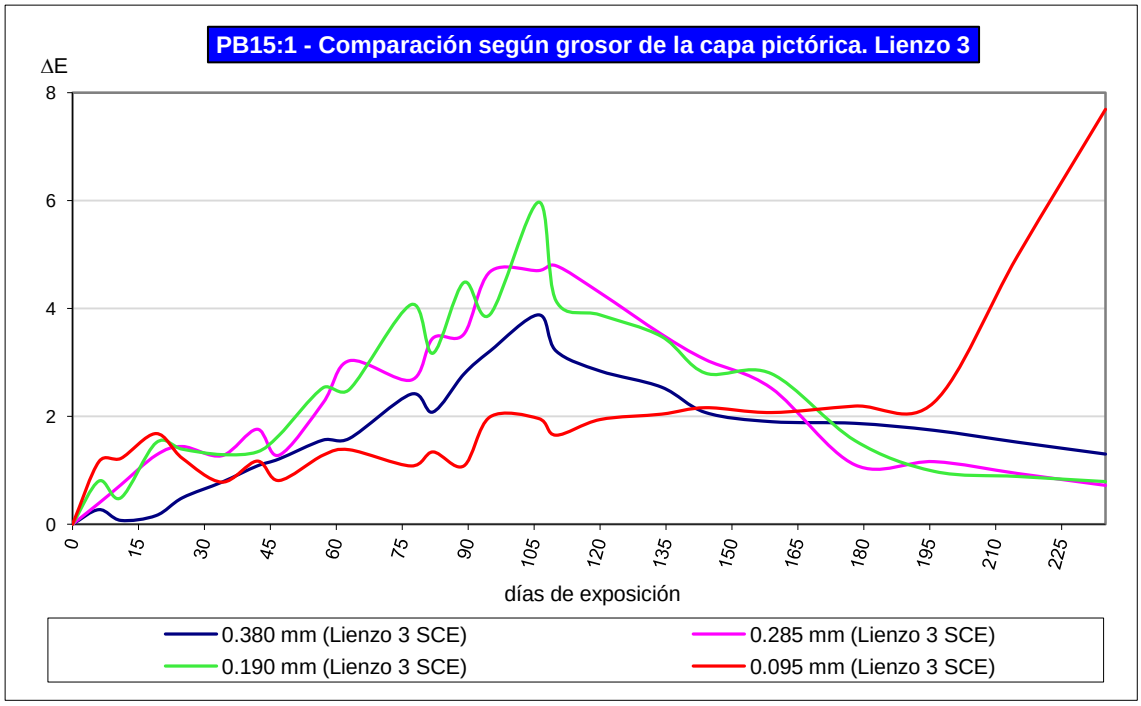


Figura 4.34. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 3. PB15:1.

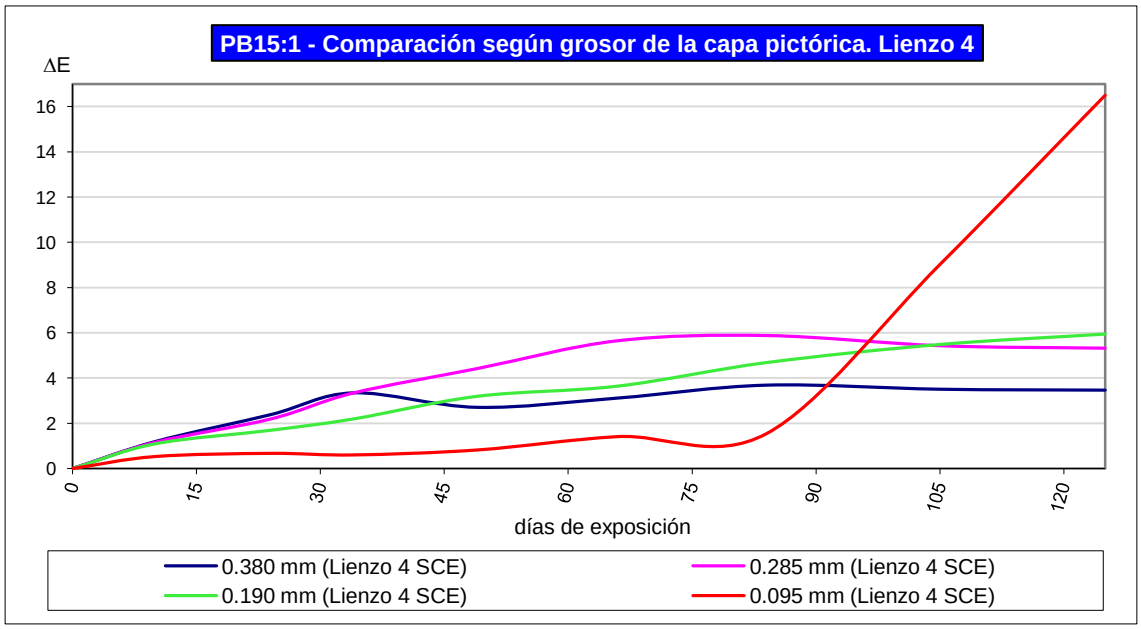


Figura 4.35. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 4. PB15:1.

4.2.7. PB27, Azul Prusia

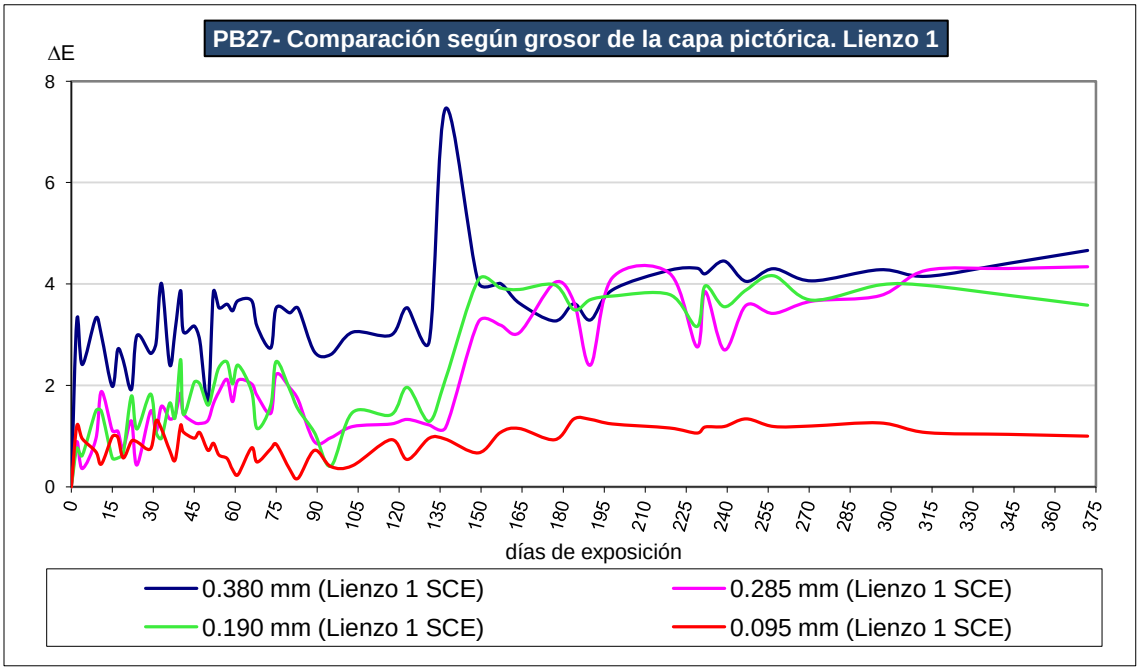


Figura 4.36. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 1. PB27.

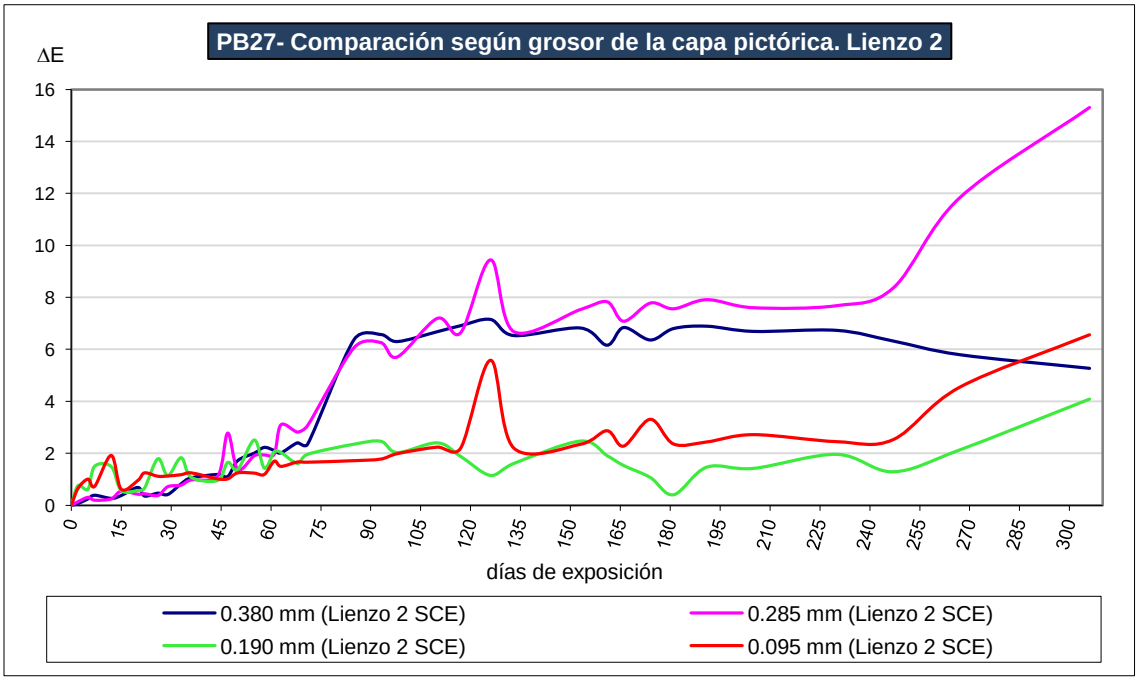


Figura 4.37. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 2. PB27.

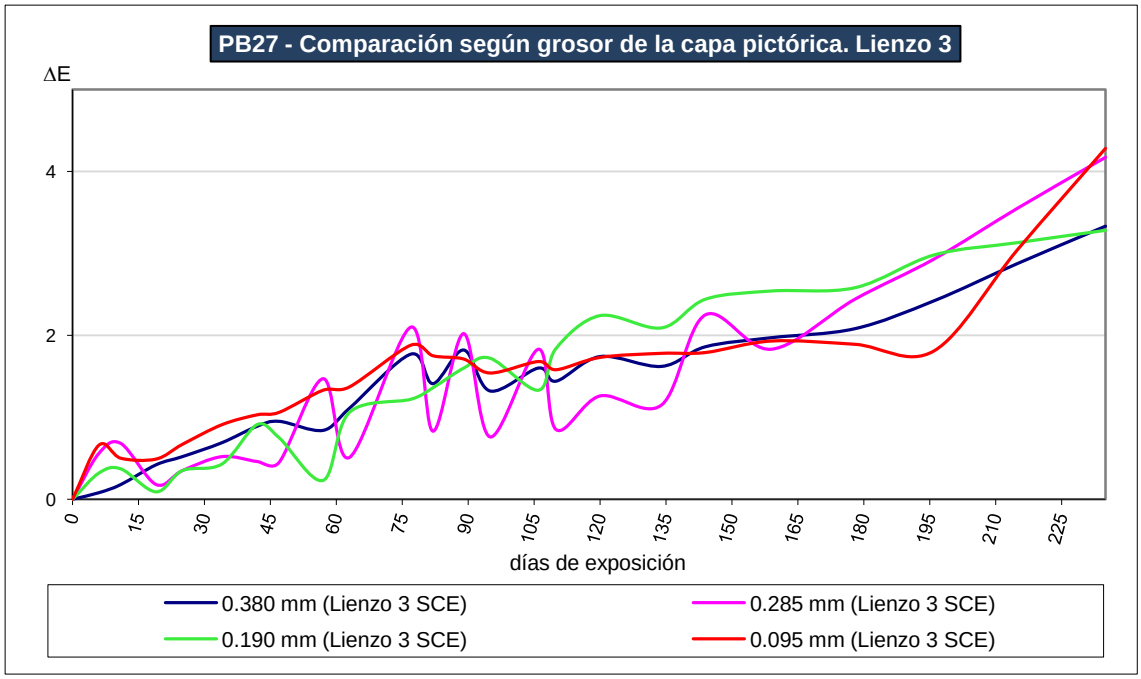


Figura 4.38. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 3. PB27.

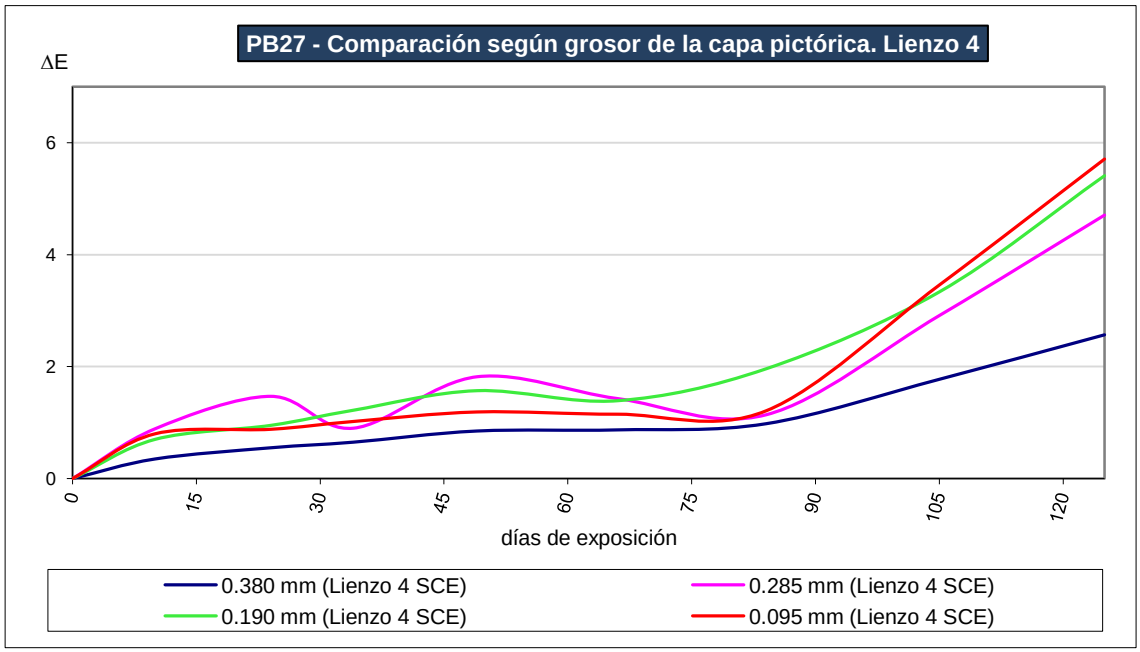


Figura 4.39. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 4. PB27.

4.2.8. PB15:4, Azul manganeso de ftalocianina

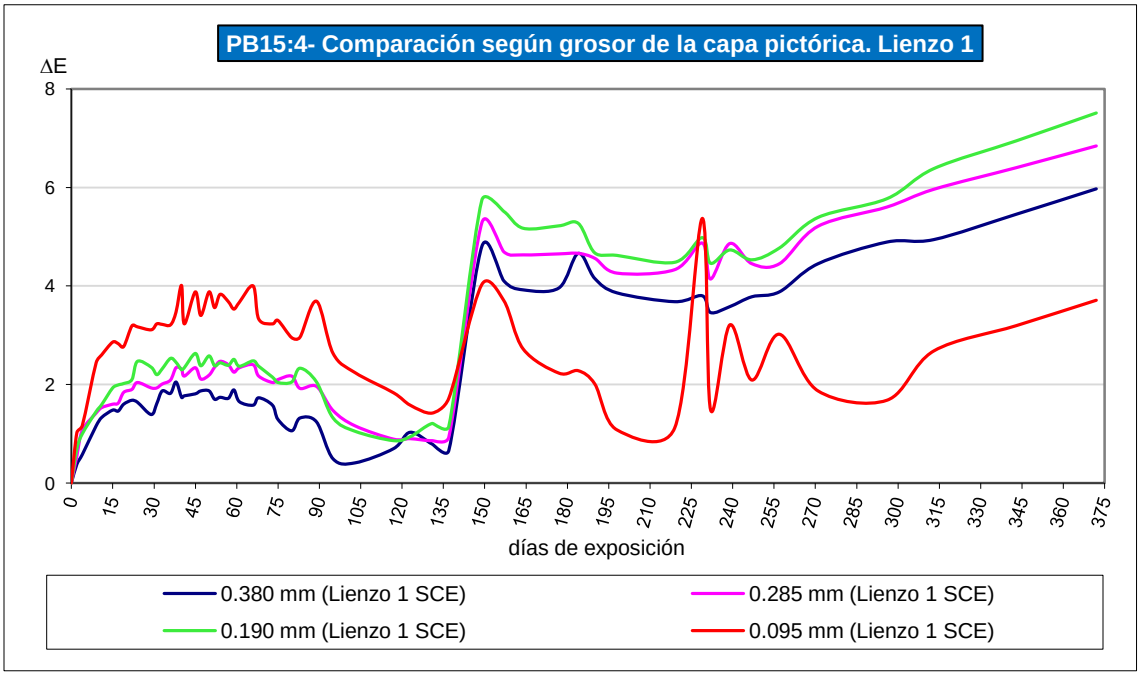


Figura 4.40. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 1. PB15:4.

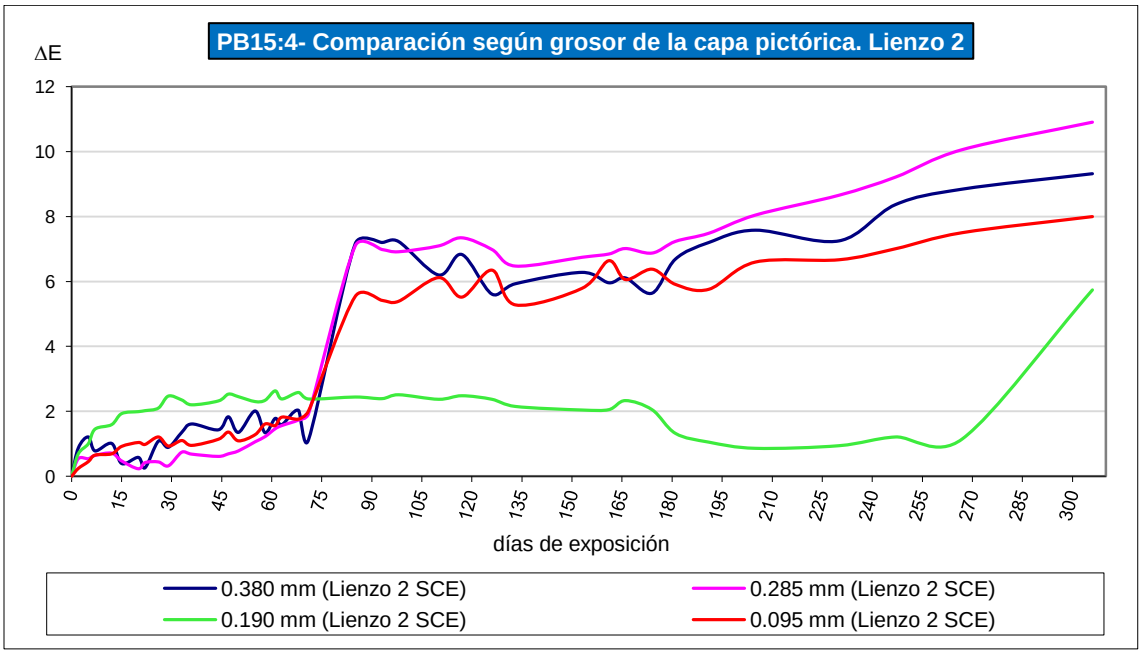


Figura 4.41. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 2. PB15:4.

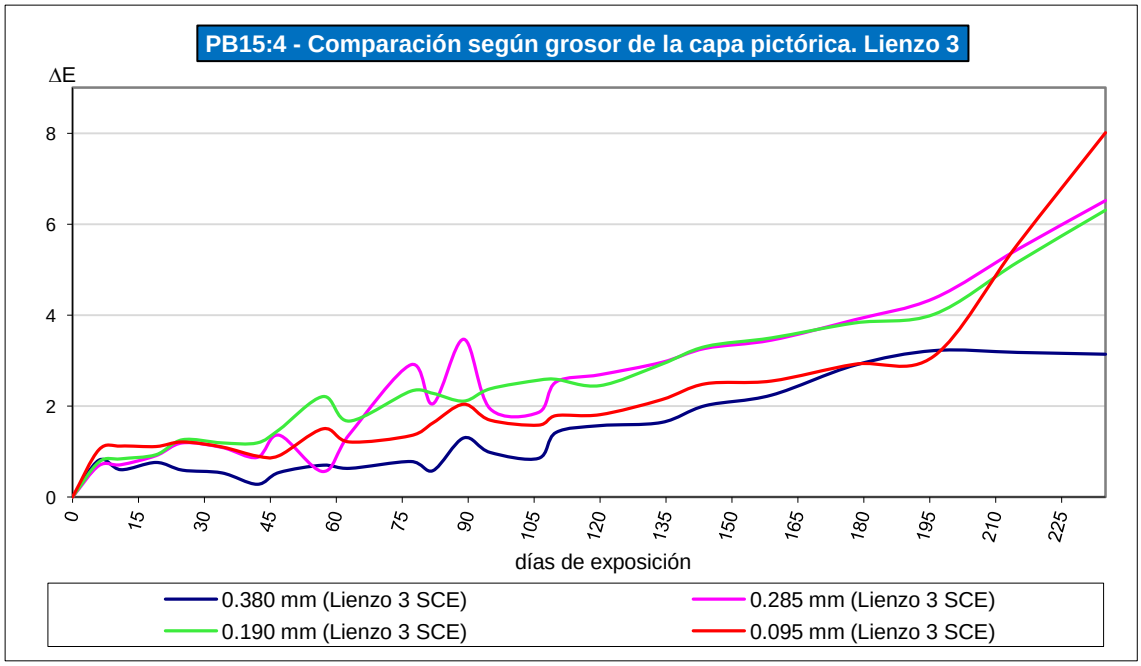


Figura 4.42. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 3. PB15:4.

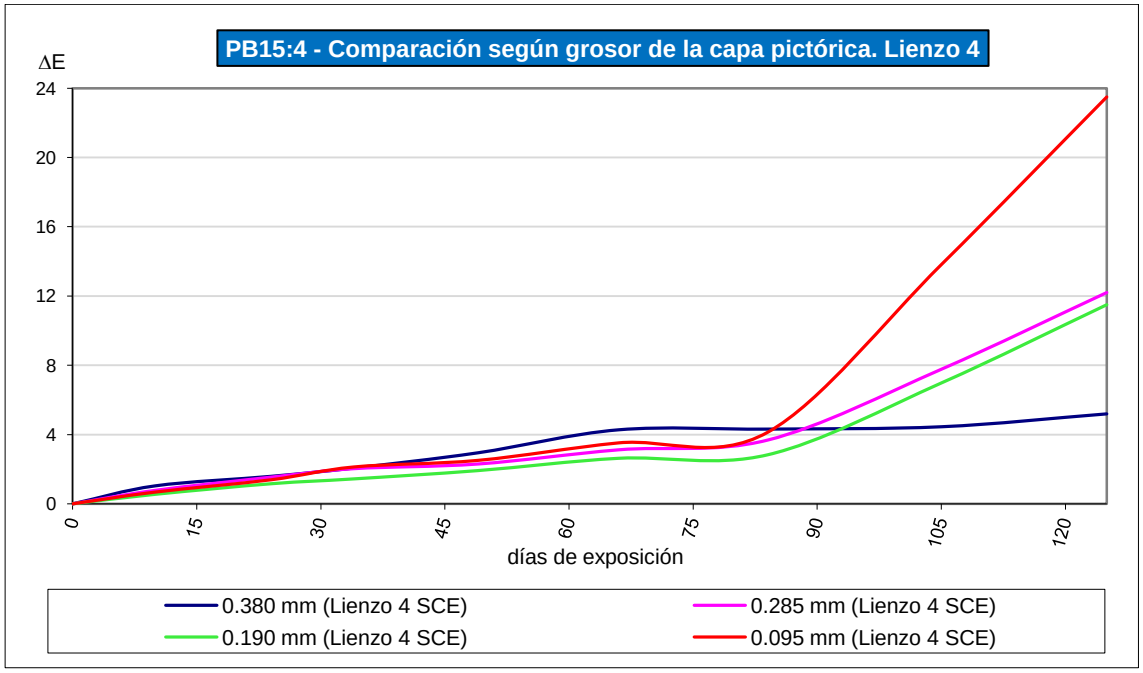


Figura 4.43. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 4. PB15:4.

4.2.9. PB29, Azul ultramar

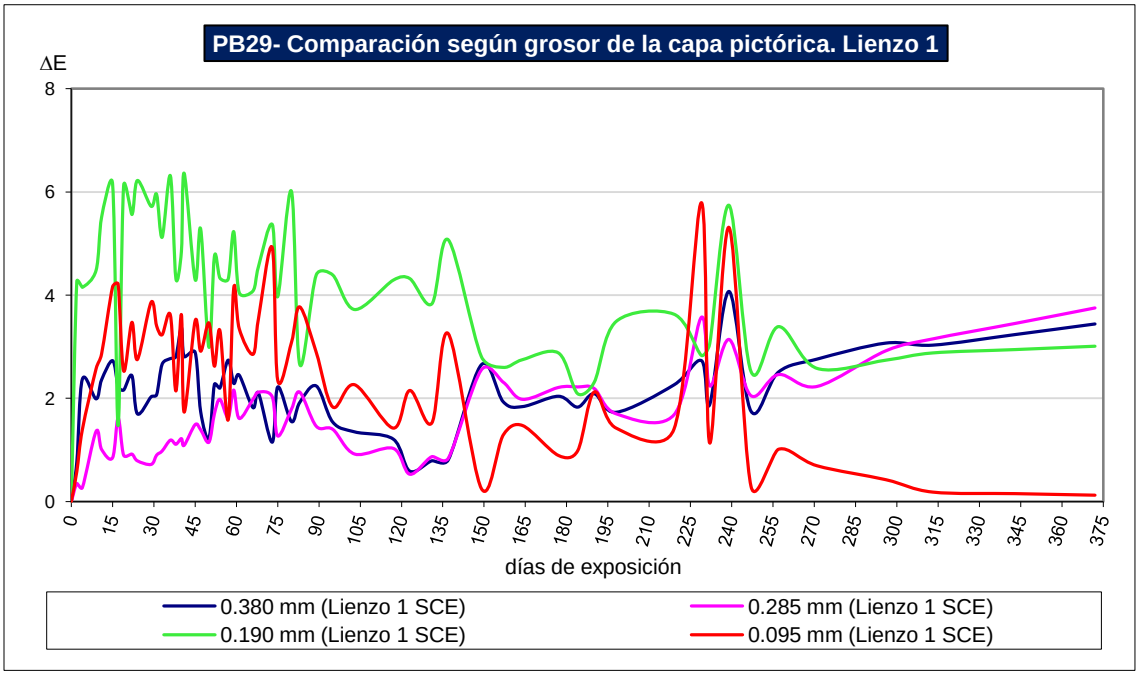


Figura 4.44. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 1. PB29.

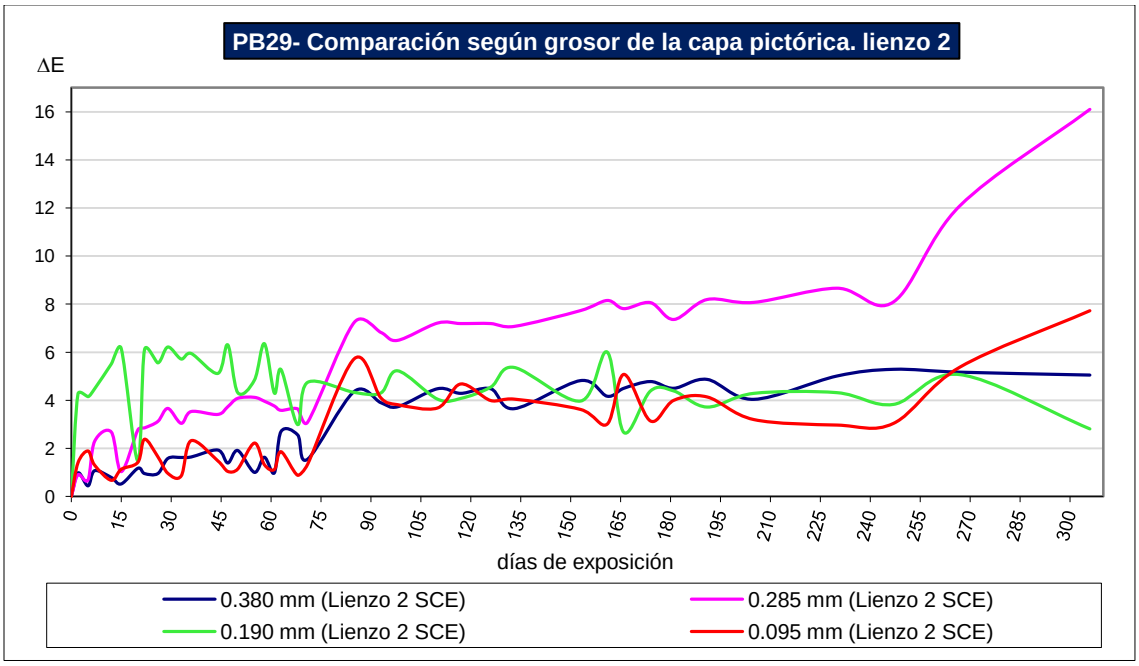


Figura 4.45. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 2. PB29.

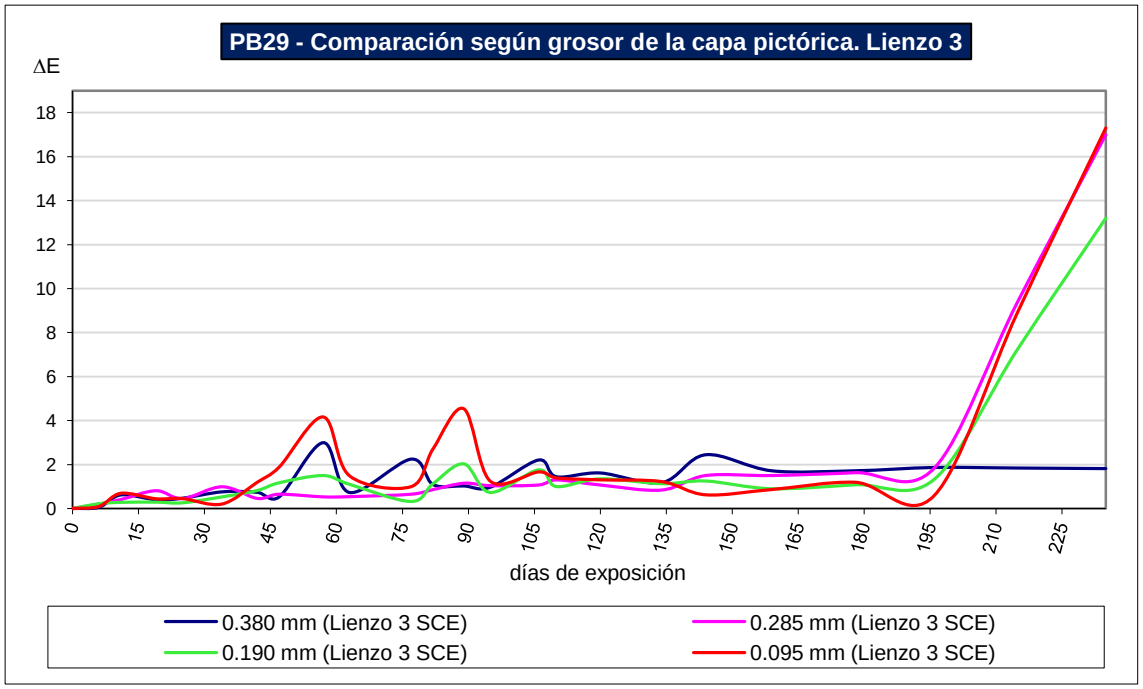


Figura 4.46. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 3. PB29.

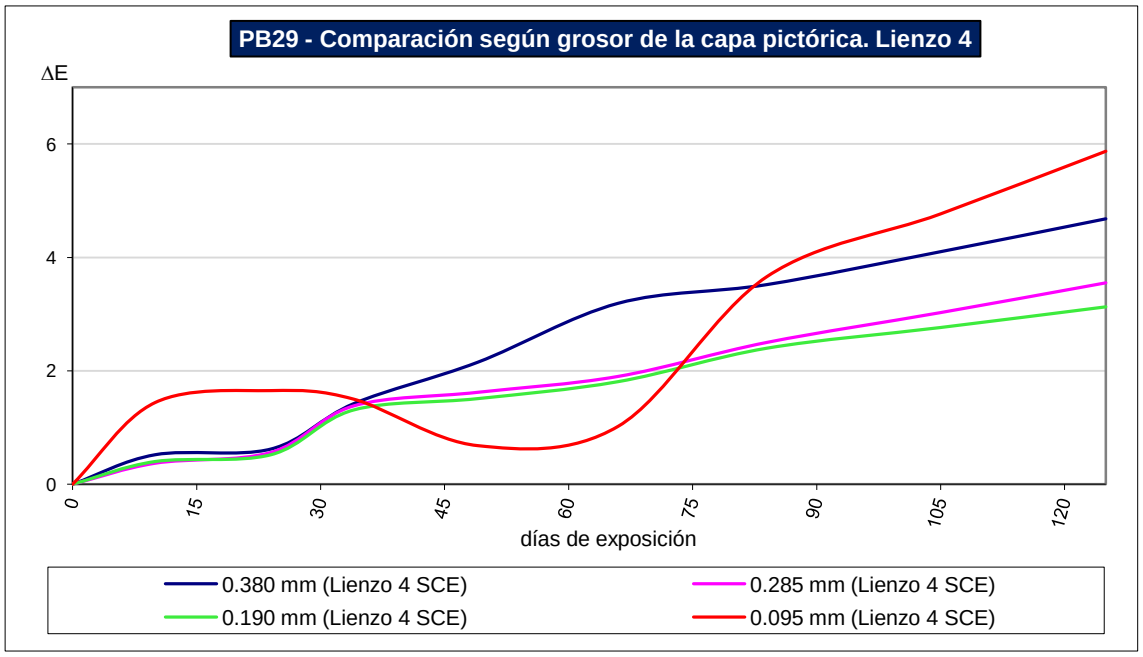


Figura 4.47. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 4. PB29.

4.2.10. PV19, Magenta de quinacridona

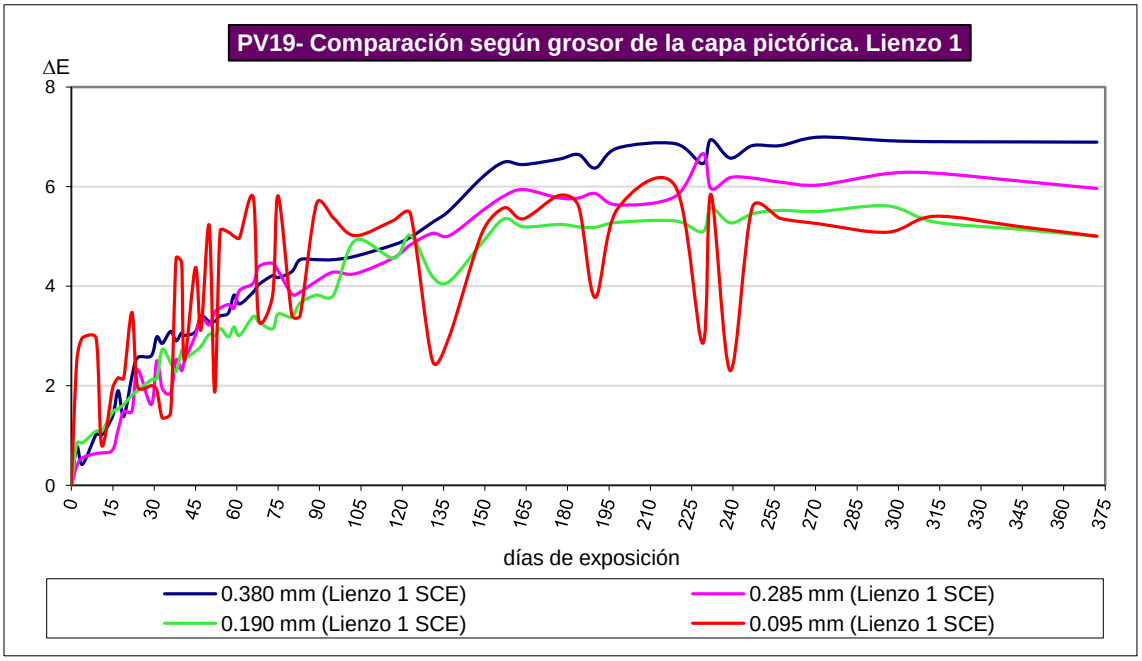


Figura 4.48. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 1. PV19.

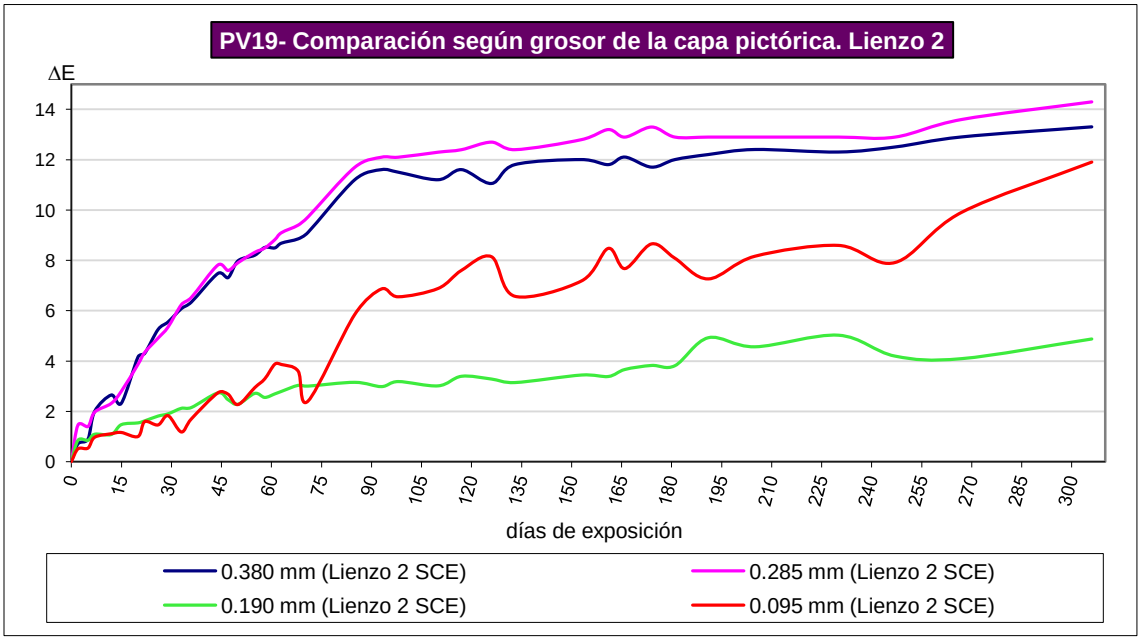


Figura 4.49. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 2. PV19.

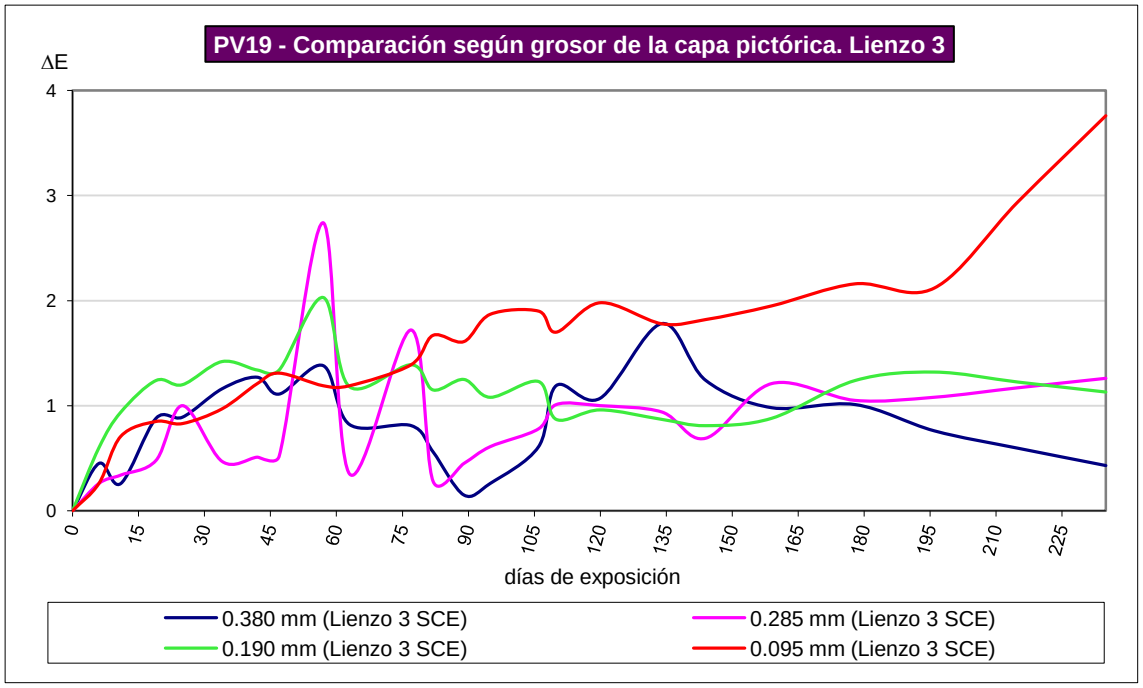


Figura 4.50. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 3. PV19.

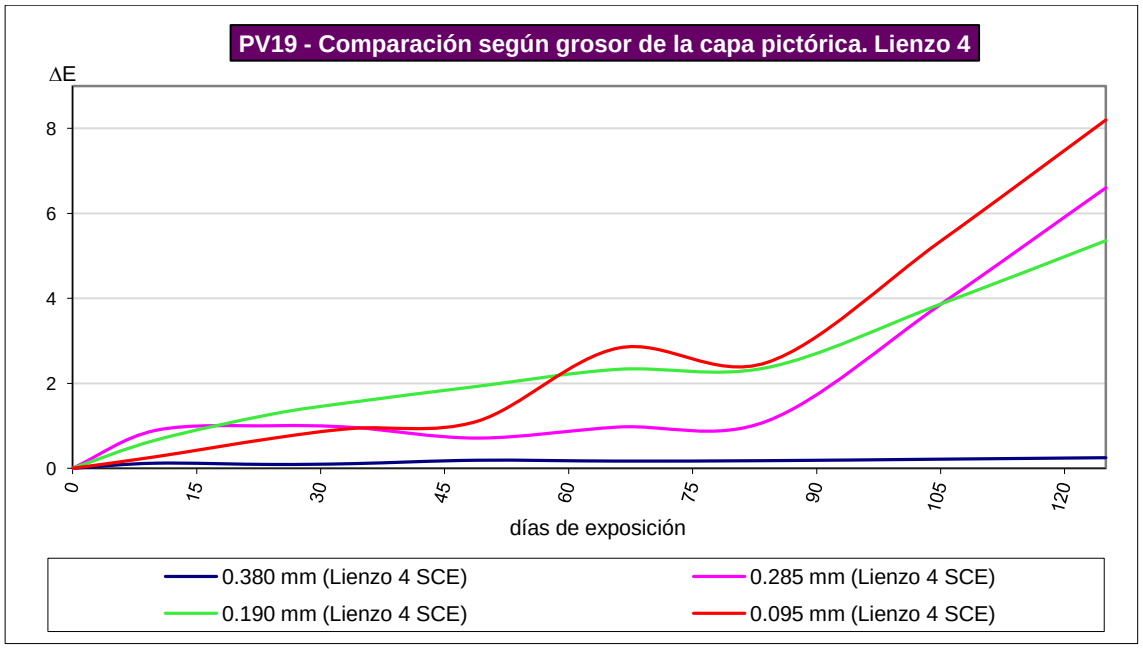


Figura 4.51. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 1. PV19.

4.2.11. PG7, Verde de ftalocianina

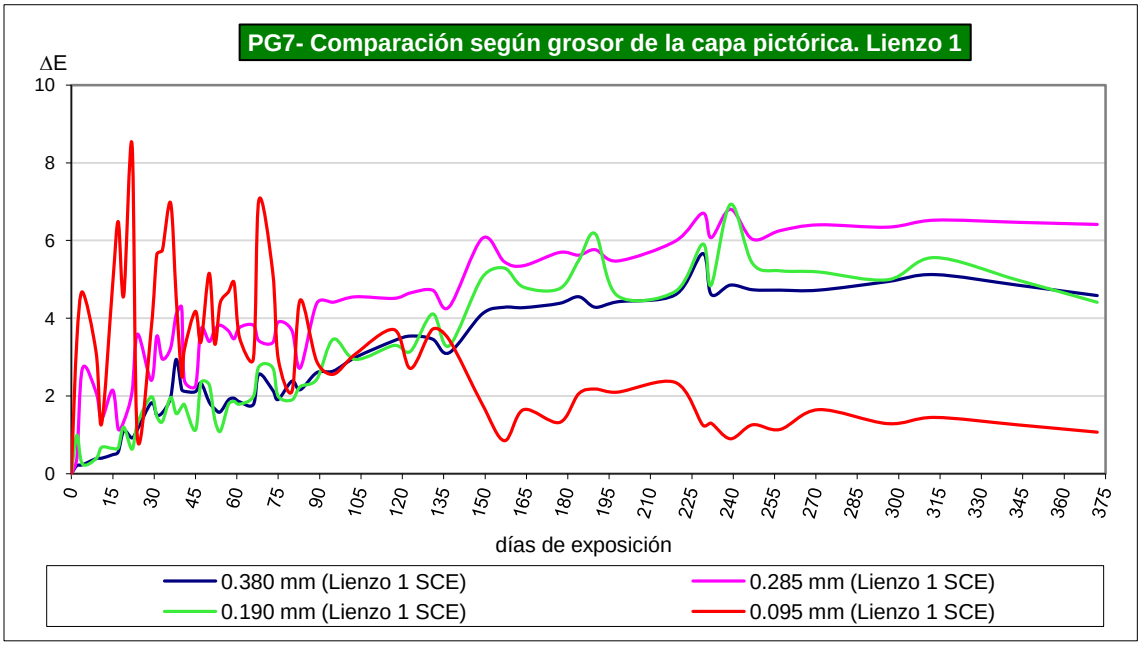


Figura 4.52. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 1. PG7.

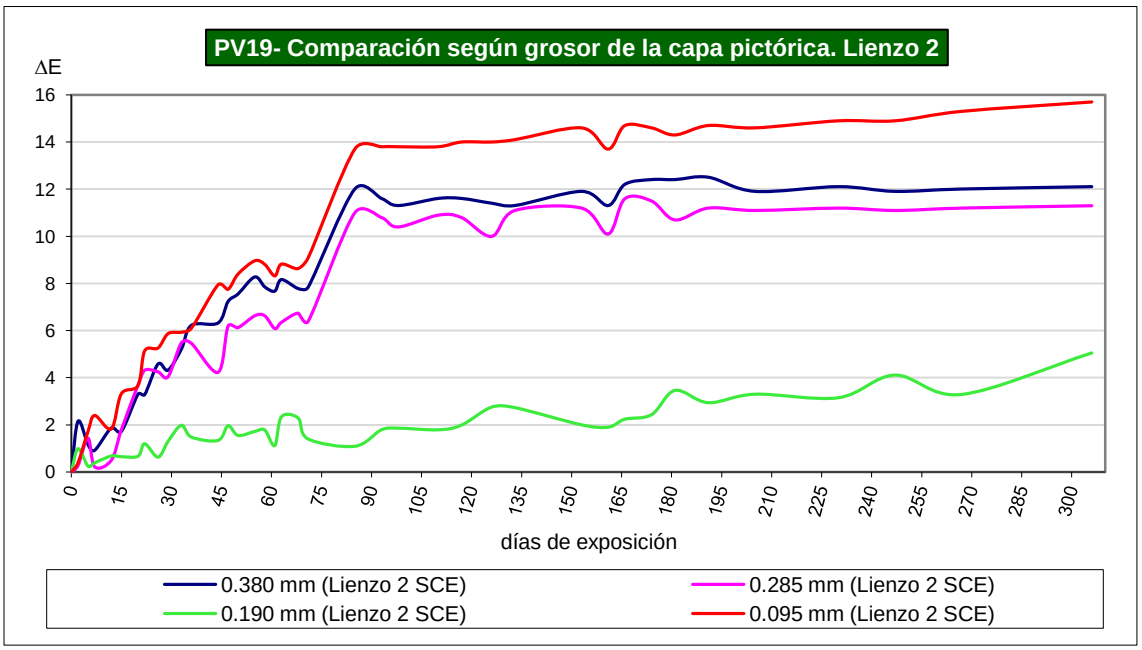


Figura 4.53. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 2. PG7.

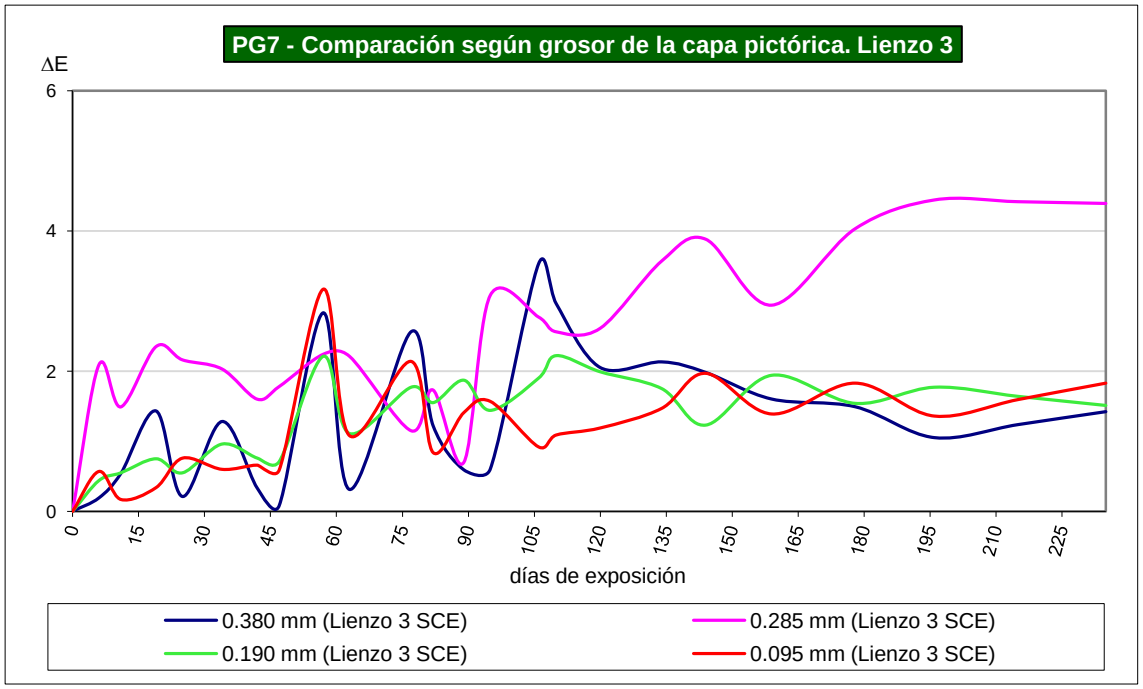


Figura 4.54. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 3. PG7.

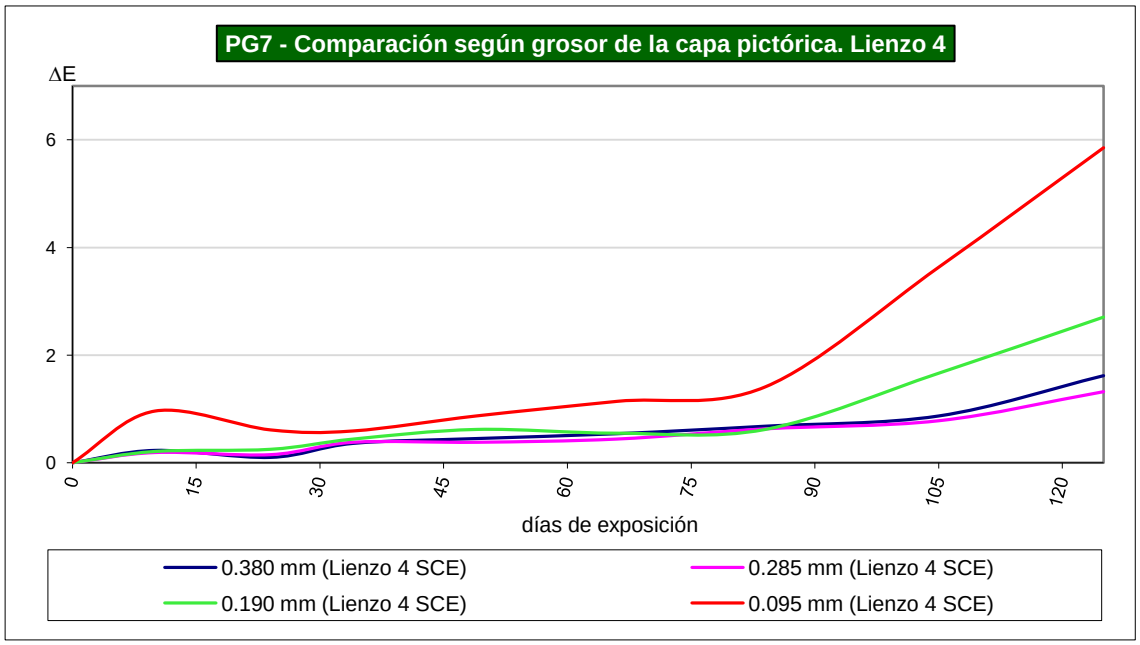


Figura 4.55. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 4. PG7.

4.3 Resultados de los ensayos de exposición en sistema dinámico de atmósfera controlada de ácido nítrico. Influencia del componente especular

En las Figuras 4.56. a 4.66. se representa la trayectoria que sigue la degradación del color en los once pigmentos objeto de estudio comparando los resultados obtenidos con el componente especular incluido (datos SCI, mediciones con el brillo incluido) y con el componente especular excluido (datos SCE, mediciones sin el brillo).

En las representaciones gráficas, y en aras de una mejor legibilidad de los resultados, solo aparecen las mediciones correspondientes a la capa de mayor grosor (0.380 mm.). La capa más gruesa es la que presenta mejor todas las propiedades del pigmento y la que evita las interferencias en los resultados del color del lienzo subyacente. Además, en el apartado 4.2. se ha efectuado el estudio comparativo entre los distintos espesores de capa pictórica, resultando que la respuesta general frente al ataque ácido de los cuatro grosores de capa pictórica mantiene una tendencia cohesionada y aproximadamente similar en cada pigmento.

Todas las representaciones gráficas recogen los resultados experimentales reflejados en las tablas del Anexo I, concluyendo que la evolución observada en las mediciones SCI sigue la misma tendencia general que la estudiada en las mediciones SCE.

La diferencia entre SCI y SCE radica en el porcentaje de luz correspondiente al registro experimental del brillo del pigmento y en su variación, que camufla las diferencias reales que se producen en el color como respuesta a la exposición al ácido nítrico. Este hecho impide que el seguimiento de la evolución del color en las medidas SCI se pueda llevar a cabo con la misma nitidez que ofrecen las medidas SCE.

Debido a estos dos factores los valores obtenidos de ΔE en términos absolutos son diferentes, generalmente las mediciones SCI son menores que las mediciones SCE, aunque en las capas pictóricas de menor grosor se registran algunos valores de ΔE mayores para SCI que para SCE.

4.3.1. PY37 PW5, Amarillo de cadmio-Litopón

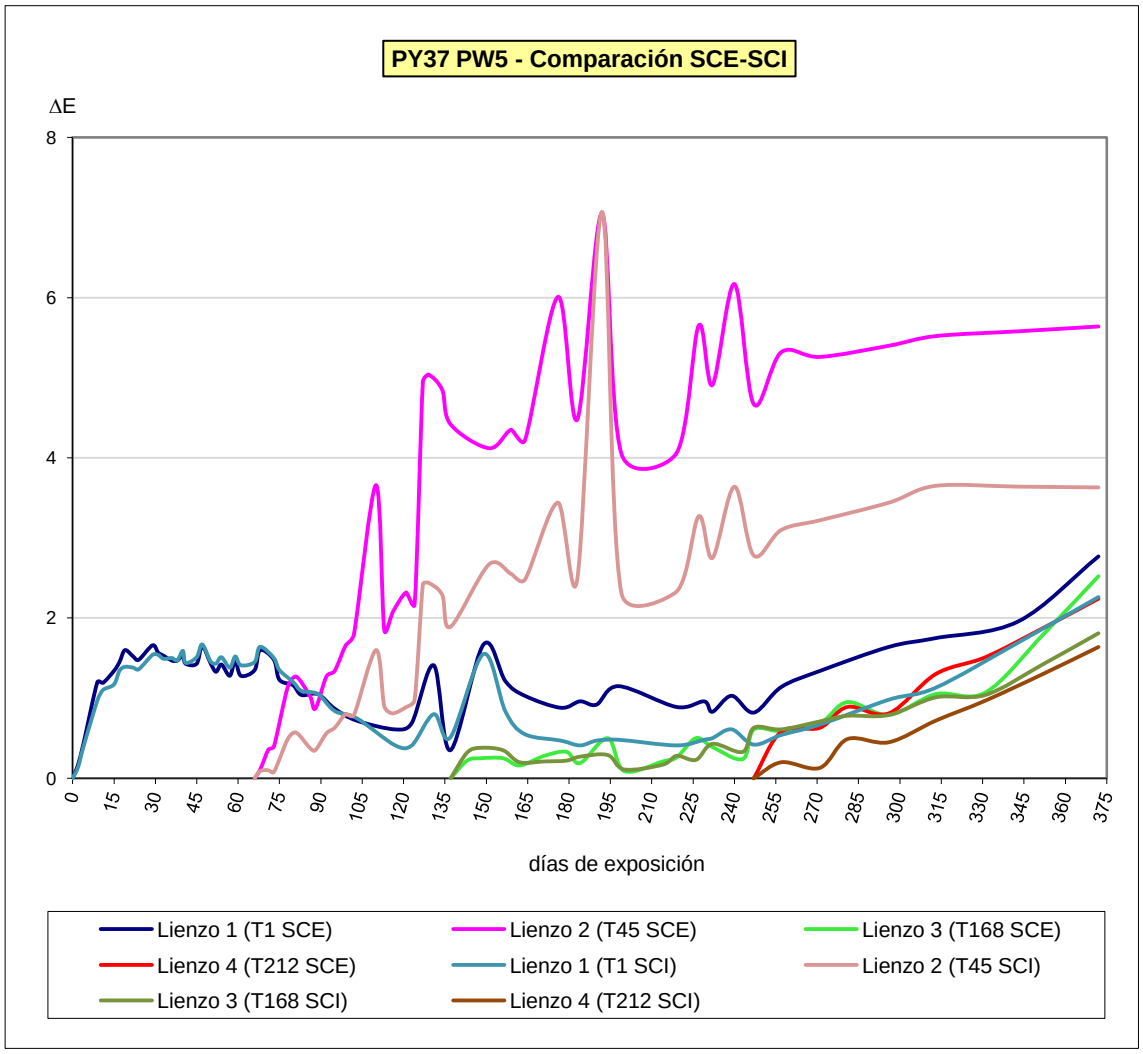


Figura 4.56. Comparación SCI-SCE. 0.380 mm. PY37 PW5.

4.3.2. PY110, Amarillo de isoindolinona

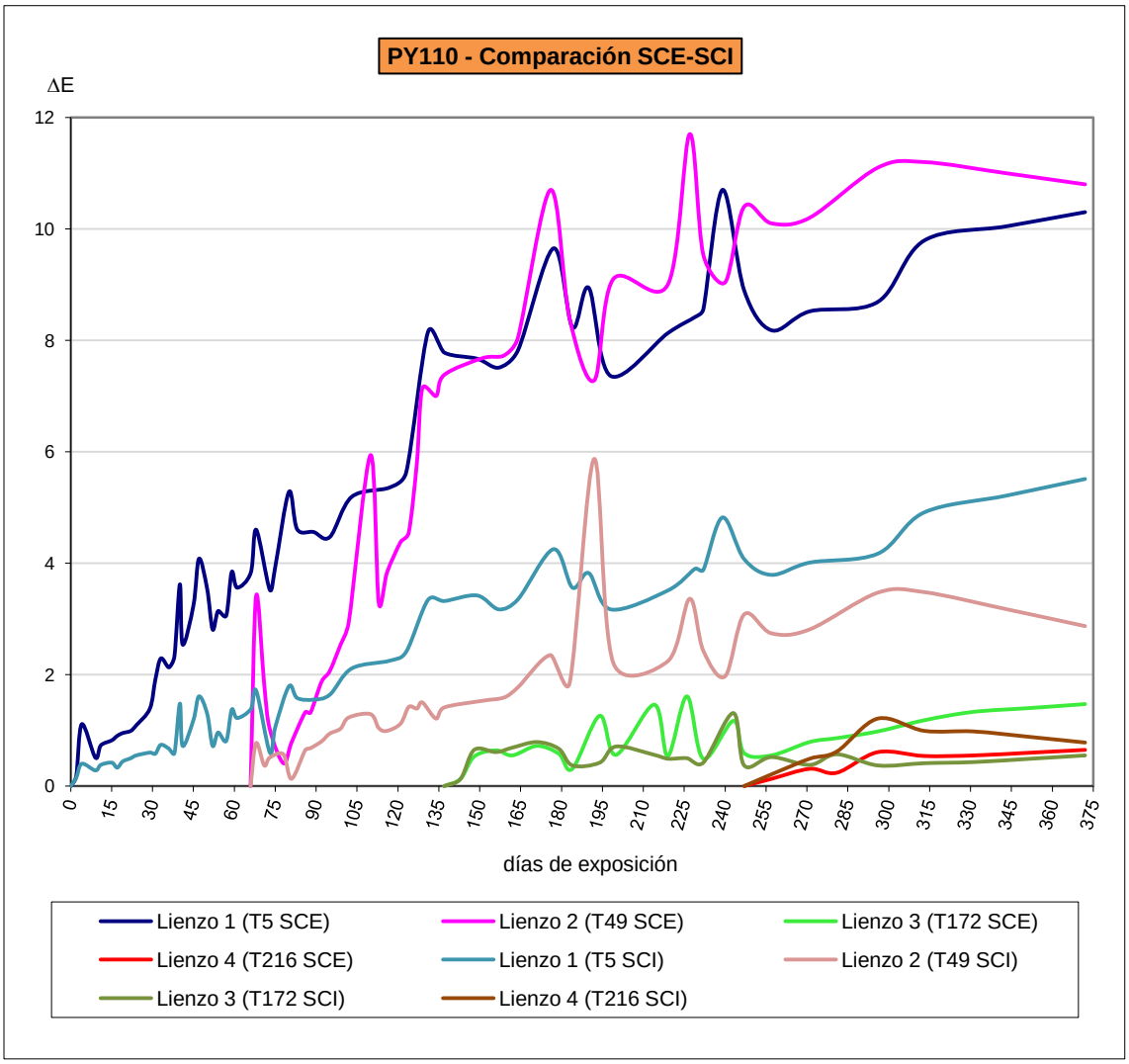


Figura 4.57. Comparación SCI-SCE. 0.380 mm. PY110.

4.3.3. PY3, Amarillo de arilamida

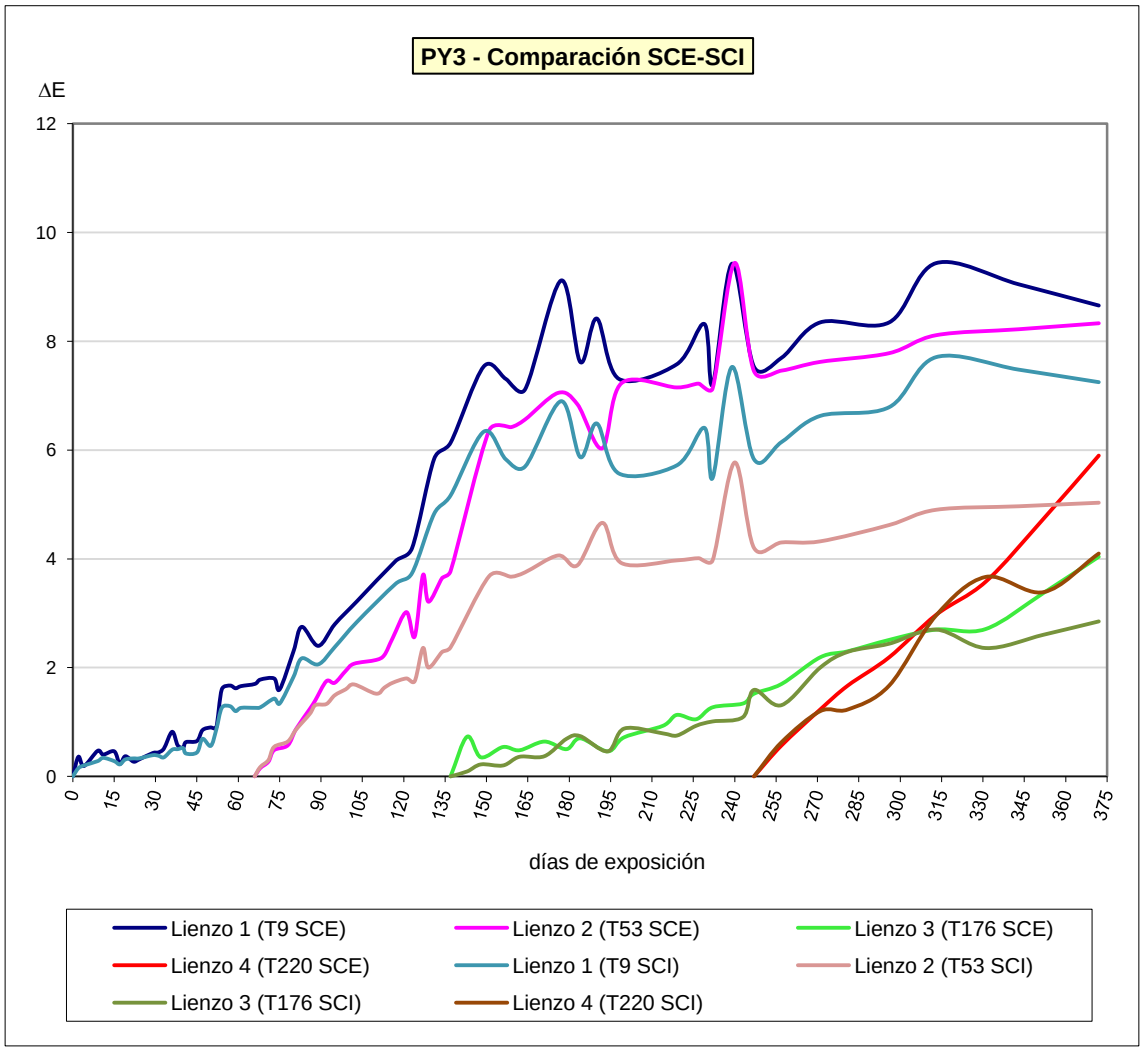


Figura 4.58. Comparación SCI-SCE. 0.380 mm. PY3.

4.3.4. PY16, Amarillo permanente

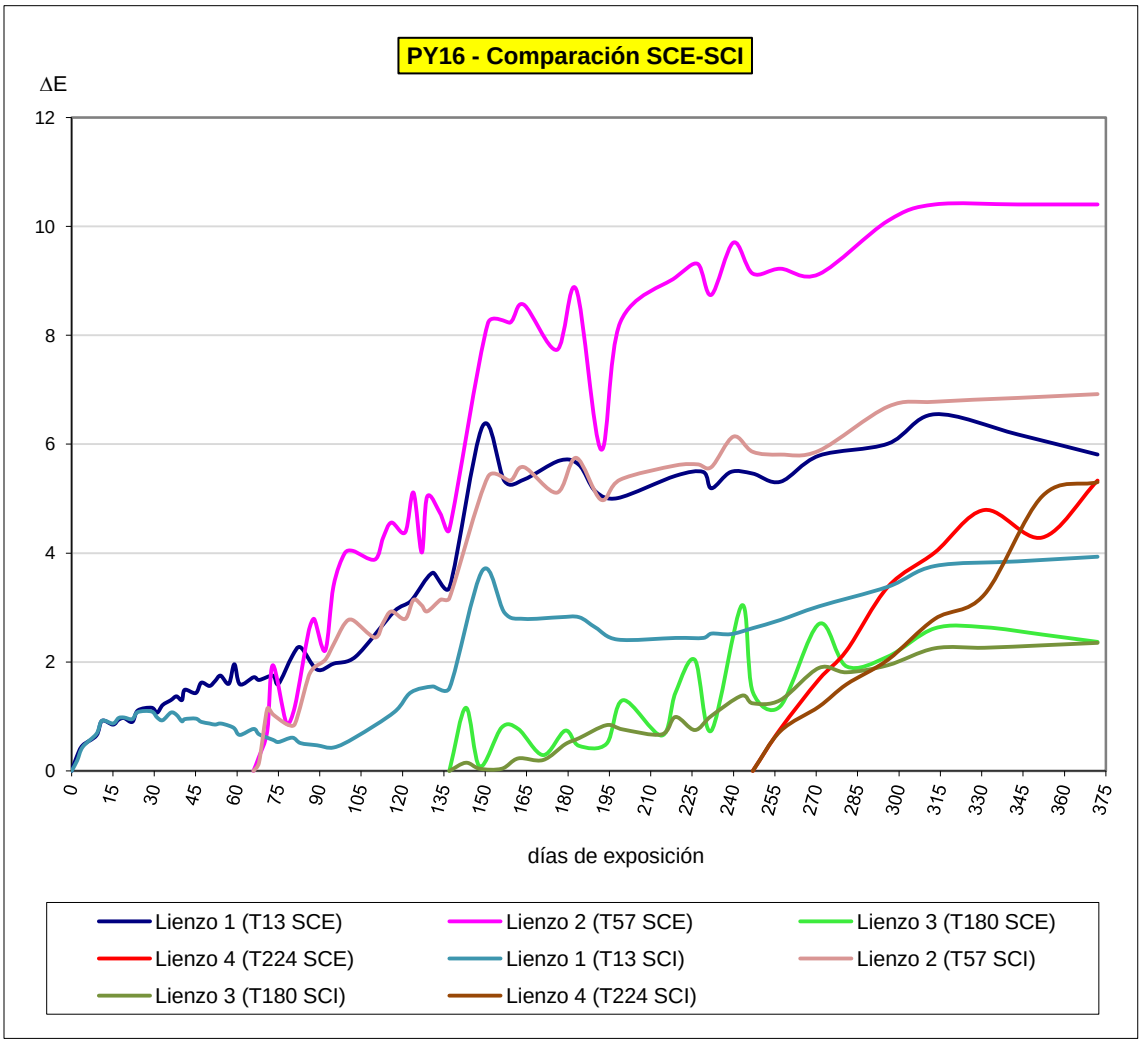


Figura 4.59. Comparación SCI-SCE. 0.380 mm. PY16.

4.3.5. PR253, Rojo graphtol GLF

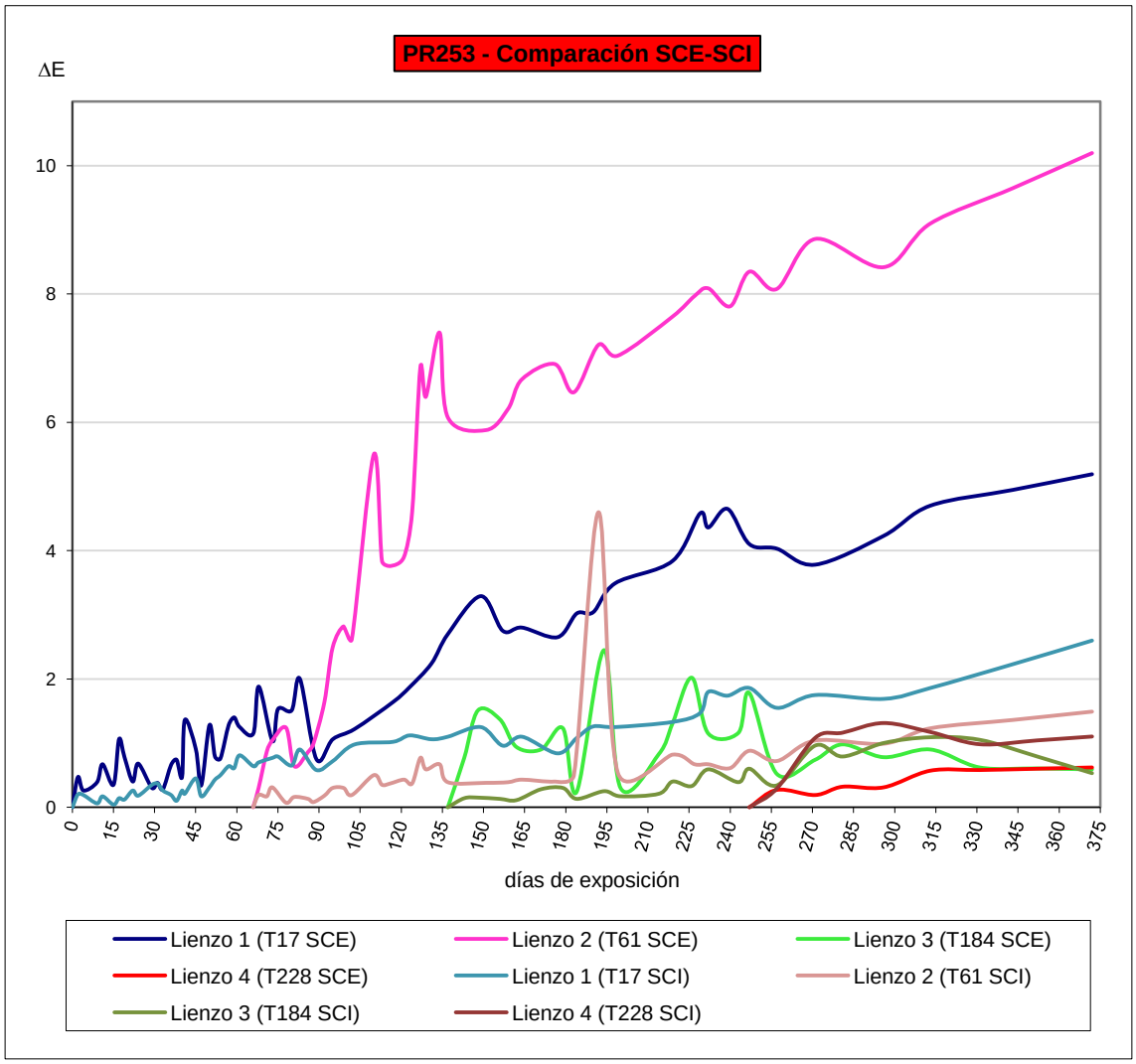


Figura 4.60. Comparación SCI-SCE. 0.380 mm. PR253.

4.3.6. PB15:1, Azul de ftalocianina

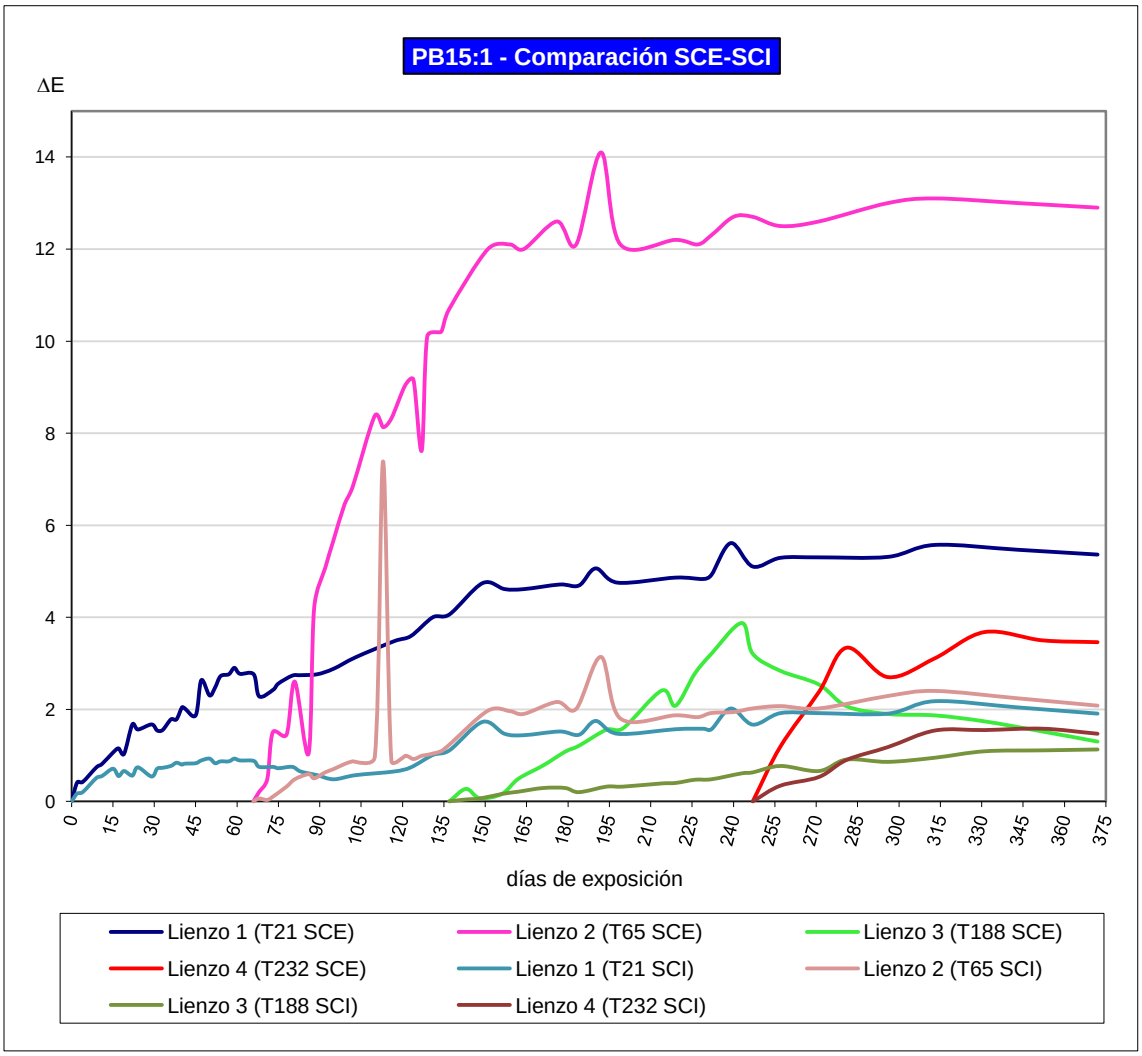


Figura 4.61. Comparación SCI-SCE. 0.380 mm. PB15:1.

4.3.7. PB27, Azul Prusia

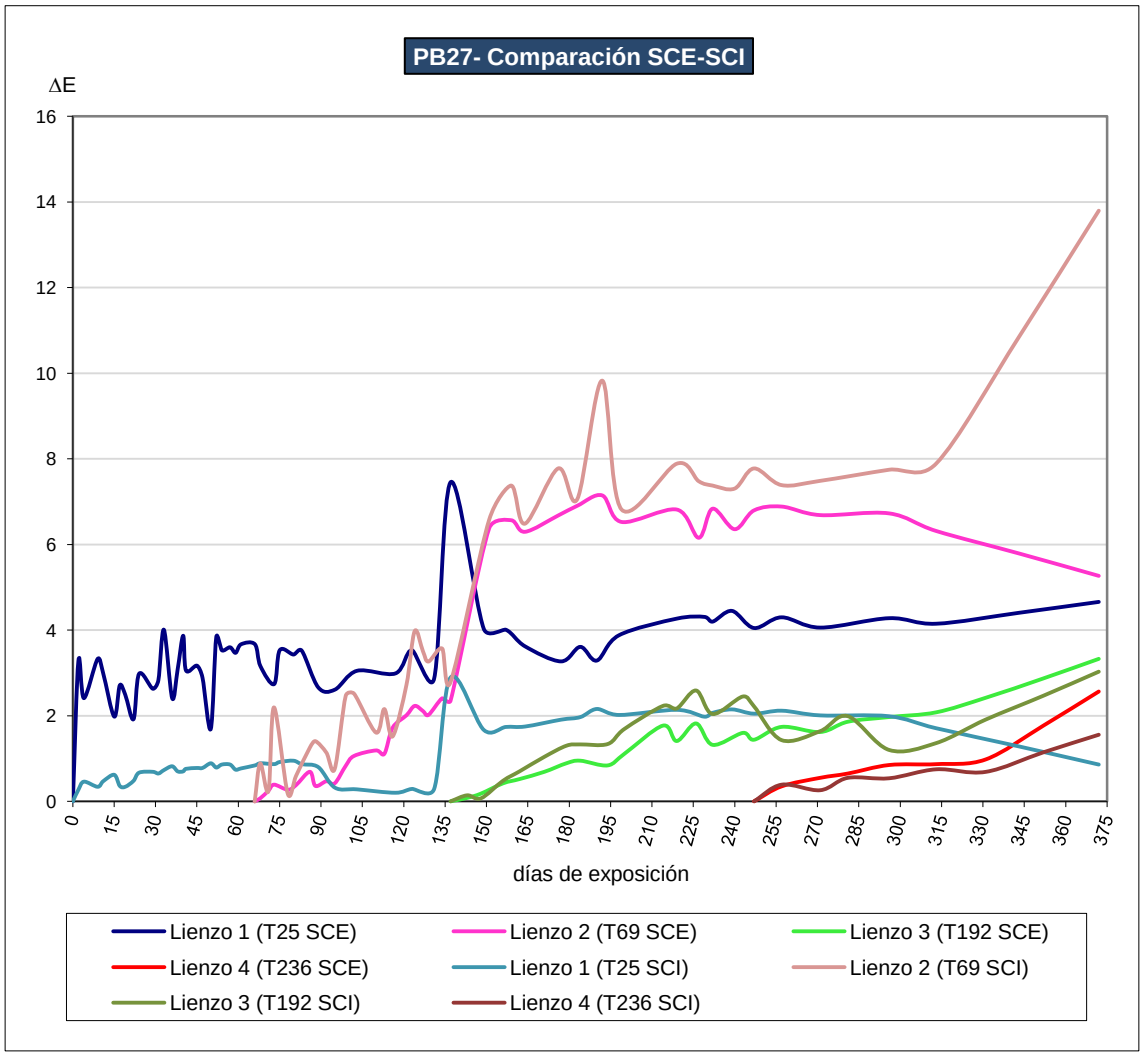


Figura 4.62. Comparación SCI-SCE. 0.380 mm. PB27.

4.3.8. PB15:4, Azul manganeso de ftalocianina

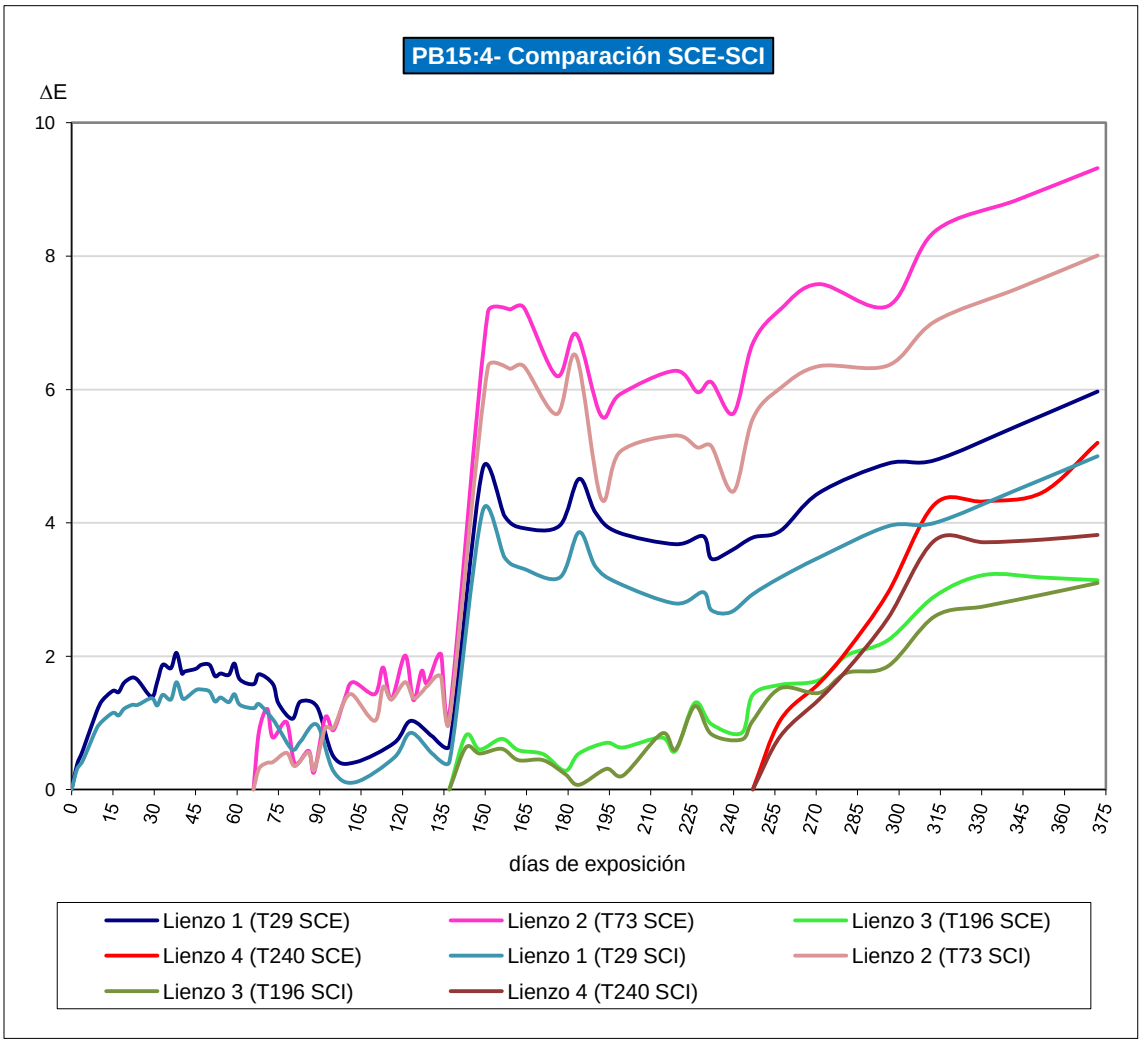


Figura 4.63. Comparación SCI-SCE. 0.380 mm. PB15:4.

4.3.9. PB29, Azul ultramar

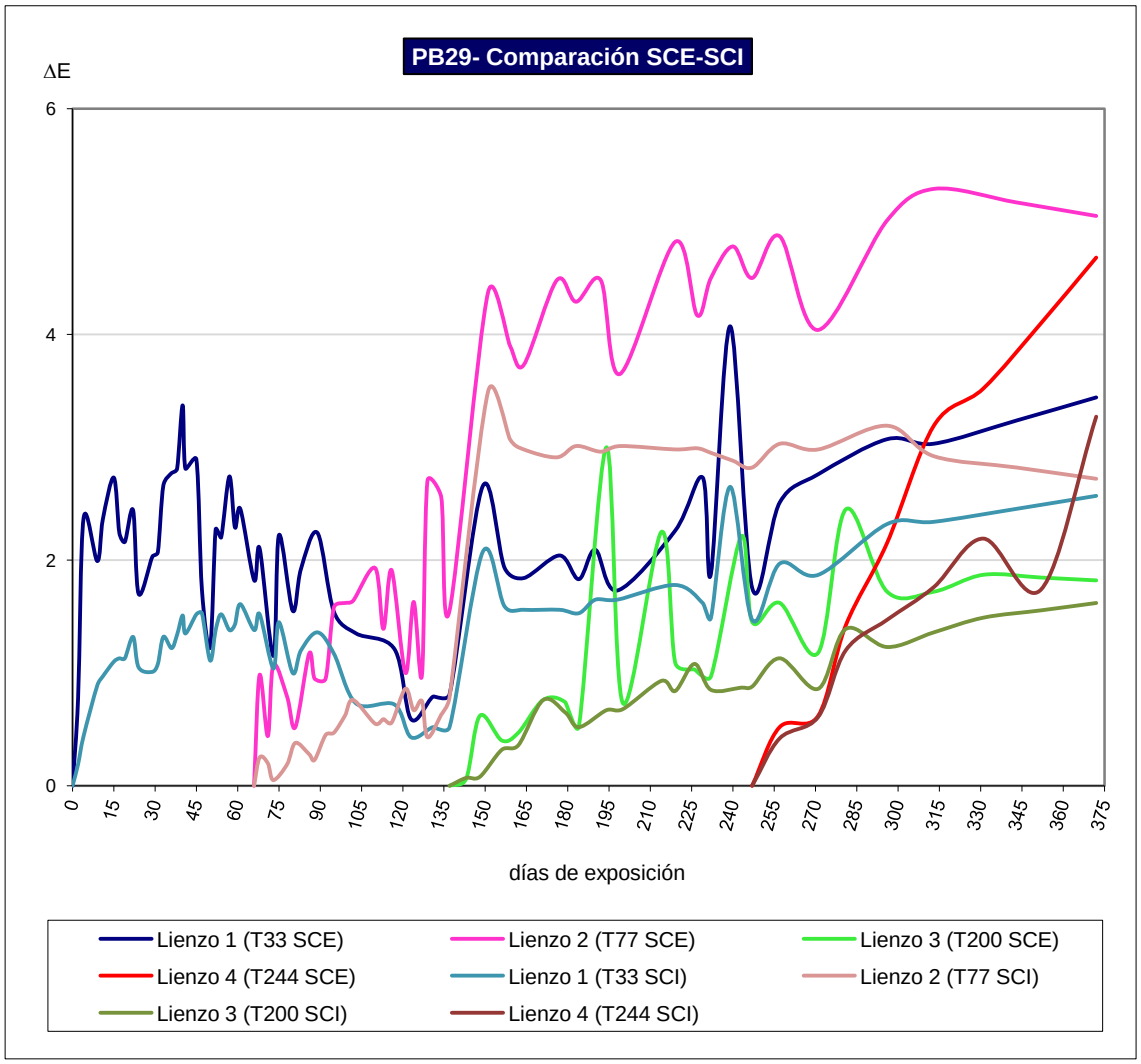


Figura 4.64. Comparación SCI-SCE. 0.380 mm. PB29.

4.3.10. PV19, Magenta de quinacridona

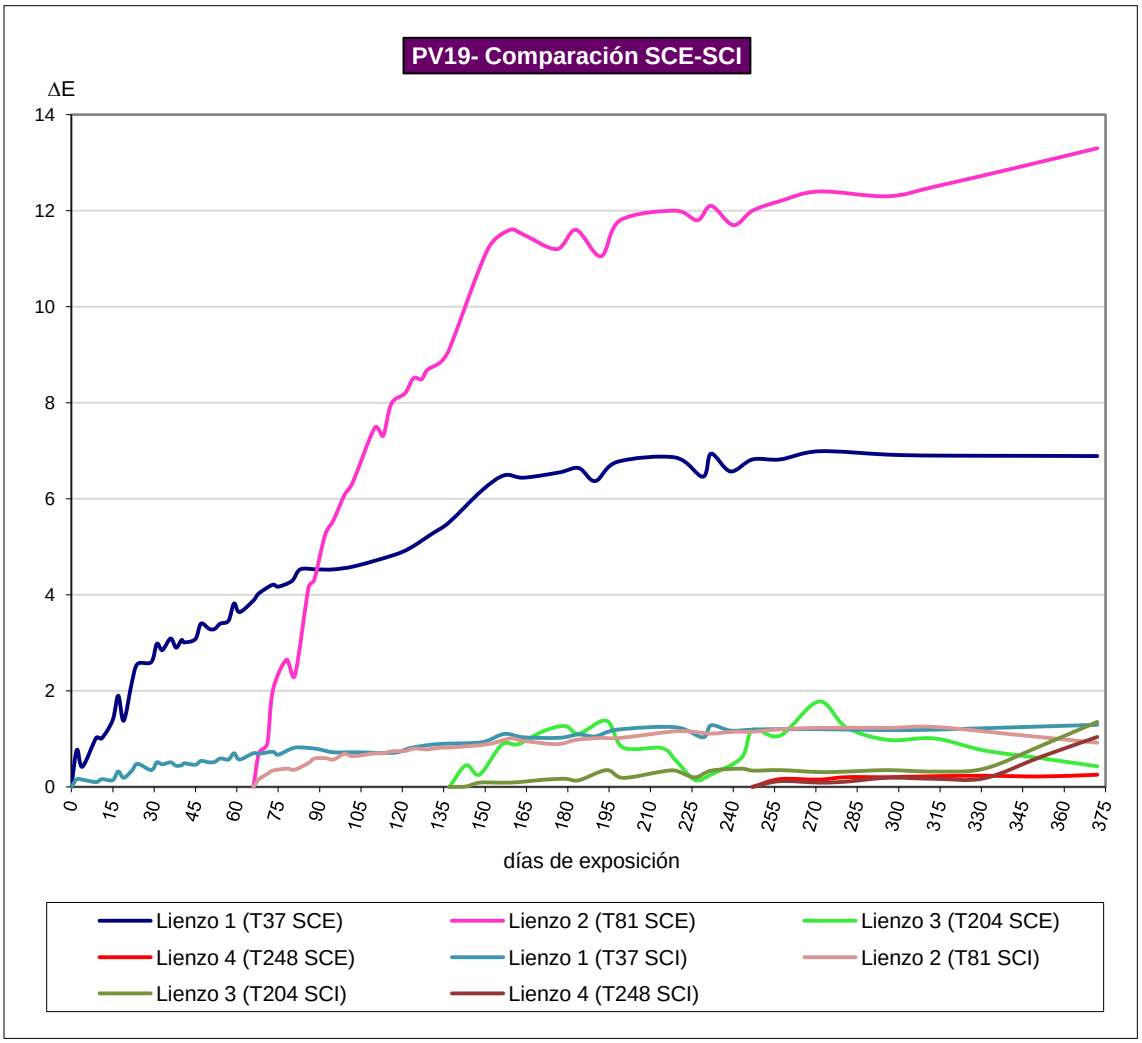


Figura 4.65. Comparación SCI-SCE. 0.380 mm. PV19.

4.3.11. PG7, Verde de ftalocianina

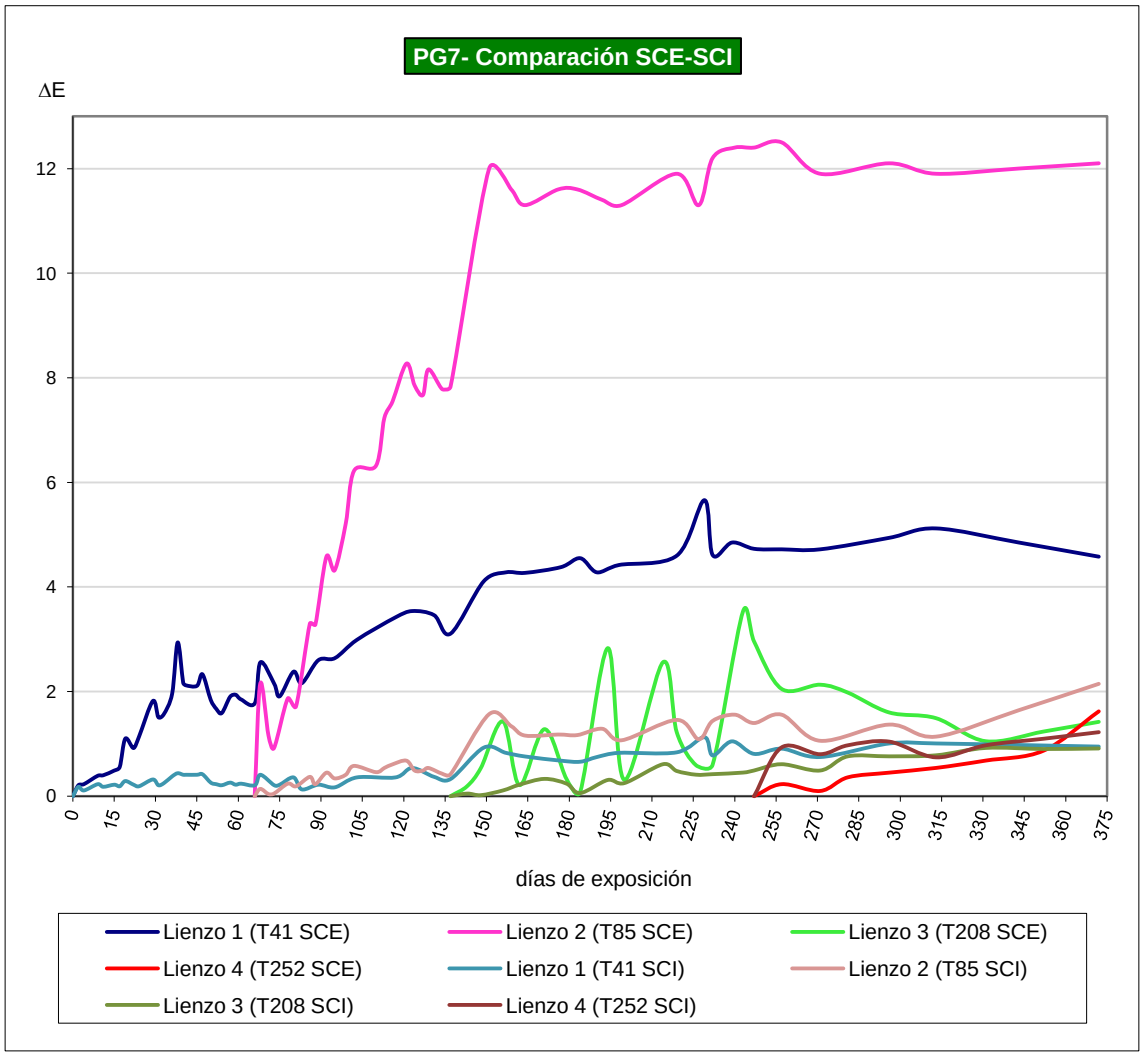


Figura 4.66. Comparación SCI-SCE. 0.380 mm. PG7.

4.4. Resultados de los ensayos de exposición en sistema dinámico de alta concentración de ozono

Los once pigmentos objeto de estudio presentan variaciones en su color original tras su exposición a una elevada concentración de ozono (5000 ppb) durante un periodo de 8 días comprendido entre el 09/11/2008 y el 17/11/2008. La respuesta de los pigmentos fluctúa entre un comportamiento resistente y moderadamente reactivo.

La Tabla 4.12. y la Figura 4.67. muestran los resultados correspondientes a la medición del efecto del ozono sobre el color original en la capa de mayor espesor de pigmento (0.380 mm) teniendo en cuenta las mediciones efectuadas con el componente especular excluido (SCE), ya que así se evitan las interferencias de color del lienzo subyacente, así como el efecto del brillo registrado en las medidas. Todas las mediciones se corresponden con los datos recogidos en las Tablas de Anexo II.

Tabla 4.12. Valores de ΔE alcanzados por los pigmentos expuestos a ozono.

Pigmento	ΔE final	Efecto del ozono en el color
PY37 PW5	0.84	Resistente
PY110	3.02	Moderadamente reactivo
PY3	2.97	Moderadamente reactivo
PY16	1.02	Resistente
PR253	3.48	Moderadamente reactivo
PB15:1	1.17	Resistente
PB27	1.82	Resistente
PB15:4	1.58	Resistente
PB29	1.97	Resistente
PV19	2.57	Moderadamente reactivo
PG7	3.08	Moderadamente reactivo

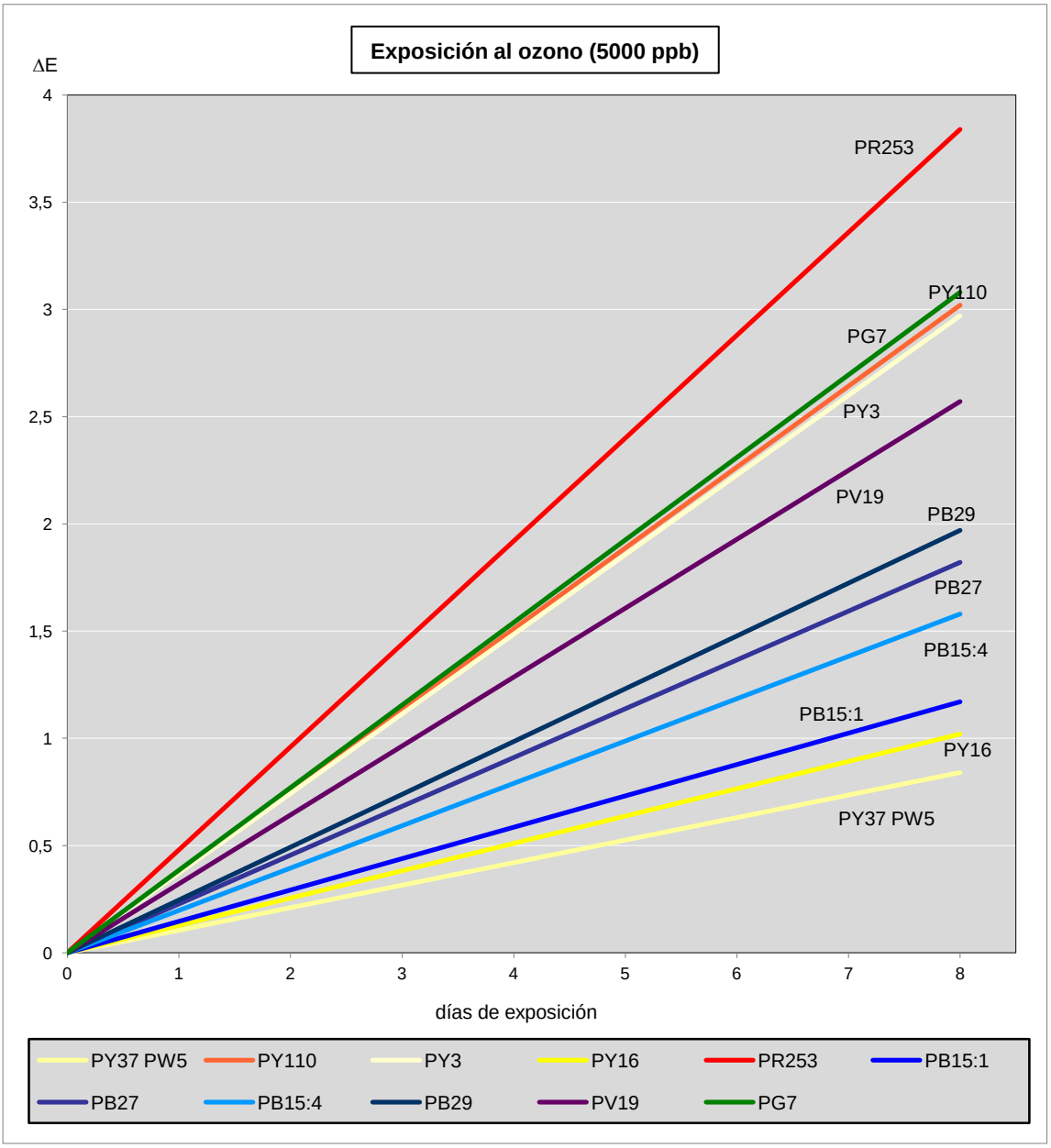


Figura 4.67. Influencia del ozono en el color de los pigmentos.

Los resultados de decoloración obtenidos en el experimento de exposición a ozono se comparan con la respuesta que ofrecen los pigmentos durante la exposición prolongada a ácido nítrico a alta concentración (66 días a 27.3 ppb). Esta comparación trata de ser cualitativa, no cuantitativa, señalando la tendencia que presenta el ozono a influir en la decoloración de los pigmentos objeto de estudio.

La respuesta de los pigmentos a la exposición al ozono y al ácido nítrico en ambientes altamente contaminados es diferente, destacando los siguientes comportamientos:

- Los dos pigmentos de naturaleza monoazóica (PY3 y PR253) se muestran más vulnerables a la degradación del color producida por ozono.
- El pigmento de naturaleza disazóica (PY16) se degrada más por efecto del ácido nítrico.
- Los compuestos de ftalocianina tienen comportamientos diferentes: PG7 sufre una mayor degradación del color por efecto del ozono frente a PB15:1, que resulta ser más vulnerable al ácido nítrico. Por su parte, PB15:4 se degrada en la misma medida bajo la influencia de ozono y ácido nítrico.
- Los pigmentos de naturaleza inorgánica PB27 y PY37 PW5 son más susceptibles a la decoloración por efecto del ácido nítrico, mientras que PB29 se decolora más debido a la acción del ozono.
- El pigmento de quinacridona (PV19) es más vulnerable a la acción del ácido nítrico.
- El pigmento de naturaleza isoindolinónica (PY110) sufre mayor degradación del color por efecto del ácido nítrico.

Tabla 4.13. Resultados comparados de 8 días de exposición a 5000 ppb de ozono y de 66 días de exposición a 27.3 ppb de ácido nítrico

Pigmento	Ozono	Ácido nítrico
PY37 PW5	0,84	**1,35**
PY110	3,02	**3,83**
PY3	**2,97**	1,70
PY16	1,02	**1,72**
PR253	**3,48**	1,15
PB15:1	1,17	**2,76**
PB27	1,82	**3,67**
PB15:4	**1,58**	**1,58**
PB29	**1,97**	1.82
PV19	2,57	**3.88**
PG7	**3,08**	1,78

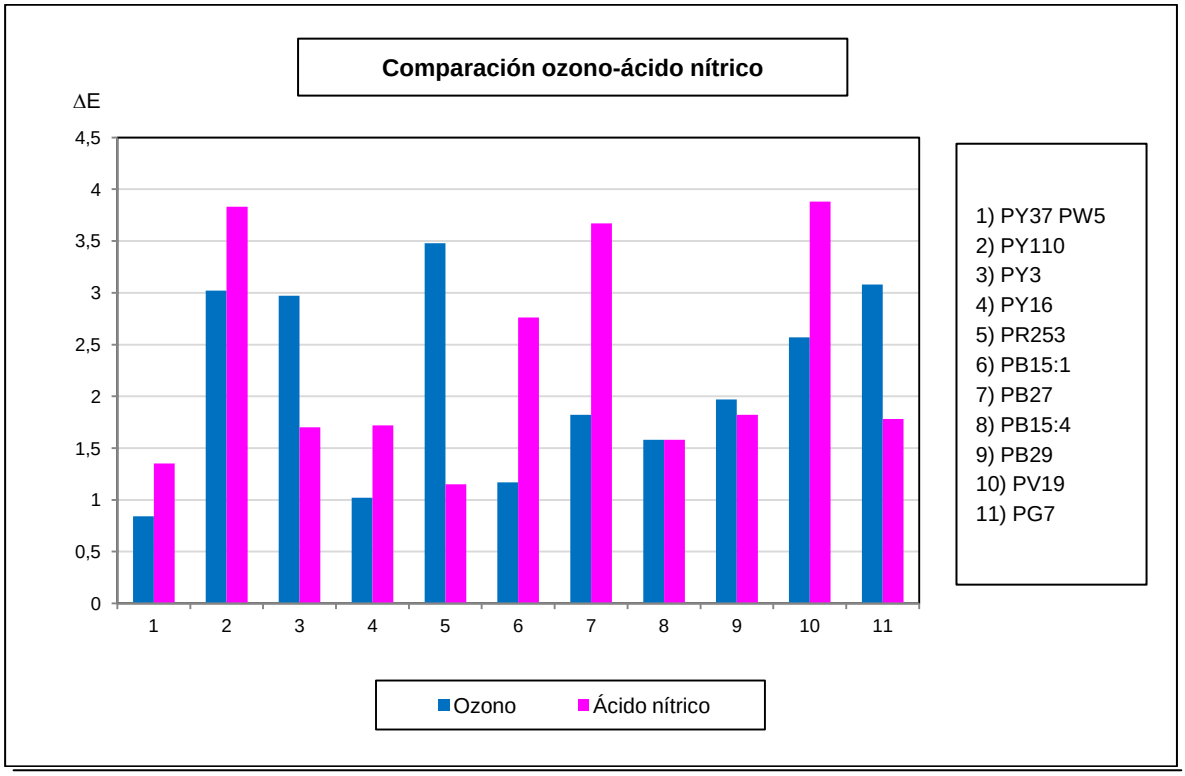


Figura 4.68. Comparación de la influencia en la decoloración del ozono y del ácido nítrico. Periodo de comparación: 8 días a 5000 ppb de ozono y 66 días a 27.3 ppb de ácido nítrico.

4.5. Resultados de los ensayos de exposición de pigmentos en ambiente real urbano

Los once pigmentos objeto de estudio sufren un proceso de degradación en su color original cuando son expuestos al ambiente real urbano durante 177 días. Los resultados de esta exposición se recogen en las Tablas del Anexo III y se muestran en la Tabla 4.14. y en la Figura 4.69.

La concentración de ácido nítrico en el ambiente urbano es variable y depende de múltiples factores. Considerando que concentraciones de entre 27.3 ppb y 7 ppb de ácido nítrico se corresponden con una atmósfera urbana contaminada, como es aquella en la que se ubica nuestro punto de muestreo, se procede a comparar los resultados de la exposición de los pigmentos en ambiente real urbano con los resultados de los ensayos de exposición en sistema dinámico de atmósfera controlada de ácido nítrico

durante 177 días. Los datos que se consideran son los de las observaciones SCE de la capa de máximo grosor, para evitar interferencias en las mediciones provenientes del color del lienzo subyacente a los pigmentos y del brillo.

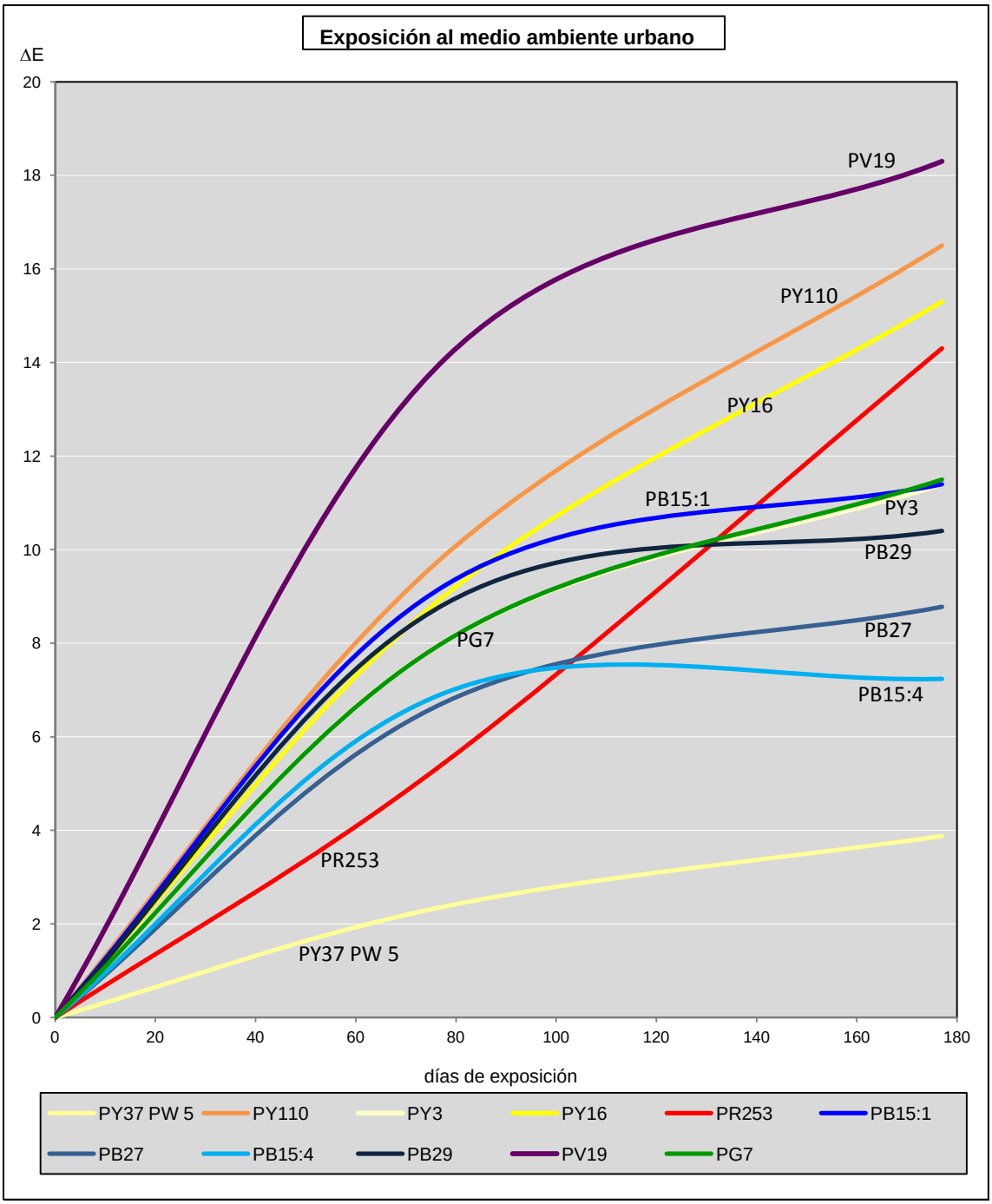


Figura 4.69. Influencia del ambiente urbano en el color de los pigmentos.

Tabla 4.14. Valores de ΔE alcanzados por los pigmentos en ambiente real urbano.

Pigmento	ΔE final	Efecto del ozono en el color
PY37 PW5	3.88	Moderadamente reactivo
PY110	16.50	Reactivo
PY3	11.40	Reactivo
PY16	15.30	Reactivo
PR253	14.30	Reactivo
PB15:1	11.40	Reactivo
PB27	8.78	Reactivo
PB15:4	7.24	Moderadamente reactivo
PB29	10.40	Reactivo
PV19	18.30	Reactivo
PG7	11.50	Reactivo

Tabla 4.15. Resultados comparados de 177 días de exposición a ambiente urbano y a ácido nítrico

Pigmento	Ambiente real urbano	Ácido nítrico
PY37 PW5	**3.88**	0.88
PY110	**16.50**	9.65
PY3	**11.40**	9.12
PY16	**15.30**	5.70
PR253	**14.30**	2.65
PB15:1	**11.40**	4.71
PB27	**8.78**	3.27
PB15:4	**7.24**	3.96
PB29	**10.40**	2.04
PV19	**18.30**	6.55
PG7	**11.50**	4.38

Como era de esperar, los resultados de la degradación del color en ambiente real urbano superan en todos los casos a los resultados obtenidos en atmósferas controladas de ácido nítrico, ya que en la degradación en exteriores intervienen múltiples factores no sometidos a control, siendo uno de los más destacables, aun cuando se opera con precaución para evitarlo, la acumulación de partículas en la superficie de los pigmentos.

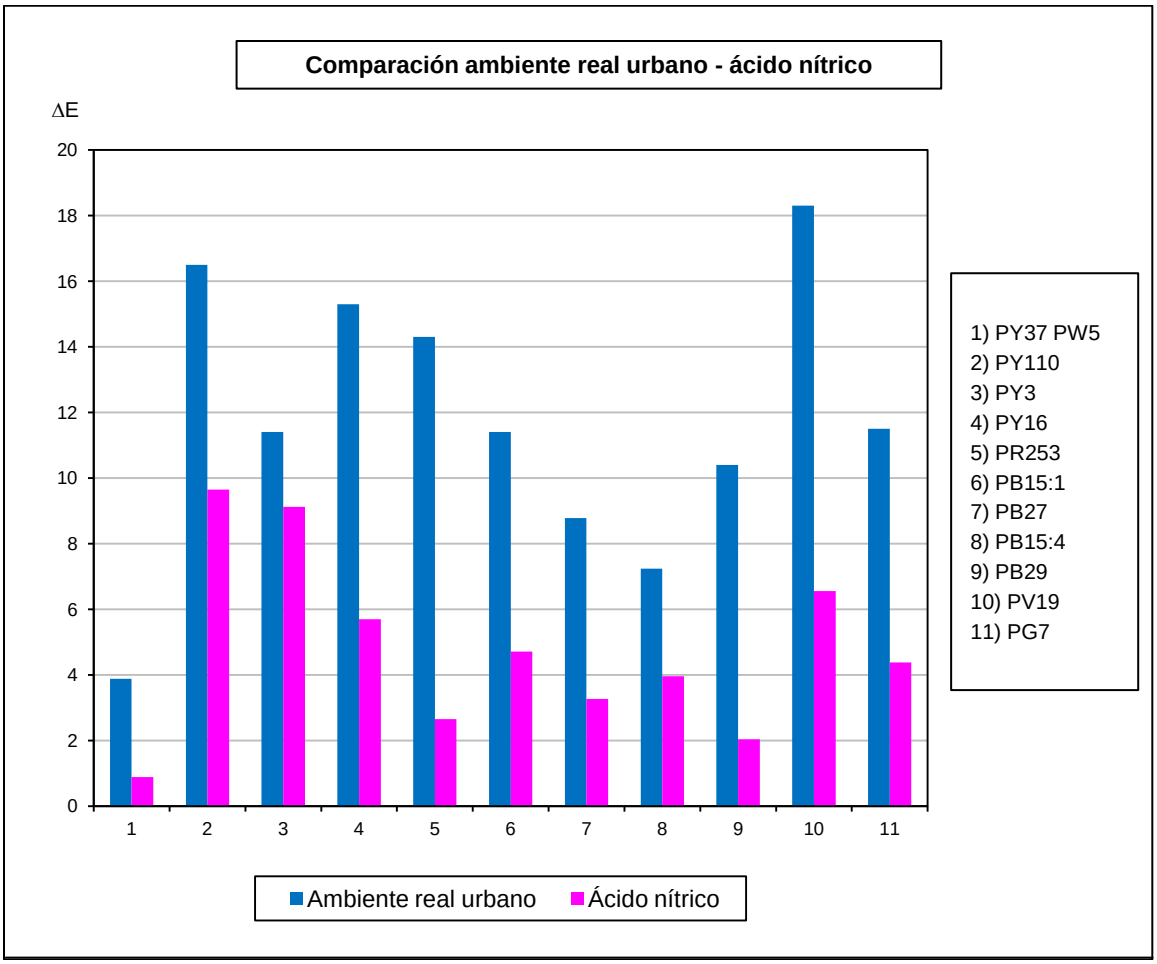


Figura 4.70. Comparación de la influencia en la decoloración del ambiente real urbano y del ácido nítrico. Periodo de comparación: 177 días.

4.6. Representación de la ruta CIELAB seguida por los pigmentos durante el proceso de degradación del color original debido al efecto del ácido nítrico

Las Figuras 4.71. a 4.81. muestran la evolución del color de los pigmentos tras su exposición a ácido nítrico por medio del uso de diagramas CIELAB. La ruta seguida por cada color está representada por una flecha. El inicio de cada flecha señala las coordenadas iniciales del color mientras que la punta marca las coordenadas finales tras el ataque ácido. Para dotar de mayor claridad al diagrama, el valor de la luminosidad, L*, se ha representado en el mismo plano que el círculo donde aparecen los valores de a* y b*. Las rutas CIELAB de decoloración están confeccionadas con los datos correspondientes a los valores más altos de ΔE para cada muestra, teniendo en cuenta únicamente las medidas SCE y la capa pictórica de mayor espesor (ver Tabla 4.16.).

Tabla 4.16. Coordenadas CIELAB de degradación de los pigmentos.

	ΔE	Lienzo	Estándar	Valor	L*	a*	b*
PY37 PW5	5.64	2	T45	Inicial	87.51	-4.74	90.08
				Final	85.80	-7.01	85.21
PY110	10.80	2	T49	Inicial	59.71	45.49	76.65
				Final	59.03	41.00	66.78
PY3	8.66	1	T9	Inicial	84.81	-5.60	97.09
				Final	81.73	-0.86	90.54
PY16	10.40	2	T57	Inicial	83.90	2.72	96.85
				Final	79.30	-2.02	88.82
PR253	10.20	2	T61	Inicial	37.26	56.93	40.42
				Final	33.21	51.58	32.74
PB15:1	12.90	2	T65	Inicial	13.79	5.08	-21.73
				Final	22.90	2.25	-13.04
PB27	5.27	2	T69	Inicial	6.20	-0.93	-5.72
				Final	3.15	-3.97	-8.76
PB15:4	9.32	2	T73	Inicial	35.92	-15.43	-38.88
				Final	33.28	-18.71	-46.89
PB29	5.05	2	T77	Inicial	17.58	11.88	-25.71
				Final	17.67	7.97	-22.52
PV19	13.30	2	T81	Inicial	14.67	20.24	2.46
				Final	5.01	11.59	-0.51
PG7	12.10	2	T85	Inicial	19.74	-28.57	0.97
				Final	13.86	-39.05	0.45

4.6.1. PY37 PW5, Amarillo de cadmio-Litopón

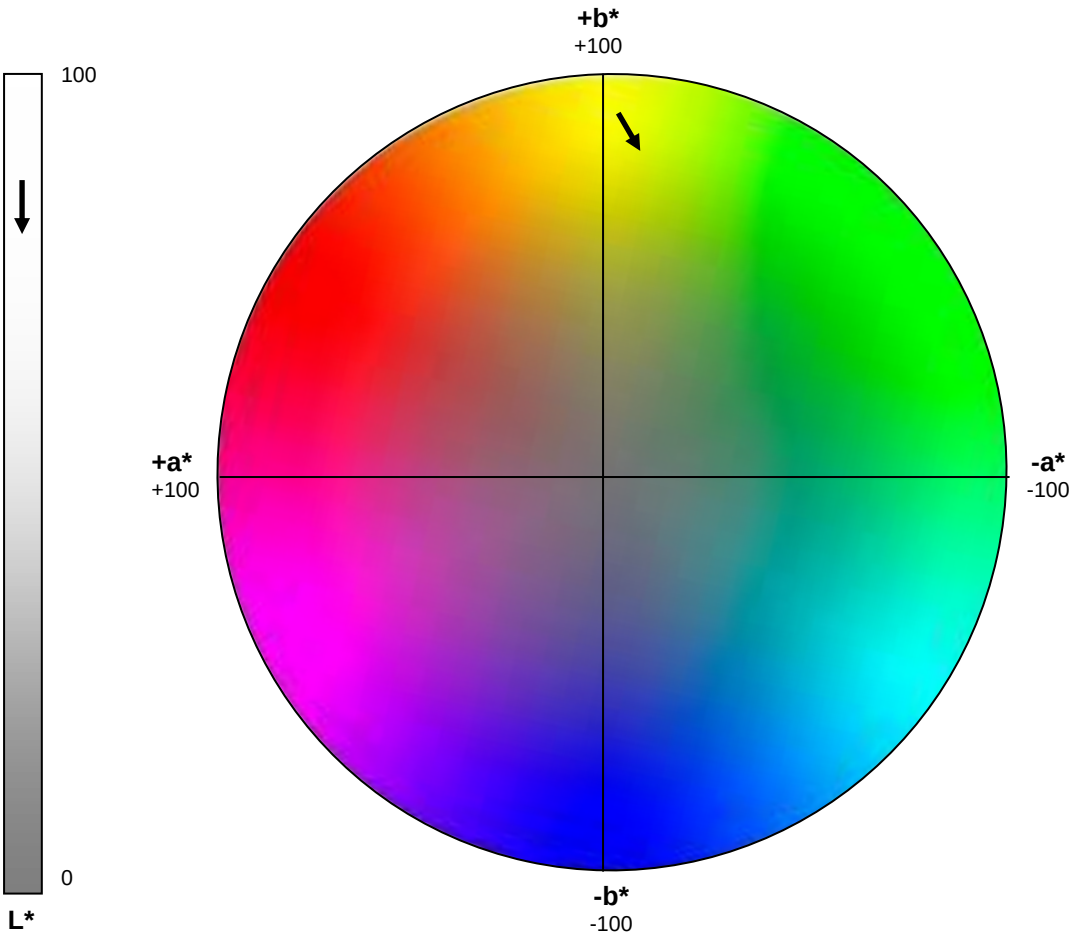


Figura 4.71. Ruta CIELAB de degradación del color original en el pigmento PY37 PW5.

4.6.2. PY110, Amarillo de isoindolinona

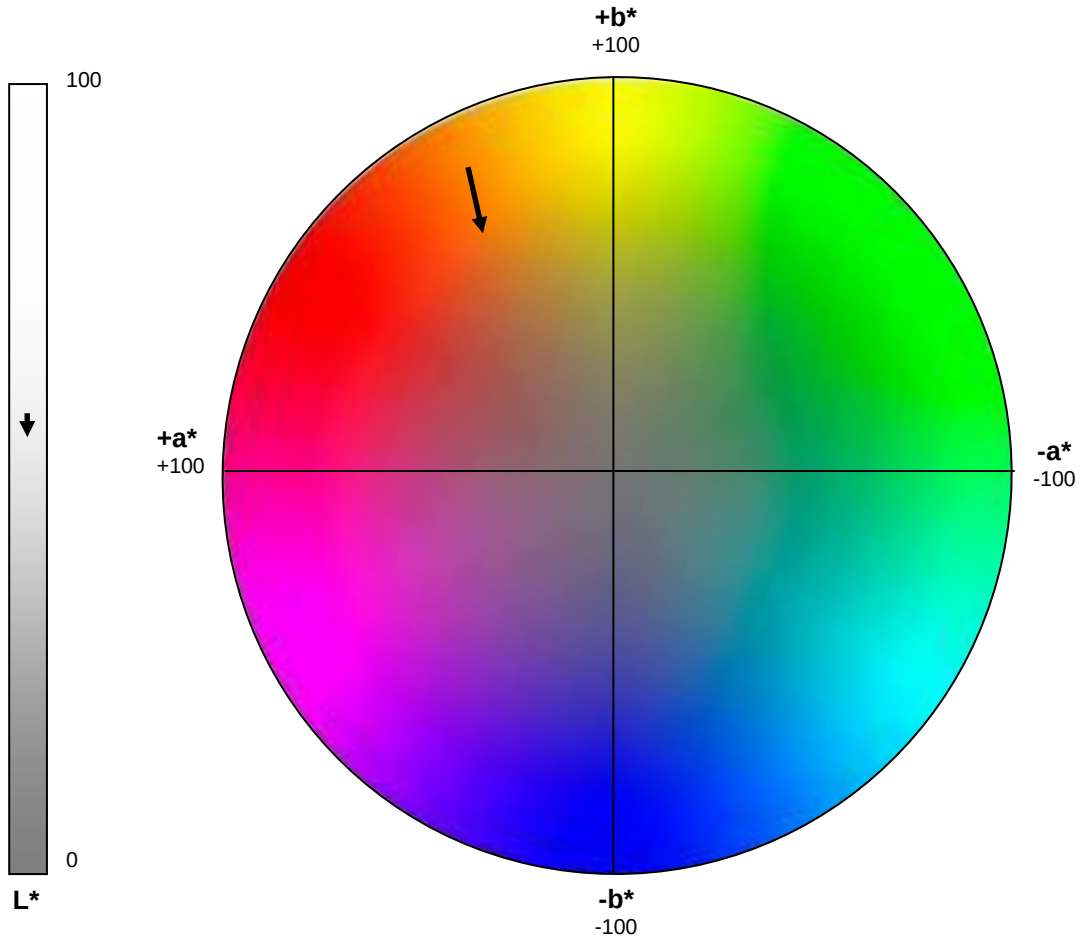


Figura 4.72. Ruta CIELAB de degradación del color original en el pigmento PY110.

4.6.3. PY3, Amarillo de arilamida

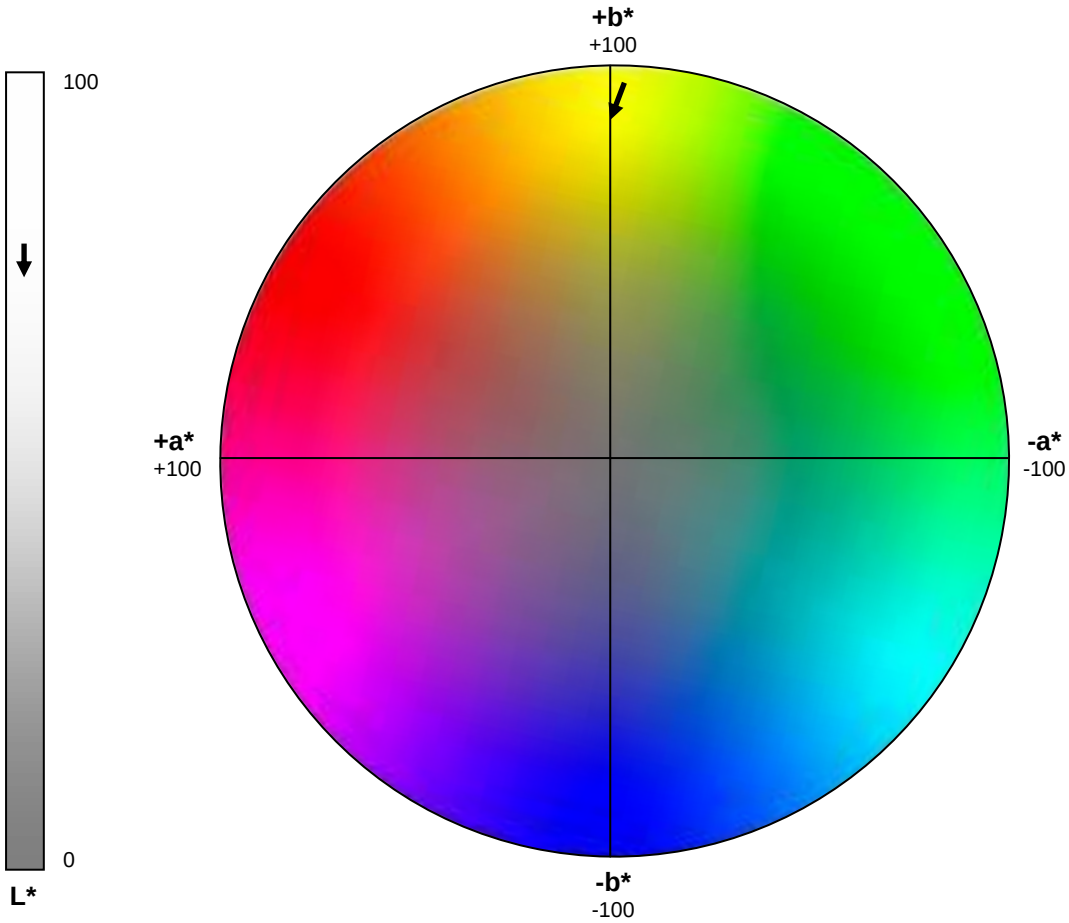


Figura 4.73. Ruta CIELAB de degradación del color original en el pigmento PY3.

4.6.4. PY16, Amarillo permanente

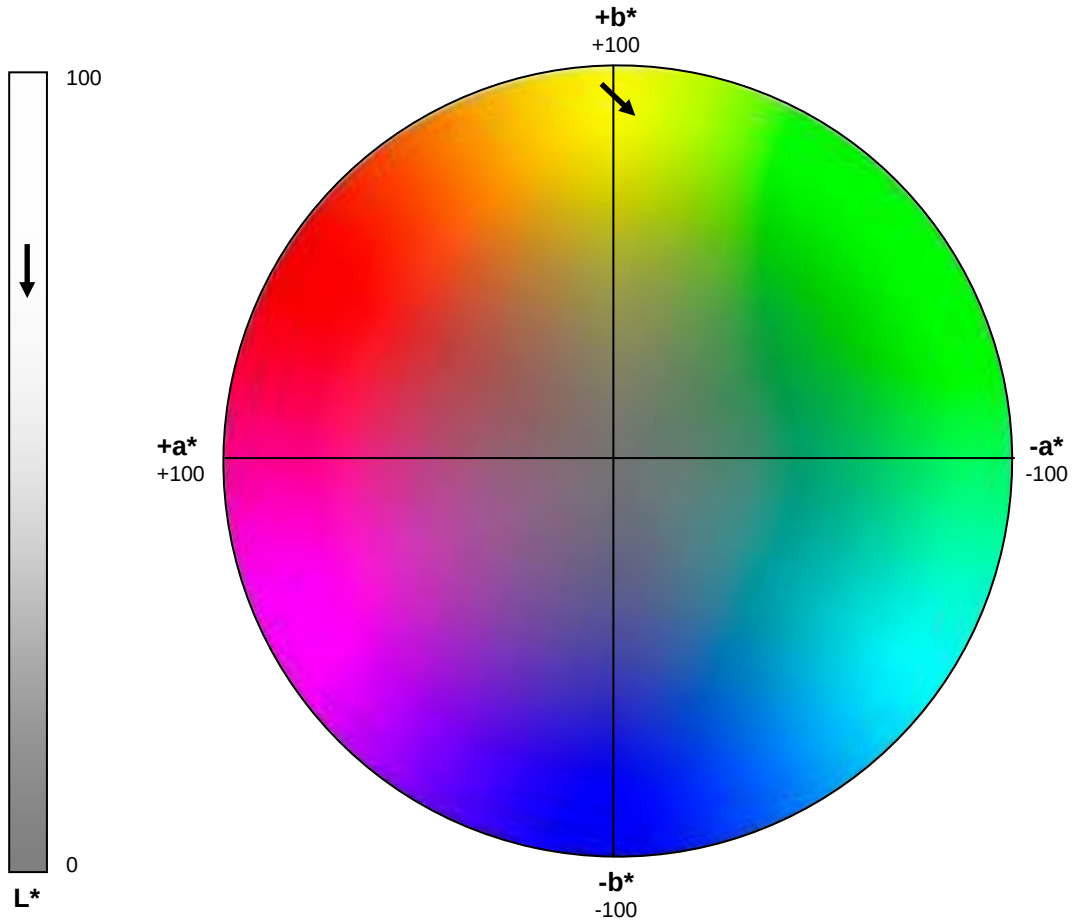


Figura 4.74. Ruta CIELAB de degradación del color original en el pigmento PY16.

4.6.5. PR253, Rojo graphtol GLF

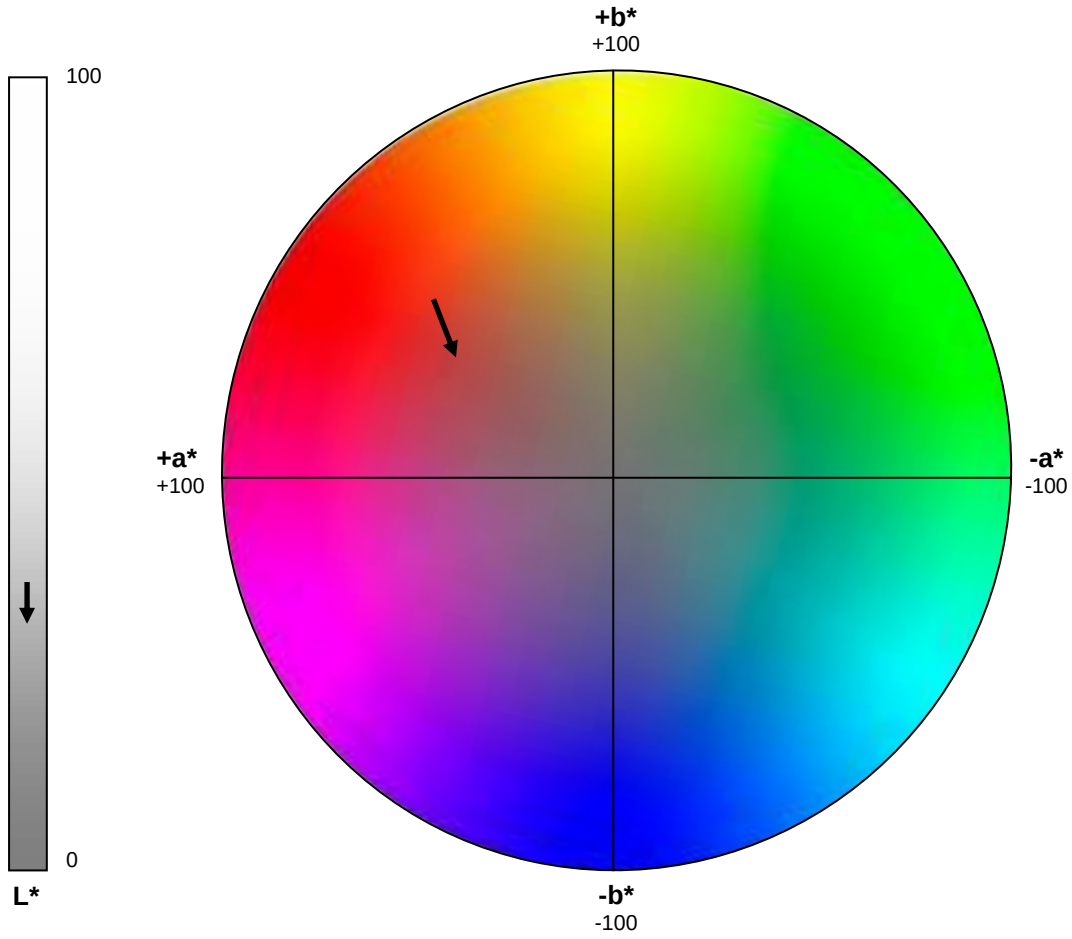


Figura 4.75. Ruta CIELAB de degradación del color original en el pigmento PR253.

4.6.6. PB15:1, Azul de ftalocianina

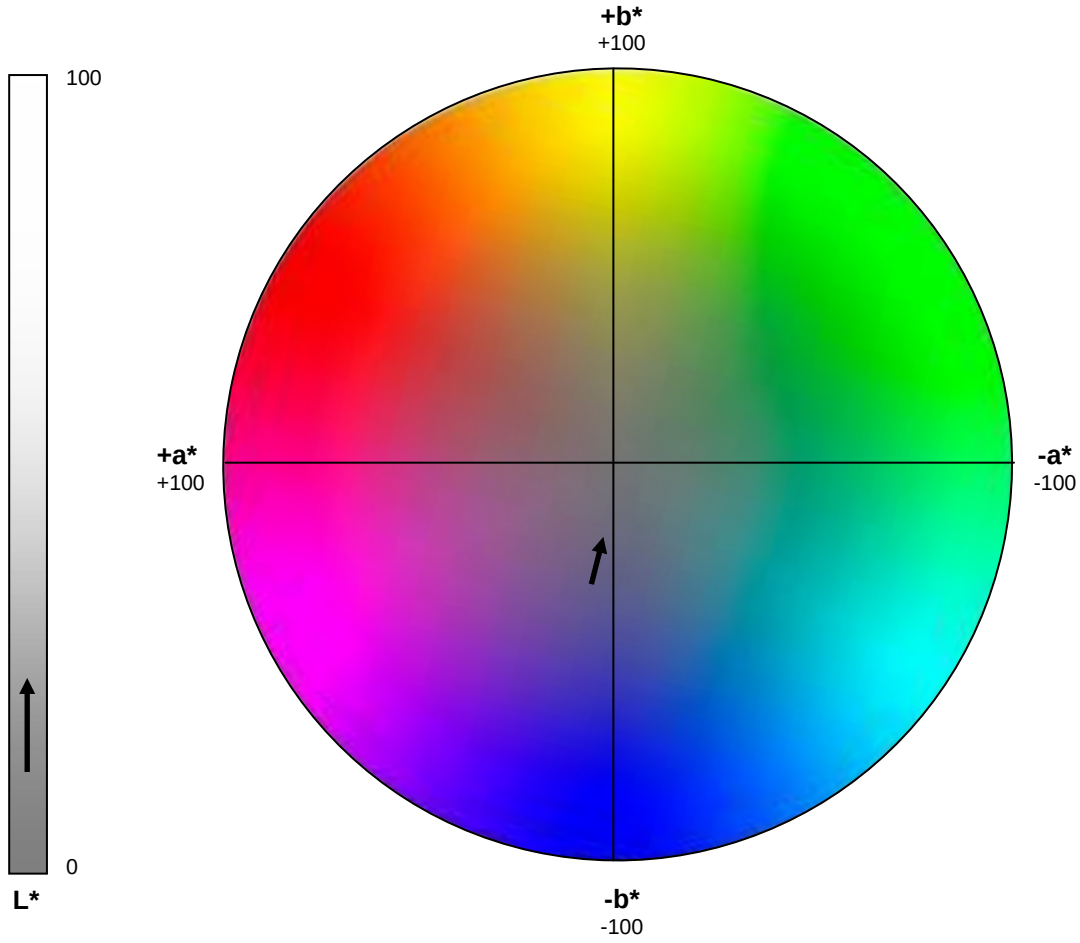


Figura 4.76. Ruta CIELAB de degradación del color original en el pigmento PB15:1.

4.6.7. PB27, Azul Prusia

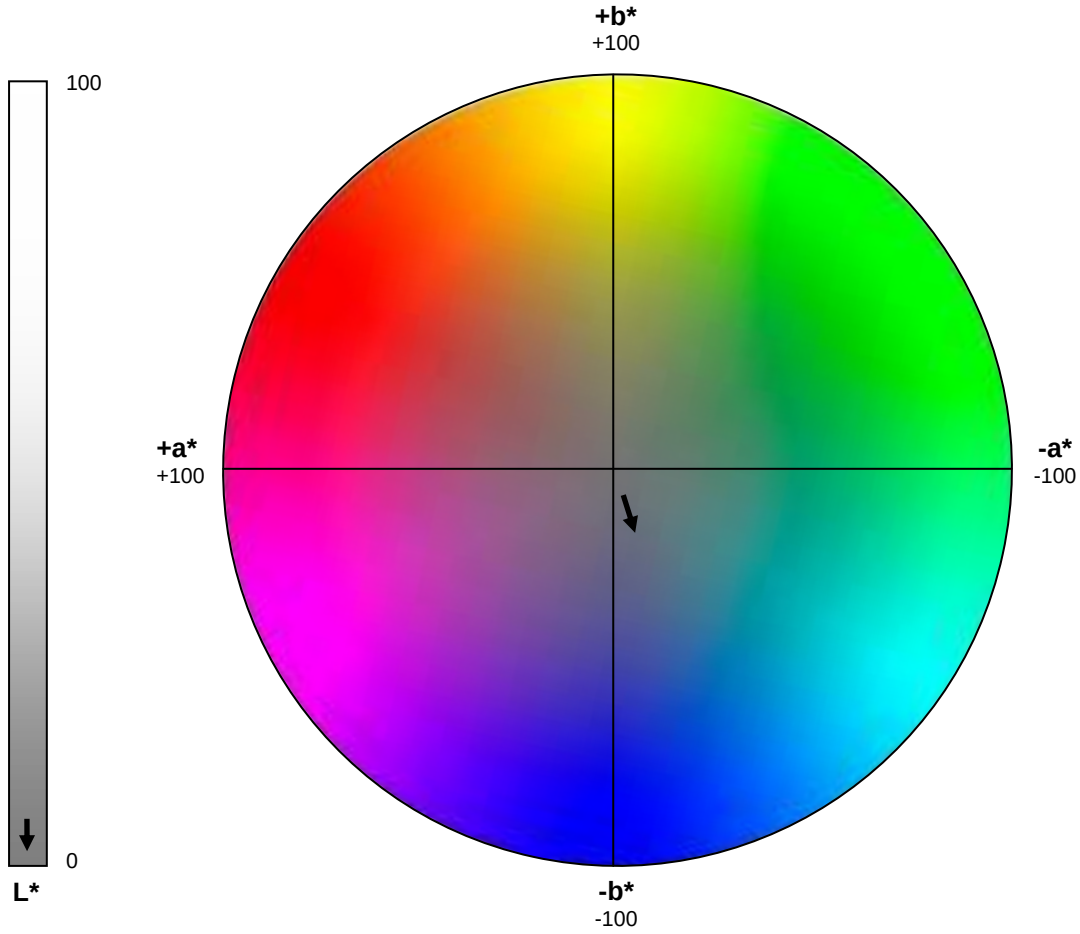


Figura 4.77. Ruta CIELAB de degradación del color original en el pigmento PB27.

4.6.8. PB15:4, Azul manganeso de ftalocianina

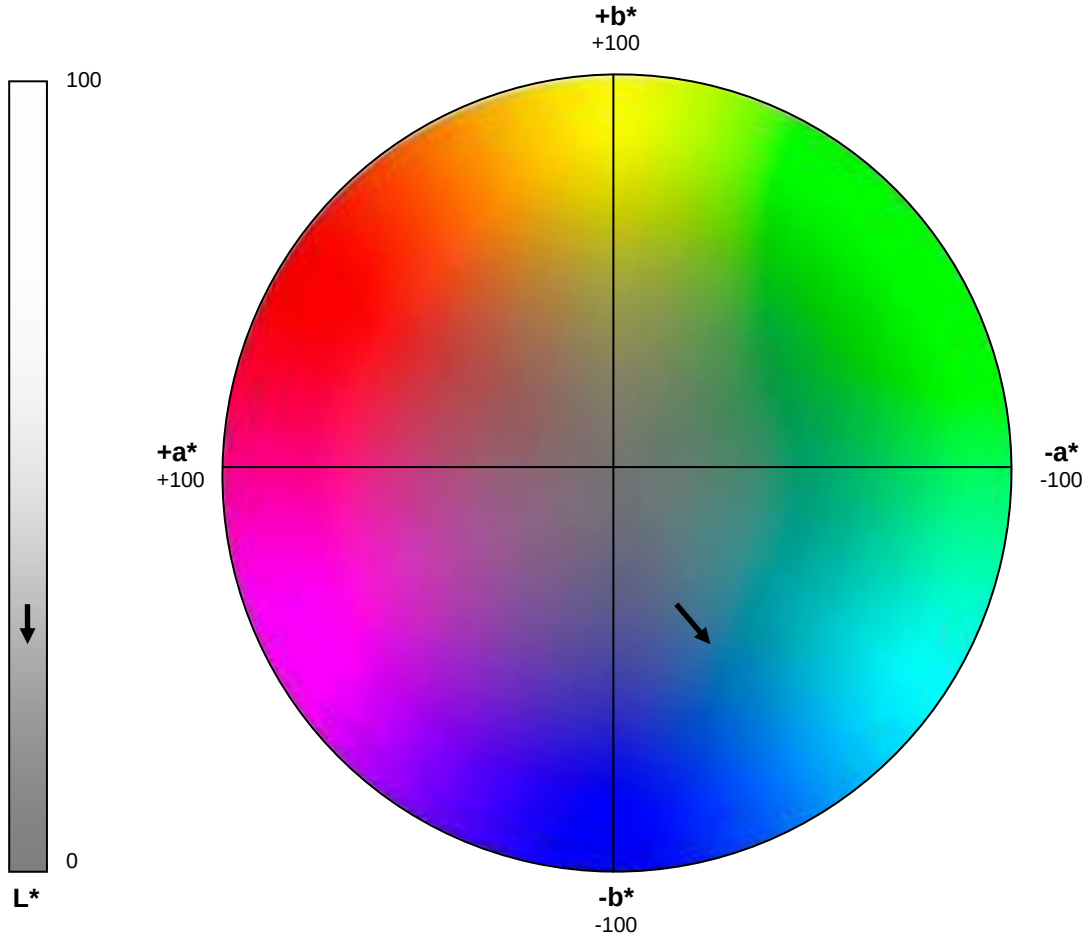


Figura 4.78. Ruta CIELAB de degradación del color original en el pigmento PB15:4.

4.6.9. PB29, Azul ultramar

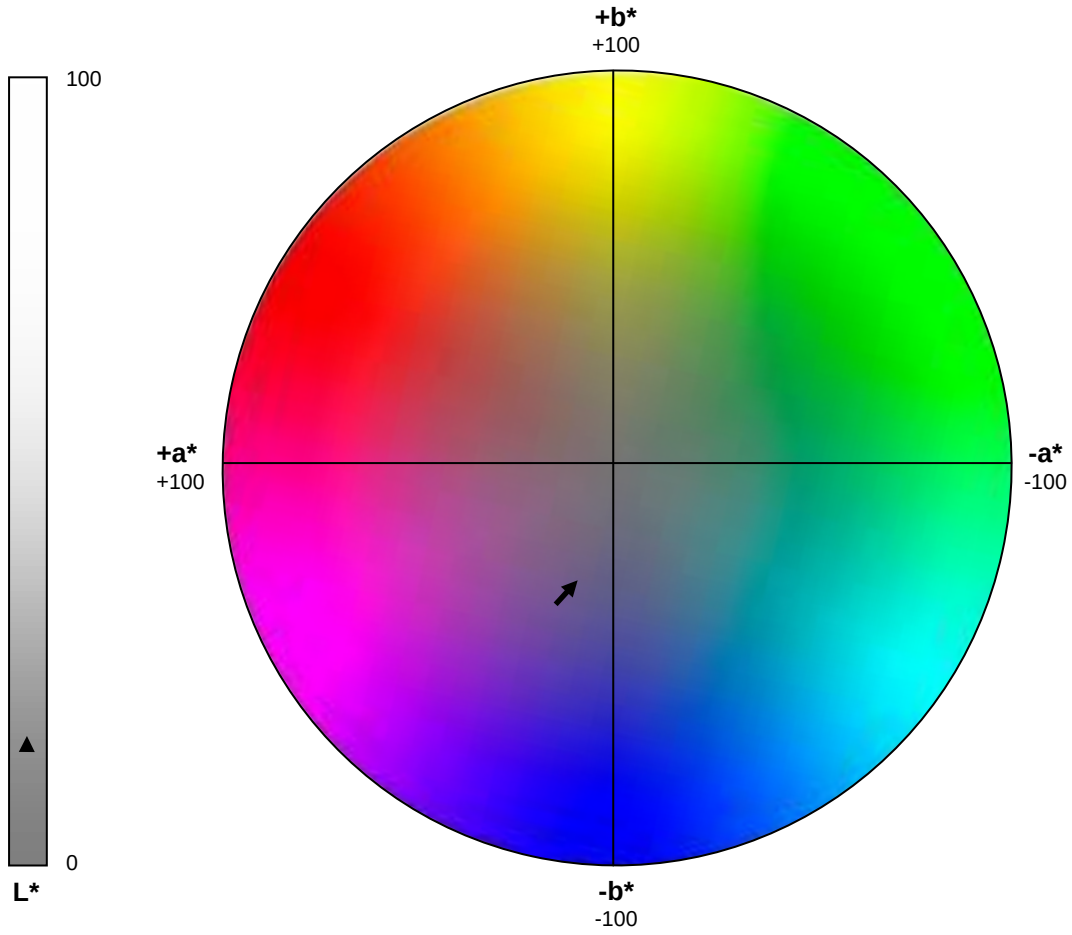


Figura 4.79. Ruta CIELAB de degradación del color original en el pigmento PB29.

4.6.10. PV19, Magenta de quinacridona

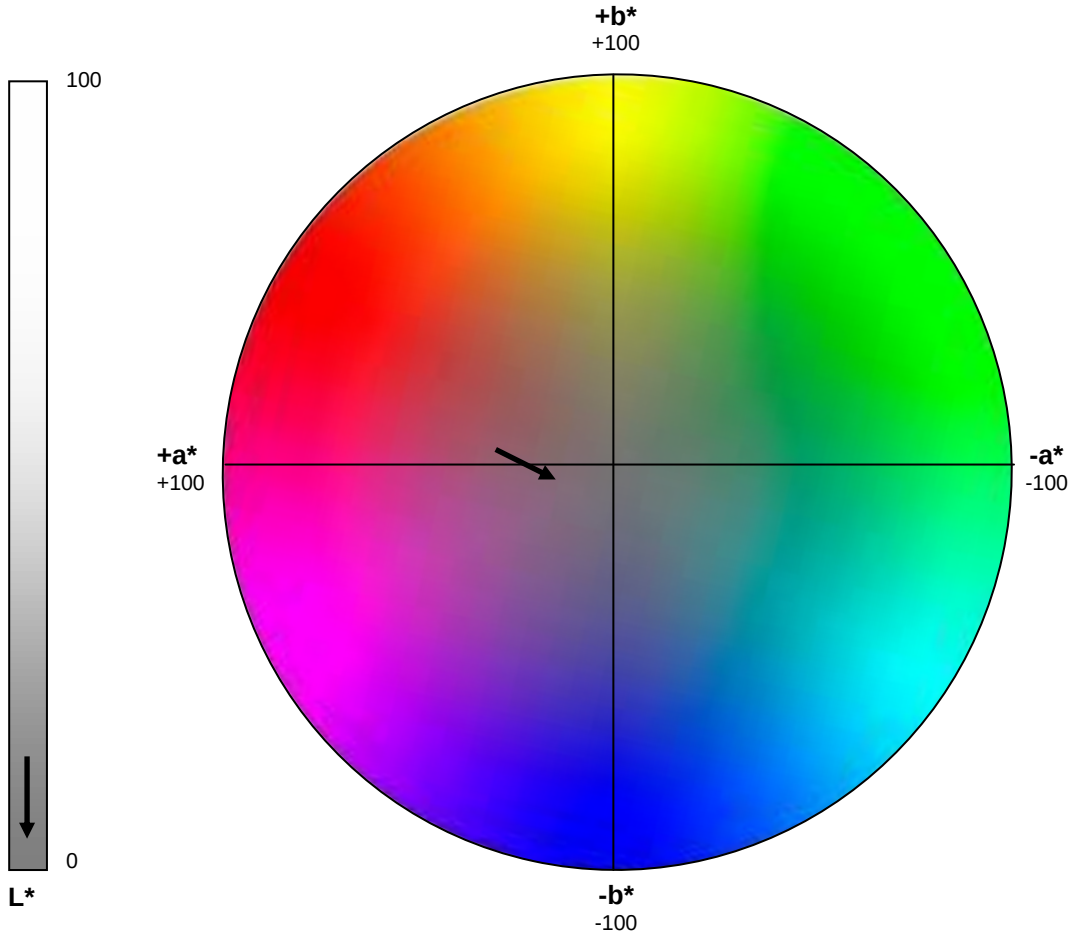


Figura 4.80. Ruta CIELAB de degradación del color original en el pigmento PV19.

4.6.11. PG7, Verde de ftalocianina

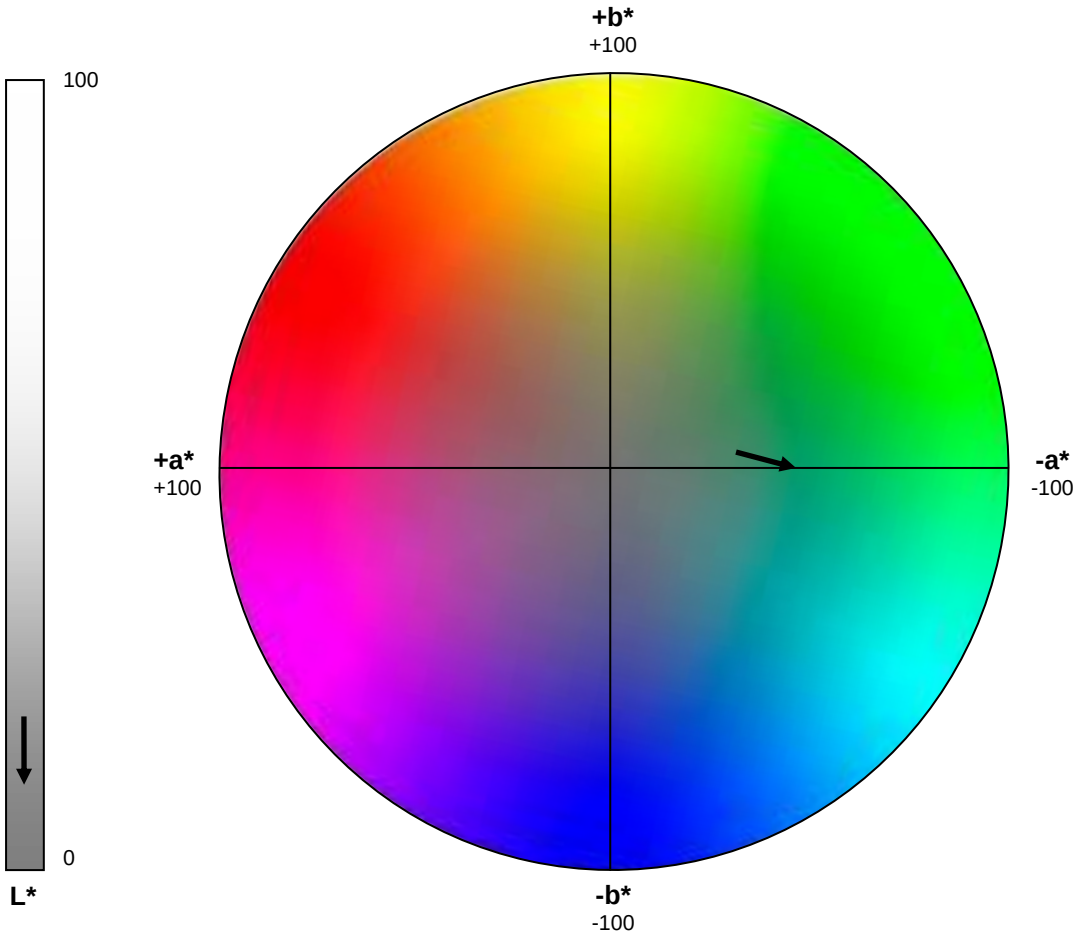


Figura 4.81. Ruta CIELAB de degradación del color original en el pigmento PG7.

5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

5.1. Resultados de los ensayos de exposición en sistema dinámico de atmósfera controlada de ácido nítrico

La siguiente tabla muestra el resumen de los resultados obtenidos en los ensayos de exposición de los pigmentos en sistema dinámico de atmósfera controlada de ácido nítrico. La discusión global de los resultados se presenta en el anexo VI.

Tabla 5.1. Resultados de los ensayos de exposición en sistema dinámico de atmósfera controlada de ácido nítrico.

		Degradación del color favorecida por incremento en el TIEMPO DE EXPOSICIÓN	CONCENTRACIÓN DE HNO_3 que favorece la degradación del color	Degradación del color favorecida por incremento en la MASA ACUMULADA DE HNO_3	Degradación del color favorecida por VARIACIONES EN LA TEMPERATURA ambiental	Existencia de PASIVACIÓN EN SUPERFICIE	VELOCIDAD DE LA REACCIÓN de degradación del color
PY37 PW5	**Lienzo 1**	Indifirente	Alta	No	No	Sí	+
	Lienzo 2	Sí	Media	No	No	No	+++
	Lienzo 3	Sí	Baja	No	No aplica	No	++
	Lienzo 4	Sí	Baja	No	No aplica	No	++++
PY110	**Lienzo 1**	Sí	Alta	Sí	Estabilización	Sí	++
	Lienzo 2	Sí	Alta	Sí	Estabilización	No	++++
	Lienzo 3	No	Indiferente	No	No aplica	No	+
	Lienzo 4	No	Indiferente	No	No aplica	No	+++
PY3	**Lienzo 1**	Sí	Baja	Indiferente	Sí	Sí	+
	Lienzo 2	Sí	Baja	Indiferente	Sí	Sí	+++
	Lienzo 3	Sí	Baja	No	No aplica	No	++
	Lienzo 4	Sí	Baja	Indiferente	No aplica	No	++++
PY16	**Lienzo 1**	Sí	Baja	No	Sí	Sí	++
	Lienzo 2	Sí	Baja	No	Sí	Sí	+++
	Lienzo 3	Sí	Baja	No	No aplica	No	+
	Lienzo 4	Sí	Baja	No	No aplica	No	++++

		Degradación del color favorecida por incremento en el TIEMPO DE EXPOSICIÓN	CONCENTRACIÓN DE HNO_3 que favorece la degradación del color	Degradación del color favorecida por incremento en la MASA ACUMULADA DE HNO_3	Degradación del color favorecida por VARIACIONES EN LA TEMPERATURA ambiental	Existencia de PASIVACIÓN EN SUPERFICIE	VELOCIDAD DE LA REACCIÓN de degradación del color
PR253	**Lienzo 1**	Sí	Baja	No	No	Sí	+
	Lienzo 2	Sí	Media	Sí	No	No	++++
	Lienzo 3	Sí	Baja	No	No aplica	No	++
	Lienzo 4	Sí	Baja	No	No aplica	No	+++
PB15:1	**Lienzo 1**	Sí	Baja	No	Sí	Sí	++
	Lienzo 2	Sí	Baja	No	Sí	No	++++
	Lienzo 3	Sí	Baja	No	No aplica	No	+
	Lienzo 4	Sí	Baja	Sí	No aplica	No	+++
PB27	**Lienzo 1**	Sí	Baja	Indiferente	No	Si	+
	Lienzo 2	Sí	Baja	No	Sí	No	+++
	Lienzo 3	Sí	Baja	No	No aplica	No	++
	Lienzo 4	Sí	Baja	No	No aplica	No	++++
PB15:4	**Lienzo 1**	No	Baja	No	Sí	Sí	+
	Lienzo 2	No	Baja	No	Sí	Sí	+++
	Lienzo 3	No	Baja	No	No aplica	Sí	++
	Lienzo 4	No	Baja	No	No aplica	No	++++
PB29	**Lienzo 1**	Indiferente	Indiferente	Indiferente	No	Sí	+
	Lienzo 2	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Sí	No	+++
	Lienzo 3	Indiferente	Baja	Indiferente	No aplica	Sí	++
	Lienzo 4	Indiferente	Baja	Indiferente	No aplica	No	++++
PV19	**Lienzo 1**	Sí	Alta	No	No	Sí	+++
	Lienzo 2	Sí	Alta	No	Sí	Sí	++++
	Lienzo 3	Sí	Alta	No	No aplica	No	++
	Lienzo 4	Sí	Alta	No	No aplica	No	+
PG7	**Lienzo 1**	Sí	Alta	No	No	Sí	+
	Lienzo 2	Sí	Media	No	Sí	No	++++
	Lienzo 3	Sí	Media	No	No aplica	No	++
	Lienzo 4	Sí	Media	No	No aplica	No	+++

La mayor degradación del color original ocurre, en diez de los once pigmentos objeto de estudio, en el lienzo 2. El lienzo 2 conjuga un periodo de exposición prolongado con variación en las temperaturas ambientales y con una acumulación intermedia de ácido nítrico en la superficie de las muestras.

Tabla 5.2. Valores finales de ΔE.

	ΔE final			
Pigmento	**Lienzo 1**	**Lienzo 2**	**Lienzo 3**	**Lienzo 4**
PY37 PW5	2.77	**5.64**	2.52	2.24
PY110	10.30	**10.80**	1.47	0.65
PY3	**8.66**	8.33	4.04	5.90
PY16	5.81	**10.40**	2.37	5.33
PR253	5.19	**10.20**	0.59	0.62
PB15:1	5.36	**12.90**	1.30	3.46
PB27	4.66	**5.27**	3.33	2.57
PB15:4	5.97	**9.32**	3.14	5.20
PB29	3.44	**5.05**	1.82	4.68
PV19	6.89	**13.30**	0.43	0.25
PG7	4.58	**12.10**	1.42	1.62
Días de exposición	372	306	235	125
Masa acumulada (mg/cm^2)	9,8959	4,8306	2,8572	0,6739
Grosor de la capa pictórica (mm)	0.380	0.380	0.380	0.380
Tipo de medición	SCE	SCE	SCE	SCE

Todos los pigmentos son susceptibles de experimentar degradación en su color original por efecto de la exposición a ácido nítrico. Teniendo en cuenta los resultados hallados para las muestras del lienzo 2, sometidas a las condiciones más favorables para la degradación del color (Tabla 5.2.), ocho de los once pigmentos ofrecen un comportamiento reactivo frente al ataque ácido (valores de ΔE superiores a 8). Los tres pigmentos restantes se muestran moderadamente reactivos (valores de ΔE entre 2 y 8).

Tabla 5.3. Reactividad de los pigmentos frente al ácido nítrico en las condiciones más favorables para la degradación del color.

Pigmento	Naturaleza del pigmento	Comportamiento frente al HNO_3 en las condiciones más favorables para la degradación del color
PY37 PW5	Inorgánico	Moderadamente reactivo
PY110	Isoindolinona	Reactivo
PY3	Monoazóico	Reactivo
PY16	Disazóico	Reactivo
PR253	Monoazóico	Reactivo
PB15:1	Ftalocianina de cobre	Reactivo
PB27	Inorgánico	Moderadamente reactivo
PB15:4	Ftalocianina de cobre	Reactivo
PB29	Inorgánico	Moderadamente reactivo
PV19	Quinacridona	Reactivo
PG7	Ftalocianina de cobre policlorada	Reactivo

La relación entre las variables “tiempo de exposición” y “masa de ácido nítrico” con respecto a la degradación del color (ΔE) está determinada por el hecho de que en ambos casos se trata de variables que conforman series temporales. Una serie temporal es un conunto de observaciones ordenadas en el tiempo que representan la evolución de una variable a lo largo de él. De este modo las variables “tiempo de exposición” y “masa de ácido nítrico” a la postre son consideradas como diferentes momentos en el tiempo, por lo que cada dato de ΔE es dependiente de su evolución en el pasado.

Las series temporales ofrecen una visión global del proceso de cambio de color de los pigmentos por medio de su tendencia, es decir, por medio del movimiento de la serie a largo plazo. La tendencia de la serie temporal puede ser una recta u otra función de distinta forma, pero que muestre cambios suaves en el tiempo.

El ajuste de las líneas de tendencia a las variables se ha llevado a cabo por el método de los mínimos cuadrados. Dada la elevada cantidad de datos recogidos durante los procesos experimentales se considera que un valor del coeficiente de determinación (R^2) superior a 0.8 ofrece un buen poder de ajuste de las tendencias de las variables. El resultado del ajuste de tendencia en las series temporales se recoge en las Tablas 5.4. y 5.5, así como en las Figuras del Anexo VI.

Tabla 5.4. Tendencias en la degradación del pigmento respecto al tiempo de exposición.

PIGMENTO	AJUSTE	Lienzo 1	Lienzo 2	Lienzo 3	Lienzo 4
PY37 PW5	**Tipo**	Lineal	**Polinómico**	**Lineal**	**Lineal**
	R^2	0.0325	**0.8226**	**0.7589**	**0.9629**
PY110	**Tipo**	**Polinómico**	**Polinómico**	Lineal	**Lineal**
	R^2	**0.9539**	**0.9148**	0.4441	**0.8986**
PY3	**Tipo**	**Polinómico**	**Polinómico**	**Lineal**	**Lineal**
	R^2	**0.9402**	**0.9556**	**0.9454**	**0.9952**
PY16	**Tipo**	**Polinómico**	**Polinómico**	Lineal	**Lineal**
	R^2	**0.9324**	**0.9392**	0.6619	**0.9161**
PR253	**Tipo**	**Lineal**	**Polinómico**	Lineal	**Lineal**
	R^2	**0.9309**	**0.9082**	0.0237	**0.8395**
PB15:1	**Tipo**	**Lineal**	**Polinómico**	**Polinómico**	Lineal
	R^2	**0.8306**	**0.8984**	**0.8162**	0.6287
PB27	**Tipo**	Lineal	**Polinómico**	Lineal	Lineal
	R^2	0.3455	**0.9012**	0.5755	0.6395
PB15:4	**Tipo**	**Lineal**	**Lineal**	**Lineal**	**Lineal**
	R^2	**0.7197**	**0.8123**	**0.8775**	**0.8726**
PB29	**Tipo**	Lineal	**Polinomico**	Polinómico	Lineal
	R^2	0.0984	**0.8965**	0.5210	0.6752
PV19	**Tipo**	**Polinómico**	**Polinómico**	Polinómico	Lineal
	R^2	**0.9226**	**0.9256**	0.1876	0.3425
PG7	**Tipo**	**Polinómico**	**Polinómico**	Polinómico	**Lineal**
	R^2	**0.9439**	**0.9385**	0.3453	**0.9131**

Tabla 5.5. Tendencias en la degradación del pigmento respecto a la masa de ácido nítrico acumulada en superficie.

PIGMENTO	AJUSTE	Lienzo 1	Lienzo 2	Lienzo 3	Lienzo 4
PY37 PW5	**Tipo**	Lineal	**Polinómico**	**Polinómico**	Lineal
	R^2	0.0114	**0.8590**	**0.7706**	0.6995
PY110	**Tipo**	**Lineal**	**Lineal**	Lineal	**Lineal**
	R^2	**0.9431**	**0.8926**	0.4213	**0.8986**
PY3	**Tipo**	**Polinómico**	**Lineal**	**Polinómico**	**Lineal**
	R^2	**0.9346**	**0.9335**	**0.9442**	**0.9386**
PY16	**Tipo**	**Lineal0**	**Lineal**	Lineal	**Lineal**
	R^2	**0.8667**	**0.9195**	0.4957	**0.8724**
PR253	**Tipo**	**Lineal**	**Polinómico**	**Polinómico**	Lineal
	R^2	**0.8404**	**0.8590**	**0.7706**	0.6995
PB15:1	**Tipo**	**Lineal**	**Polinómico**	**Polinómico**	Lineal
	R^2	**0.9112**	**0.9691**	**0.7688**	0.6287
PB27	**Tipo**	Lineal	**Lineal**	**Lineal**	Lineal
	R^2	0.3929	**0.8189**	**0.8826**	0.6395
PB15:4	**Tipo**	Lineal	**Lineal**	**Polinómico**	**Lineal**
	R^2	0.5621	**0.8427**	**0.8953**	**0.8413**
PB29	**Tipo**	Lineal	**Lineal**	Lineal	**Lineal**
	R^2	0.0388	**0.8136**	0.2692	**0.9748**
PV19	**Tipo**	**Lineal**	**Polinómico**	Lineal	Lineal
	R^2	**0.9279**	**0.9816**	0.0421	0.3425
PG7	**Tipo**	**Lineal**	**Polinómico**	Lineal	Lineal
	R^2	**0.9271**	**0.9732**	0.2544	0.8746

La tendencia evolutiva de la serie también se concreta con la utilización de la media móvil, capaz suavizar las desviaciones ocasionadas por factores coyunturales o esporádicos que propician valores por encima o por debajo del promedio (ruido).

El estudio del comportamiento pasado en las series temporales permite inferir el proceder futuro de la variable, suponiendo las condiciones experimentales constantes. El pronóstico de la degradación del color de un pigmento en respuesta a su exposición al ácido nítrico consiste en un promedio ponderado de todos los valores previos. De esta

manera se ha procedido a predecir la degradación del color de los pigmentos (pronóstico de los valores de ΔE) y los resultados se muestran en la Tabla 5.6 y en las Figuras del Anexo VII. Dichas Figuras muestran la evolución del cambio de color de los pigmentos junto con la media móvil y la predicción del comportamiento de los valores de ΔE.

La Tabla 5.6. expone los valores que tomará ΔE en un periodo de tiempo inmediatamente posterior (15 días) a las medidas realizadas si las condiciones experimentales se mantienen constantes. Los valores pronosticados son menores que los valores reales de la última medición puesto que en el pronóstico se han eliminado las fluctuaciones esporádicas (ruido) existentes en los datos experimentales.

Tabla 5.6. Pronóstico de la degradación del color de los pigmentos.

PIGMENTO	Pronóstico ΔE (1.9 ppb HNO_3)	Pronóstico ΔE (7 ppb HNO_3)	Pronóstico ΔE (9.8 ppb HNO_3)	Pronóstico ΔE (27.3 ppb HNO_3)
PY37 PW5	1.90	1.95	5.57	1.76
PY110	0.60	1.38	10.87	9.96
PY3	4.87	3.51	8.19	8.80
PY16	5.32	2.43	10.30	5.99
PR253	0.58	0.63	9.70	4.93
PB15:1	3.42	1.49	12.93	5.40
PB27	1.94	2.93	5.71	4.47
PB15:4	4.47	3.07	8.81	5.52
PB29	4.10	1.82	5.06	3.26
PV19	0.21	0.59	12.97	6.89
PG7	1.16	1.35	12.05	4.74

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Resultados más relevantes del estudio y recomendaciones para los estudios de conservación

La amenaza para las obras de arte pictóricas que supone la presencia de contaminantes gaseosos provenientes de la atmósfera exterior es un destacado problema que incumbe a los responsables de los locales de exposición y custodia, fundamentalmente museos y edificios históricos, pero también galerías de arte, salas de exposición u otras localizaciones públicas o privadas.

La conservación del patrimonio cultural en las mejores condiciones es una necesidad en la sociedad actual dado el valor intrínseco de las obras de arte y su contribución a la economía de los estados. España es un destino prioritario para los flujos turísticos mundiales, así lo acreditan las cifras de turistas internacionales, de ingresos por turismo y la aportación de la actividad turística a la economía del país (más del 10 % del PIB del año 2011). Con el propósito de impulsar la excelencia y el atractivo de los destinos turísticos, la conservación, protección y puesta en valor de los bienes culturales se convierte en una necesidad de primer orden.

La existencia de contaminantes en el aire de los museos revela la necesidad de tomar medidas para proteger las colecciones artísticas. La presente Tesis valora el riesgo de sufrir variaciones en el color en las obras de arte pictóricas debido a la acción del ácido nítrico en concentraciones que se pueden encontrar en atmósferas del interior de edificios.

Las muestras de los pigmentos objeto de estudio fueron destinadas a la medida óptica de los cambios de color inducidos por la exposición al ácido nítrico, al ozono y al ambiente real urbano. El cambio de color se ha usado para determinar el daño en cada muestra a lo largo del periodo de experimentación, efectuando comparaciones entre la acción de diferentes contaminantes en los mismos colorantes.

Para llevar a cabo los experimentos con ácido nítrico se diseñó una cámara de exposición en la que las muestras se expusieron a aire purificado que contenía diversas concentraciones de ácido nítrico. En el caso de la exposición de las muestras a ozono se utilizó otro sistema dinámico de exposición que creó una atmósfera de elevadísima

concentración de ozono. La exposición en ambiente real urbano se llevó a cabo en una zona de la ciudad de Murcia de alta intensidad de tráfico de vehículos, observando las mayores precauciones para evitar el depósito de partículas sólidas sobre las muestras de pigmento.

Los resultados experimentales muestran que todos los pigmentos sufren variaciones en su color original inducidas por la exposición a ácido nítrico. En estas variaciones intervienen tres importantes factores: el tiempo durante el que las muestras están sometidas a la acción del ácido nítrico, la concentración del ácido nítrico y la temperatura ambiental.

- El aumento de los periodos de exposición de los pigmentos, en líneas generales favorece la degradación del color original, ya que en aquellos pigmentos cuya degradación de color no se beneficia directamente del incremento del periodo de exposición, el tiempo se comporta como un elemento neutro, que en ningún caso inhibe, ralentiza o detiene el proceso de degradación del color.
- La exposición de los pigmentos en atmósferas con ácido nítrico deteriora el color original en todos los casos. Altas concentraciones de ácido nítrico favorecen la degradación del color en los pigmentos Amarillo de isoindolinona (PY110), Rojo graphtol (PR253), Magenta de quinacridona (PV19) y Verde de ftalocianina (PG7). La exposición a bajas concentraciones de ácido nítrico favorece la degradación del color en los pigmentos Amarillo de arilamida (PY3), Amarillo permanente (PY16), Azul de ftalocianina (PB15:1), Azul de Prusia (PB27), Amarillo de cadmio-litopón (PY37 PW5), Azul manganeso de ftalocianina (PB15:4) y Azul ultramar (PB29).
- La variación de las temperaturas ambientales en el laboratorio fuera del estándar térmico de 23 ºC coopera con las diferentes concentraciones experimentales de ácido nítrico, favoreciendo la degradación del color de los pigmentos compuestos por ftalocianina (PB15:1, PB15:4 y PG7), quinacridona (PV19), pigmentos tipo azo (PY3), disazo (PY16) y los de naturaleza inorgánica (PB27 y PB29).

  El cambio en las condiciones térmicas de almacenamiento de las muestras sometidas a reposo experimental, producido al prescindir de sistemas de acondicionamiento de aire, altera la dinámica del proceso de degradación, haciendo que la variación del color sea diferente en los pigmentos de ftalocianina

PG7 y PB15:4, en el pigmento de quinacridona, PV19, y en dos pigmentos inorgánicos, PB27 y PB29.

- Los pigmentos que han experimentado una mayor degradación de su color original son los de naturaleza monoazóica, disazóica, los compuestos de quinacridona y los que contienen ftalocianina.
- Los pigmentos inorgánicos presentan un comportamiento aleatorio y moderadamente reactivo de degradación del color.
- Una vez expuestos a la influencia del ácido nítrico, el proceso de decoloración no se detiene en ninguno de los pigmentos objeto de estudio, aun protegiendo las muestras en atmósfera inerte y en ausencia de luz.
- Las diferencias de grosor de la capa pictórica no influyen en el comportamiento de los pigmentos frente al ataque ácido.

Es razonable pensar que otros colorantes estrechamente relacionados con los de este estudio sean sensibles al ácido nítrico de una manera similar.

Trasladar los resultados de los experimentos a diferentes niveles de concentración de ácido nítrico puede resultar útil para estimar los efectos que podrían observarse dentro de los museos, donde los niveles de ácido nítrico suelen ser más bajos que los niveles utilizados en la experimentación. Así se podría calcular el riesgo al que se somete una obra de arte cuando se expone en atmósferas interiores, con el objeto de tomar decisiones sobre sus condiciones de exhibición.

La exposición a una alta concentración atmosférica de ozono también afecta al color original de los once pigmentos objeto de estudio. La decoloración inducida por ozono normalmente ocurre mediante la destrucción del cromóforo, dando como resultado productos de reacción que han perdido color, es decir, productos decolorados pero con el mismo tono.

Sin embargo, muchos de los cambios de color producidos por la exposición al ácido nítrico tienen lugar mediante un cambio de tono, sugiriendo la producción de productos de reacción coloreados (Salomon y Cass, 1993). La respuesta de los pigmentos objeto de estudio frente al ataque del ácido nítrico es diferente a la respuesta ofrecida frente al ozono:

- Algunos pigmentos experimentan una mayor degradación del color original cuando son expuestos a la influencia del ozono que cuando son expuestos al ácido nítrico. Se trata de los dos pigmentos de naturaleza monoazóica (PY3 y PR253), del compuesto de ftalocianina PG7 y del pigmento inorgánico PB29.
- Otros pigmentos son más vulnerables a la acción del ácido nítrico que a la del ozono. Se trata del pigmento de naturaleza disazóica (PY16), del pigmento de ftalocianina PB15:1, de dos pigmentos de naturaleza inorgánica (PB27 y PY37 PW5), del Magenta de quinacridona (PV19) y del Amarillo de isoindolinónica (PY110).

Por su parte, la exposición de los pigmentos al ambiente real urbano provoca en todos los casos una variación mayor del color original que la exposición en atmósfera controlada de ácido nítrico debido a los múltiples factores que interaccionan en una atmósfera real no sometida a control. Además del ácido nítrico y el ozono, otros gases oxidantes que causan deterioro en los materiales están presentes en la atmósfera urbana. La identidad de todos los agentes causantes del daño no se ha podido determinar debido a la limitación de los datos recogidos por las estaciones de muestreo de contaminación atmosférica.

Un factor relevante en los estudios de conservación consiste en determinar si los datos recopilados de una estación de muestreo situada a una corta distancia de un museo pueden ser usados para la interpretación de las condiciones de la atmósfera del museo o si siempre es necesario llevar a cabo medidas de campo. Los datos provenientes de una estación de medición pueden ayudar a hacer una interpretación completa de una atmósfera interior, pero estas estaciones operan según unos determinados criterios y metodologías que pueden ser o no ser útiles para conocer el microclima del interior del museo. Además, existen mediciones necesarias para la conservación de las obras de arte que no son realizadas por las estaciones. Por esta razón hay que llevar a cabo trabajos de campo específicos y adecuados a las condiciones de la atmósfera interior del museo, ya que la principal finalidad de las medidas de campo para la conservación de los bienes culturales consiste en describir la compleja situación existente en el ambiente más cercano al objeto artístico.

Cada medida efectuada en un museo tiene la finalidad de monitorizar una o más variables microclimáticas para aumentar el conocimiento sobre un problema específico.

Por eso la aplicación de las técnicas de muestreo no puede ser una norma estándar sino que ha de adaptarse a las necesidades de cada estudio en concreto. Una vez que se dispone de los datos del interior y de los del exterior, tomados de la estación meteorológica, se podrá efectuar una comparación con el objetivo de complementar la información.

Las pruebas de campo consisten en una serie de ensayos no destructivos de diagnóstico que evalúan las causas del daño y ayudan a predecir el deterioro en museos producto de factores atmosféricos, así como los efectos negativos debidos al uso inadecuado de la tecnología y al turismo de masas.

Una de las pruebas de campo más útiles y habituales consiste en el uso de termohigrógrafos para monitorizar la temperatura y la humedad relativa. Las medidas han de efectuarse en puntos próximos a la superficie pictórica y en puntos intermedios de las salas de exhibición, no sólo en las esquinas como se hace habitualmente. Al colocar un medidor en una esquina se obtendrán datos representativos sólo del punto donde el sensor está localizado, no de la habitación entera, que está generalmente caracterizada por la existencia de gradientes espaciales variables. Por ejemplo, el encendido y apagado de los sistemas de calefacción o aire acondicionado provoca cambios de temperatura que son peligrosos para las obras de arte pero que generalmente pasan desapercibidos para el instrumental de control (Camuffo, 1998).

Con un buen diseño experimental pueden recopilarse datos que serán utilizados como herramienta de diagnóstico, al ofrecer una visión más completa de la temperatura y la humedad en una habitación, así como de las interacciones entre el aire y las paredes, las causas de las perturbaciones microclimáticas, los gradientes, los intercambios de calor, la ruta de las masas de aire y los mecanismos de deposición de partículas.

Los resultados de todas las pruebas de campo que se lleven a cabo se utilizarán para hacer recomendaciones encaminadas a la conservación de las obras de arte. Estas recomendaciones se plasman en el diseño de los lugares de exposición pictórica, en forma de medidas de protección integradas en la planificación de los sistemas de calefacción, de aire acondicionado, de iluminación y de reducción del depósito de contaminantes en las superficies de los bienes culturales.

Algunas de las medidas y recomendaciones más importantes a tener en cuenta en los locales donde se exponen o custodian obras de arte pictóricas hacen referencia a los siguientes aspectos:

- Penetración de contaminantes del exterior. Los contaminantes entran en los museos a través de ventanas y puertas, pudiendo ser transportados de habitación en habitación. El smog fotoquímico es muy importante en las ciudades donde la radiación solar es intensa y en la proximidad de áreas industriales. Por ejemplo, en determinados museos se encontraron picos de 60 ppb de ozono en verano hasta que se tomaron sencillas medidas como cerrar las ventanas y otras fuentes de penetración de aire exterior (Camuffo, 1998).

  La práctica de usar filtros de aire debería ser adoptada en todos los lugares de exposición y custodia de obras de arte que contengan pinturas o textiles sensibles a la degradación cromática. Los museos deberían contar con un dispositivo centralizado de acondicionamiento de aire que dispusiera de un sistema de filtrado del aire de retorno de las salas capaz de retener las partículas y gases contaminados. Este sistema de filtrado ha de estar constituido por una serie de baterías de filtros de diferentes características y dimensiones (prefiltros, filtros de alta y media eficacia y filtros de carbón activo) debiendo ser reemplazados periódicamente. Los procedimientos para el control del ácido nítrico en atmósferas interiores son similares a los que se toman para el control del ozono. Incluyen filtros de carbón activado y otros tipos de absorbentes de gases o sistemas de lavado, así como una reducción en las tasas de ventilación y el uso de vitrinas u otras protecciones similares.
- Iluminación. La luz causa degradación en los materiales de diversas maneras, una de ellas fotooxidando los contaminantes gaseosos hasta convertirlos en partículas muy agresivas. La severidad del daño directo de la luz depende de la energía de la radiación y de la respuesta del material. En el caso más simple, la luz absorbida puede transformarse en calor, que afecta a la temperatura y a la humedad relativa produciendo estrés interno en la pintura. Aquellas obras que están muy intensamente iluminadas sufren este fenómeno, por lo que ha de evitarse la iluminación directa de las obras, tanto la que proviene de fuentes naturales como la de la luz artificial.

  La energía desprendida por las fuentes de luz artificiales crea corrientes convectivas de aire que propician la aparición de turbulencias, incrementadas por

la presencia de visitantes. Las turbulencias en el aire de la sala de exposición favorecen la deposición de partículas sobre las obras de arte. Por ello las luces deben colocarse lo más alto posible para limitar los movimientos convectivos del aire. La iluminación más conveniente para las pinturas es la que se dirige desde abajo hacia arriba. En las salas de los museos se ha tratado de evaluar qué tipo de iluminación es la más adecuada, recomendándose entre 50 y 200 lux para limitar la decoloración, el amarilleamiento y la ruptura mecánica de las obras de arte (Camuffo, 1998). En cualquier caso estos niveles no están del todo comprobados respeto a su seguridad para garantizar la estabilidad de los colores de una pintura ya que el deterioro es fruto de la acumulación de energía en la superficie de las obras de arte, de manera que aquellas radiaciones con más energía (ultravioleta e infrarroja) han de ser evitadas con el uso de filtros adecuados en las fuentes de iluminación. Además puede ser muy útil preservar en oscuridad la obra de arte propensa a la decoloración e iluminarla sólo ocasionalmente y con la luz adecuada, durante los tiempos de visita.

- Sistemas de calefacción y de aire acondicionado. En el interior de museos y edificios monumentales se usan unos estándares de confort inapropiados para la conservación patrimonial. Los museos están orientados hacia el bienestar de las personas, ignorando el de las obras exhibidas. El uso excesivo de sistemas reguladores de la temperatura interior crea un microclima artificial en el que los nuevos valores de temperatura y humedad pueden causar daños graves en las pinturas.

  El objetivo es evitar la constante reproducción de ciclos de temperatura y humedad, que inducen fatiga y cambios químicos y mecánicos en los materiales. Estos cambios afectan especialmente a la capa superficial de la obra, que actúa como filtro atenuante de la penetración de los cambios en las capas subyacentes. Si la pintura está situada, por ejemplo, cerca de una fuente de calor como un calefactor, el calor incide sobre ella por medio de una corriente de aire caliente, que altera la temperatura y el equilibrio de humedad de la pintura, agrietándola y generando tensiones internas en el marco, en el lienzo y en los pigmentos. Cuando se apague el calefactor se producirán nuevas tensiones. Si el sistema de calefacción se enciende y apaga frecuentemente se generan cada día ciclos de fatiga que dañan la pintura y causan decoloración, además del deterioro mecánico. También la calefacción favorece la deposición de partículas en la

superficie de la pintura por las turbulencias que se generan. Procesos y resultados similares son aplicables al uso de sistemas de refrigeración del aire. Además, el mantenimiento de unos estándares apropiados de temperatura y humedad ambiental constituye un factor clave en el control del biodeterioro de las obras de arte.

El microclima ideal en una sala de exposición es aquel en el que el aire de la habitación está térmicamente estratificado para evitar las turbulencias y reducir los movimientos convectivos. La estabilidad atmosférica se alcanza cuando la temperatura incrementa con la altura y no existen superficies calientes que puedan inducir movimientos convectivos.

- Circulación de aire, viento, corrientes y turbulencias originadas por el movimiento de los visitantes y las fuentes de calor. Las puertas y ventanas pueden generar corrientes de aire y los objetos afectados por dichas corrientes sufren intensos intercambios de calor y de humedad. El movimiento de las personas dentro de las salas de exposición genera turbulencias que aumentan la tasa de deposición de partículas sobre las obras de arte. Los recorridos de los visitantes en los museos deben estar establecidos, procurando que las partículas que se desplazan en los flujos de personas se acumulen en la menor medida posible sobre los objetos artísticos. Del mismo modo han de diseñarse protocolos de limpieza de las instalaciones responsables, que minimicen la deposición de partículas sobre las obras de arte.
- Condensación de la humedad en ventanas o en la superficie de objetos. Colocar los dispositivos humidificadores o deshumidificadores en el centro de la sala de exhibición, alejados de las pinturas y en el lugar donde los visitantes puedan beneficiarse de sus efectos. Si la pintura se coloca cerca de humidificadores o deshumidificadores estará sometida a constantes cambios en el nivel de humedad, con los consiguientes ciclos de estrés.
- Deposición y adherencia de partículas en superficies rugosas. La humedad aumenta la adhesión de partículas al incrementar la capacidad de captura de las superficies. En el caso de las pinturas, el depósito seco cubre la superficie de la obra reduciendo el campo cromático y la legibilidad, disminuyendo el valor artístico de la obra de arte e impidiendo su interpretación. Los sistemas de calefacción y aire acondicionado, así como los humidificadores, están instalados con el fin de controlar la temperatura de la habitación y la humedad relativa, pero

no se presta atención a su capacidad para aumentar las tasas de deposición de partículas sobre los objetos artísticos. De hecho, aunque estos sistemas introducen aire limpio, las turbulencias dentro de la sala de exposición y la mezcla que causan aumenta la deposición. La instalación de dispositivos de este tipo debe englobarse en un sistema de control total del estado del aire en el que se controle la velocidad de deposición.

- Ubicación de la obra de arte. Algunos materiales porosos o fibrosos caracterizados por una gran capacidad calorífica mantienen constantes la temperatura y la humedad relativa. Por ejemplo, una pared delgada tiende a mantener constante el microclima en sus proximidades y las pinturas que cuelgan de esta pared o las estatuas colocadas en nichos se benefician de esta característica.

  Las cajas de madera, las pantallas y las vitrinas protegen los objetos pequeños contra la deposición de partículas y contra los cambios repentinos de humedad relativa y temperatura. Uno de los materiales más efectivos y ampliamente usados en los expositores es el gel de sílice, altamente absorbente.

  Así mismo se ha de evitar la sujeción firme de tablones de madera y marcos a las paredes porque cuando la madera se expande o se contrae debido a los cambios de temperatura y humedad la rigidez de su sujeción impide los movimientos y genera tensiones que pueden vencer la resistencia del material y deteriorarlo gravemente, afectando a la integridad de la capa pictórica.

6.2. Conclusiones

Los resultados experimentales muestran que todos los pigmentos expuestos al ácido nítrico sufren variaciones en su color original en dependencia del tiempo durante el que las muestras están sometidas a la acción del ácido nítrico, la concentración del ácido nítrico y la temperatura ambiental.

- El aumento de los periodos de exposición favorece la degradación del color original. En aquellos pigmentos cuya degradación de color no se beneficia directamente del incremento del periodo de exposición, el tiempo se comporta como un elemento neutro que en ningún caso inhibe, ralentiza o detiene el proceso de degradación del color.
- Altas concentraciones de ácido nítrico favorecen la degradación del color para los siguientes pigmentos: Amarillo de isoindolinona (PY110), Rojo graphtol (PR253), Magenta de quinacridona (PV19) y Verde de ftalocianina (PG7).
- Bajas concentraciones de ácido nítrico favorecen la degradación del color para los siguientes pigmentos: Amarillo de arilamida (PY3), Amarillo permanente (PY16), Azul de ftalocianina (PB15:1), Azul de Prusia (PB27), Amarillo de cadmio-litopón (PY37 PW5), Azul manganeso de ftalocianina (PB15:4) y Azul ultramar (PB29).
- La variación de las temperaturas ambientales (diferente de 23 ºC) durante los periodos de exposición a ácido nítrico favorece la degradación del color de los pigmentos compuestos por ftalocianina (PB15:1, PB15:4 y PG7), quinacridona (PV19), pigmentos tipo azo (PY3), disazo (PY16) y los de naturaleza inorgánica (PB27 y PB29).
- La variación de las temperaturas ambientales (diferente de 23 ºC) durante los periodos de reposo experimental altera la dinámica de degradación del color, haciendo que la tendencia en la variación del color cambie en los pigmentos de ftalocianina PG7 y PB15:4, en el pigmento de quinacridona, PV19, y en dos pigmentos inorgánicos, PB27 y PB29.
- Los pigmentos que han experimentado una mayor degradación de su color original son los de naturaleza monoazóica, disazóica, los compuestos de quinacridona y los que contienen ftalocianina.
- Los pigmentos inorgánicos presentan un comportamiento aleatorio y moderadamente reactivo de degradación del color.

- Una vez expuestos a la influencia del ácido nítrico, el proceso de decoloración no se detiene en ninguno de los pigmentos objeto de estudio, aun protegiendo las muestras en atmósfera inerte y en ausencia de luz.
- Las diferencias de grosor de la capa pictórica no influyen en el comportamiento de los pigmentos frente al ataque ácido.
- Es razonable pensar que otros colorantes estrechamente relacionados con los de este estudio sean sensibles al ácido nítrico de una manera similar.

La exposición a una alta concentración atmosférica de ozono también afecta al color. La respuesta de los pigmentos objeto de estudio frente al ataque del ácido nítrico es diferente a la respuesta ofrecida frente al ozono ya que el cambio de color se lleva a cabo por procedimientos diferentes. Una vía para futuras investigaciones se abre aquí, estudiando la influencia del ozono en la decoloración.
Los resultados de la exposición de los pigmentos al ozono son los siguientes:

- Algunos pigmentos experimentan una mayor degradación del color original cuando son expuestos a la influencia del ozono que cuando son expuestos al ácido nítrico. Se trata de los dos pigmentos de naturaleza monoazóica (PY3 y PR253), del compuesto de ftalocianina PG7 y del pigmento inorgánico PB29.
- Otros pigmentos son más vulnerables a la acción del ácido nítrico que a la del ozono. Se trata del pigmento de naturaleza disazóica (PY16), del pigmento de ftalocianina PB15:1, de dos pigmentos de naturaleza inorgánica (PB27 y PY37 PW5), del Magenta de quinacridona (PV19) y del Amarillo de isoindolinónica (PY110).

Por su parte, la exposición de los pigmentos al ambiente real urbano provoca en todos los casos una variación mayor del color original que la exposición en atmósfera controlada de ácido nítrico debido a los múltiples factores que interaccionan en una atmósfera real no sometida a control.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abad Camacho, M. T. (2001): "Metodología de la investigación de los procesos químicos en la atmósfera", *Ciencia y cultura: Elementos*, 43 (8), pp. 53.

ACGIH (2010): (en línea). Disponible en web: http://www.acgih.org (citado 20/08/2011).

Altshuller, A. P., Buffalini, J. J. (1971): "Photochemical aspects of air pollution", *Environmental Science and Technology*, 5 (1), pp. 39-64.

Antonioli, P. *et al*. (2005): "Art-loving bugs: The resurrection of Spinello Aretino from Pisa's cemetery". *Proteomics*, 5, pp. 2453–2459.

Ball P. *et al*. (2001): *Bright Earth: Art and the Invention of Colour*. Penguin Books, London. 424 p.

Barcellona, S., Barcellona, L., Guidobaldi, F. (1973): "Influenza dell´inquinamento atmosferico", *Problemi di Conservazione*, Urbani, G. (editor) Compositori, Bologna, pp. 427-438.

Bari, A. *et al*. (2003): "Measurements of gaseous HNO_2, HNO_3, SO_2, HCl, NH_3, particulate sulfate and $PM_{2.5}$ in New York, NY", *Atmospheric Environment*, 37, pp. 2825-2835.

Batchelor, S. N. *et al*. (1999): "The photofading mechanism of comercial reactive dyes on cotton", *Dyes and Pigments*, 59, pp. 269-275.

Becerra, E. (2012): Imágenes mezcla aditiva y sustractiva (en línea). Disponible en web: http://procesosgraficoseimpresion.blogspot.com.es/ (citado 20/04/2012).

Bentley, J. y Turner, G. P. A. (1998): *Química y tecnología de pinturas y revestimientos*. A. Madrid Vicente Ediciones. Madrid.

Berns, R.S. *et al.* (2000) : *Billmeyer and Saltzman´s principles of color technology.* Wiley Interscience Publication, Michigan, 247 p.

Brede, C., Skjevrak, I. and Fjeldal, P. (2003): "Colour substances in food packaging materials" *Regional Food control Authority,* Norway (en línea). Disponible en web: http://www.snt.mattilsynet.no/dokumentasjon/rapporter/2003/snt_arbeidsrapporter/200303.pdf (citado 04/11/2005).

Bueno, J. L. (coord.) (1997): *Contaminación e ingeniería ambiental*. Tomo I, V y VI. FICYT, Oviedo.

Camuffo, D. (1998): *Microclimate for cultural heritage. Developments in atmospheric science*. Elsevier Science, Ámsterdam. 430 p.

Caponni, G. e Meucci, C. (1987): "Il restauro del paramento lapideo della facciata della chiesa di Santa Croce a Lecce". *Bolletino d´Arte*, supple. 41, vol II, pp. 163-182.

Carta de Venecia (1964): *Carta internacional sobre la Conservación y la Restauración de Monumentos y de Conjuntos Histórico Artísticos*. II Congreso de Arquitectos y Técnicos de Monumentos Históricos. Gazzola, P. et al., Martínez Justicia, M. J. (trad.). Venecia, mayo de 1964.

Carta Italiana del Restauro (1987): Consejo Superior para las Antigüedades y Bellas Artes. Marconi, P. (coord.), Martínez Justicia, M. J. (trad.). Roma.

Ciantelli, G. (1972): *Analisi tecniche con metodi chimici e strumentali*. Istituto Italiano, Edizioni Atlas, Bergamo, 734 p.

Camaiti, M. *et al*. (2007): "Effects of atmospheric NO_x on biocalcarenite coated with different conservation products", *Applied Geochemistry*, 22 (6), pp. 1248-1254.

Caneva, G., Nugari, M. P. y Salvadori, O. (2000): *La biología en la restauración* (*La biología nel restauro*, Nardini Editore, 1994). Gómez, R. (trad.). Editorial Nerea, Junta de Andalucía. Consejería de Cultura - Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico. San Sebastián-Sevilla, 280 p.

Cody, R.P. *et al*. (1992) : "The effects of ozone associated with summertime photochemical smog on the frequency of asthma visits to hospital emergency departments", *Environmental Research,* 58, pp. 184-194.

Crutzen, P. J. (1996): "My life with O3, NOx, and other YZOx compounds" (Nobel Lecture), *Angewandte Chemie International Edition England*, 35, pp. 1758-1777.

Danalatos, D. y Glavas, S. (1999): "Gas phase nitric acid, ammonia and related particulate matter at a Mediterranean coastal site, Patras, Greece" *Atmospheric Environment*, 33 (20), pp. 3417-3425.

Del Baño Boluda, J. (2010): *Influencia de la contaminación atmosférica sobre las obras de arte pictóricas. Efecto del ácido nítrico en los pigmentos de origen orgánico.* Proyecto Fin de Carrera, Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Murcia.

Doménech, X. (1991): *Química atmosférica. Origen y efectos de la contaminación*. Miraguano Ediciones, Madrid, 178 p.

Doménech, X. (1993): *Química ambiental. El impacto ambiental de los residuos*. Miraguano Ediciones, Madrid, 2ª edición, 256 p.

Doval, M. (2009): *Evaluación de la Norma UNE EN 14211:2006 para la medida de óxidos de nitrógeno en aire: propuesta de modificaciones.* Tesis doctoral. Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Murcia. Murcia, 399 p.

Eco, U. (1977): *Come si fa una tesi di laurea*. Tascabili Bompiani, Milano. 233 p.

Elsom, D. (1990): *La contaminación atmosférica*. Ediciones Cátedra, Madrid. 373 p.

EPA (2010): *Climate Chage Indicators in the United States* (en línea). Disponible en web: http://www.epa.gov/climatechange/science/indicators/download.html (citado 21/05/2011).

España. Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (RAMINP). *Boletín Oficial del Estado* número 292 de 07/12/1961, pp. 17259-17271.

España. Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico, *Boletín Oficial del Estado* número 309 de 26/12/1972, pp. 23031-23034.

España. Decreto 833/1975, de 6 de febrero, *Boletín Oficial del Estado*, número 96 de 22/4/1975, pp. 8391-8416.

España. *Constitución Española* (en línea). Disponible en web: http://www.boe.es/aeboe/consultas/enlaces/documentos/ConstitucionCASTELLANO.pdf (citado 20/03/2012).

España. Decreto 717/1987, de 27 de mayo, *Boletín Oficial del Estado*, número 135 de 06/06/1987, pp. 17046-17048.

España. Real Decreto 374/2001 de 6 de abril, sobre la Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riegos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, *Boletín Oficial del Estado* número 104 de 1/5/2001, pp. 15893-15899.

España. Real Decreto 1073/2002 de 18 de octubre, sobre Evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono. *Boletín Oficial del Estado* número 260 de 30/10/2002, pp. 38020-38033.

España. Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al Ozono en el aire ambiente. *Boletín Oficial del Estado* número 11 de 13/1/2004, pp. 1071-1081.

España. Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos. *Boletín Oficial del Estado* número 150 de 23/6/2007, pp. 27171-27177.

España. Ley 34/2007, de la Jefatura del estado, de 15 de noviembre de 2007, de Calidad del aire y protección de la atmósfera. *Boletín Oficial del Estado* número 275 de 16 de noviembre de 2007, pp. 46962-46987.

España. Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada de Medio Ambiente en la Región de Murcia, *Boletín Oficial del Estado* número 35 de 10/2/2011, pp. 14143-14238.

España. Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. *Boletín Oficial del Estado* número 25 de 29/1/2011, pp. 9574-9626.

Etayo I. (2011): imagen estructura atmósfera (en línea). Disponible en web: http://docentes.educacion.navarra.es/~metayosa/ (citado 08/05/2011).

Europa. Directiva Marco 96/62/CE del Consejo de 27 de septiembre, sobre Evaluación y gestión de la Calidad del Aire ambiente. *Diario Oficial de la Unión Europea* de 21/11/1996, L/296.

Europa. Directiva 98/24/CE del Consejo, de 7 de abril, relativa a la Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. *Diario Oficial de la Unión Europea* de 05/05/1998, L/131.

Europa. Directiva 1999/30/CE de Consejo de 22 de abril de 1999, la cual establece valores límite y en su caso, umbrales de alerta, para el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente con objeto de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana y para el medio ambiente en su conjunto. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas* de 29/06/1999, L 163/41.

Europa. Directiva 2000/39/CE de la Comisión, de 8 de junio, por la que se establece una primera lista de valores límite de exposición profesional indicativos en aplicación de la Directiva 98/24/CE del Consejo relativa a la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas* de 16/06/2000, L 142/47.

Europa. Directiva 2002/3/CE, de 12 de febrero, relativa al Ozono en el aire ambiente, *Diario Oficial de la Unión Europea* de 09/03/2002, L67/14.

Europa. Directiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre, relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente *Diario Oficial de la Unión Europea* de 26/01/2005, L23/3.

Europa. Directiva 2006/15/CE de la Comisión, de 7 de febrero, en la que se establece una segunda lista de los valores límite indicativos (VLI) profesionales en aplicación de la Directiva

98/24/CE del Consejo y por la que se modifican las Directivas 91/322/CEE y 2000/39/CE. *Diario Oficial de la Unión Europea* de 09/02/2006, L 36/39.

Europa. Directiva 2008/50/CE, de 21 de mayo, relativa a la Calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa. *Diario Oficial de la Unión Europea* de 11/06/2008, L.152/1-44.

Europa. Síntesis de legislación (en línea). Disponible en web: http://europa.eu/scadplus/scad_es.htm (citado 15/03/2012).

FAO (2012): (en línea) Disponible en web: www.fao.org (citado 14/05/2012).

Fernández, L. (2012): espectro electromagnético (en línea). Disponible en web: http://cs-fs-primero.blogspot.com.es/2011/04/espectro-electromagnetico.html (citado 03/03/2012).

Fotonostra (2012): Imágenes de tono, saturación brillo (en línea). Disponible en web: http://www.fotonostra.com/grafico/teoriacolor.htm (citado 01/04/2012).

García, J. *et al.* (1999): imágenes de reflexión y refracción (en línea). Disponible en web: http://edison.upc.edu/curs/llum/informacion-proyecto.html (citado 04/03/2010).

García Castán, J. y Pérez Bustín, C. (1999): *Color y colorimetría. Cuadernos de tecnología de pinturas, cuaderno III.* Asociación española de técnicos en pinturas y afines (AETEPA). Edicions Cedel, Barcelona, 1ª edición, 275 p.

Gacto, M. y Gacto, M. (2011): "Los microorganismos y el arte", *Anales de Biología*, 33, pp. 107-115.

Gerard, H. *et al*. (1997): "Effects of ambient particulate matter and ozone on daily mortality in Rotterdam, the Netherlands", *Archives of Environmental Health*, 52, (6) pp. 455-463.

Gielen, M. H. *et al*. (1997): "Acute effects of summer air pollution on respiratory health of asthmatic children", *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 155, pp. 2105-2108.

Gil Olcina, A. y Olcina Cantos, J. (1999): *Climatología Básica*. Ariel Geografía, Editorial Ariel, Barcelona. 387 p.

Guidobaldi, F. (1974): "Inquinanti atmosferici e possibili effeti sui materiali artistici ed archeologici", *Conservazione dei monumento*, Atti della Sezione II del XXIX Congresso Nazionale dell´Asociazione Termotecnica Italiana, Firenze, 25-27 Settembre.

Gómez, M. L. (1998): *Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*. Manuales Arte Cátedra, Ediciones Cátedra, Madrid. 436 p.

Grosjean, D., Salmon, L. y Cass, G. R. (1992): "Fading of organic artists´ colorants by atmospheric nitric acid: reaction products and mechanisms" *Environmental Science and Technology*, 26 (5), pp. 952-959.

Grosjean, D. *et al*. (1992): "Spatial and Temporal Distribution of Atmospheric Nitric Acid and Particulate Nitrate Concentrations in the Los Angeles Area", *Environmental Science and Technology*, 26, pp. 1594-1601.

Grosjean, D., Salmon, L. y Cass, G. R. (1993) : "The Fading of Artist's Colorants by Exposure to Atmospheric Nitric Acid", *Studies in Conservation*, 38, pp. 73-91.

Gupta, A. K., Gupta, S. K. and Patil, R. S. (2003): "A Long-Term Study of oxides of Nitrogen Sulphur Dioxide and Ammonia for a Port and Harbour Region in India", *International Journal of Environmental Science and Health* (Part-A), A38, pp. 2877-2879.

INE (2012): Anuario estadístico de España (en línea). Disponible en web: www.ine.es (citado 06/07/2012).

INSHT (2012): (en línea). Disponible en web: http://www.insht.es (citado 20/08/2011).

IPCC (2012): Modelos de cambio climático (en línea). Disponible en web: www.ipcc.ch (citado 14/05/2012).

Khoder, M.I. (2002): "Atmospheric conversion of sulphur dioxide to particulate sulphate and nitrogen dioxide to particulate nitrate and gaseosus nitric acid in an urgan area", *Chemistry*, 49, pp. 675-684.

Kirkwood, R. C. and Longley, A. J. (1998): "Clean Technology and the Environment", *Water, Air, & Soil Pollution*, Volume 102, Numbers 1-2.

KONICA MINOLTA (2001): *CM-2600d / 2500d Spectrophotometer (spectral type).* Konica Minolta Sensing Inc. (en línea). Disponible en web: http://www5.konicaminolta.eu/measuring-instruments/products/colour-measurement/spectrophotometers-portable/cm-2600d-2500d/introduction.html (citado 07/11/2011).

Macarrón, A. M., González A. (1998): *La conservación y la restauración en el siglo XX*. Editorial Tecnos. Madrid, 232 p.

Maltese, C. (coord.) (2001): *Las técnicas artísticas*. Manuales Arte Cátedra. Ediciones Cátedra, Madrid. 479 p.

Mandrioli, P., Caneva, G. e Appolonia, L. (1998): *Aerobiologia e beni culturali. Metodologie e tecniche di misura*. Associazione Italiana di Aerobiologia, Consiglio Nazionale delle Ricerche. Nardini Editore, Firenze. 277 p.

Matteini, M., Moles, A. (1996): *Ciencia y restauración. Método de investigación*. Martínez, M. (trad.). Editorial Nerea, Colección Arte y Restauración. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura – Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico. San Sebastián-Sevilla, 310 p.

Matteini, M., Moles, A. (2001): *La química en la restauración*. Trad. E. Bruno y G. Lain. Editorial Nerea, Colección Arte y Restauración. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura – Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico. San Sebastián-Sevilla, 510 p.

Mc Evoy, B. (2005): *Handprint watercolors* (en línea). Disponible en: http://www.handprint.com (citado 05/05/2010).

Mc Kittrick, T. *et al*. (1995): "Pulmonary function response to equivalent doses of ozone consequent to intermittent and continuous exercise", *Archives of Environmental Health*, 50 (2), pp. 153-158.

Molina, M. J. (1996): "Polar ozone depletion" (Nobel Lecture), *Angewandte Chemie International Edition England*., 35, pp. 1778-1785.

Mouvier, G. (1996): *La contaminación atmosférica*. Editorial Debate, Madrid, 121 p.

Myers, D. (2011): *Creation is Art* (en línea). Disponible en web: http://www.artiscreation.com (citado 07/03/2012).

Nelson, G. O. (1971). *Controlled Test Atmospheres. Principles and Techniques*. Ed. Ann Arbor Science Publishers, Michigan. 247 p.

Orozco C. *et al.* (2003): *Contaminación ambiental. Una visión desde la Química.* Editorial Thomson-Paraninfo, Madrid, 2ª edición, 688 p.

Otañez, A. (2012): imágenes de reflexión y refracción (en línea). Disponible en web: http://leyesdelarefleccion.blogspot.com.es/2010/06/leyes-de-refraccion-y-reflexion.html (citado 21/03/2012).

Page, H. (1997): *Hilary Page's guide to watercolor paints*. Watson-Guptill Publications, New York. 178 p.

Parfield, T. (1966): "The control of relative humidity and air pollution in show-cases and Picture frames", *Studies in Conservation*, 11, pp. 8-30.

Peña, B. (1981): *Remoción de capas de cola en pintura de caballete*. Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía. México DF.

Perry, R. H. and Green, D. W. (1984): *Perry's Chemical Engineer's Handbook*. McGraw-Hill, New York. 6th edition, pp. 3-70.

Pozo, R. (2011): imagen gráfica conos y bastones (en línea). Disponible en web: http://rafaelpozo.blogspot.com.es/2011/01/la-formacion-de-la-vision-humana-del.html (citado 22/01/2012).

Rivera, I. (2011): imágenes de reflexión, refracción (en línea). Disponible en web: http://brucknerite.net/acerca-de (citado 17/02/2012).

Rowland, F. S. (1996): "Stratospheric Ozone Depletion by chlorofluorocarbons" (Nobel Lecture), *Angewandte Chemie International Edition England*., 35, pp. 1786-1798.

Ruíz, J. *et al.* (2004): "Preservación de la calidad de productos textiles estampados", Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Murcia.

Salmon, L. *et al*. (1990): "Nitric acid concentrations in southern California museums", *Enviromental Science and Technology*, 24, (7), pp. 1004-1013.

Salmon, L. and Cass, G. R. (1993): "The fading of artists´colorants by exposure to atmospheric nitric acid", *Studies in Conservation*, 38, pp. 73-91.

Salvin, V. S. (1963): "Effect of air pollutants on dyed fabrics", *Air Pollution*, 13 (9), pp. 416-422.

Salvin V. S. (1964): "Relation of atmospheric contaminants and ozone to lightfastness", *American Dyestuff Reporter Journal*, 53 (1), pp. 12-20.

Sartor, F. *et al*. (1995): "Temperature, ambient ozone levels, and mortality during summer, 1994, in Belgium", *Environmental Research*, 70, pp. 105-113.

Sedano, U. (coord.) (2005): *Registro de la composición de productos empleados para la restauración en el Museo Thyssen Bornemisza. Ensayos de envejecimiento acelerado. Documentación histórica sobre la evolución y uso en la restauración de bienes culturales* (en línea).
Disponible en web:
http://www.museothyssen.org/pdf/restauracion/proyectos_de_investigacion/Products_composition_register_EN.pdf (citado 06/06/2012).

Seinfield, J. H. (1985): *Atmospheric chemistry and physics of air pollution*. Wiley, Hoboken, N.J. 738 p.

Simpson, R.W. et al. (1997): "Association between outdoor air pollution and daily mortality in Brisbane, Australia", *Archives of Environmental Health*, 52 (6) Nov/Dec, pp. 442-454.

Schwartz, J. (1994): "PM10, ozone and hospital admissions for the elderly in Minneapolis-St. Paul, Minnesota", Archives of Environmental Health, 49 (5), pp. 366-374.

Scott, G. (1966): "Atmospheric oxidation and antioxidants", *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 55 (5), pp. 540.

Sidaway, I. (2000): *The watercolor artist's paper directory*. North Light Books, Los Ángeles. 96 p.

Singh, H. B. (editor) (1995): *Composition, chemistry and climate of the atmosphere. Photochemical air pollution.* Wiley, Hoboken, N.J. 544 p.

Skoog *et al.* (2005): *Fundamentos de Química analítica*. Editorial Paraninfo Thomson Learning. Madrid, 1182 p.

Smith, R. (2003): *El manual del artista*. Del Moral, R. (trad.). Arte, Técnicas y Métodos. H. Blume Ediciones, Madrid. 384 p.

Society of Dyers and Colourists, American Association of Textile Chemists an Colourists (1956): *Colour Index*, Vol 1, 2 and 3. Bradford, Yorkshire, Society of Dyers and Colourists; Lowell, Massachussets, American Association of Textile Chemists and Colorists, 2nd. edition.

Sola Navarro, M. A. (2006): *Efecto de ácido nítrico sobre la decoloración de pigmentos usados en obras de arte pictóricas*. Proyecto Fin de Carrera, Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Murcia.

Soler, M. A. (coord.) (1997): *Manual de gestión del medio ambiente*. Editorial Ariel, S.A. Barcelona, 480 p.

Studio Vallejo (2012): naturaleza de pigmentos (en línea). Disponible en web: http://www.artemiranda.com/pdfs/COLOUR_INDEX_ACRILICO_STUDIO_VALLEJO.jpg http://www.acrylicosvallejo.com/esp/color-index.html (citado 02/03/2012).

Teklemarian, T.A. y Sparks, J.P. (2004): "Gaseous fluxes of peroxyacetyl nitrate (PAN) into plants leaves", *Plant cell and Environment*, 27, 9, pp. 1149-1158.

THERMO SCIENTIFIC (2010): *Thermo Scientific Model 49i Ozone Analyzer*. Thermo Fisher Scientific Inc. (en línea). Disponible en web: http://www.thermoscientific.com/AQI (citado 06/05/2013).

Thomson, G. (1965): "Air pollution. A review for conservation chemists", *Studies in Conservation*, 10, pp. 147-167.

Tiano, P. (2001): *Biodegradation of cultural heritage: decay mechanisms and control methods.* CNR-Centro di studio sulle Cause Deperimento e Metodi Conservazione Opere d'Arte, Via G. Caponni, 9, 50121, Firenze, Italy.

Torramilans, J. (1998): *Guía para una adecuada conservación en museos, archivos y bibliotecas: control de la polución ambiental.* Ediciones Warwick Benbassat. Barcelona.

TURESPAÑA (2012). Secretaría de Estado de Turismo (en línea). Disponible en web: http://www.tourspain.es/es-es/Paginas/index.aspx (citado 25/11/2012).

Turner, S. (1998): *The book of fine paper*. Thames & Hudson, London. 240 p.

United Nations Framework Convention on Climate Change (2012): cambio climático, protocolo de Kyoto (en línea). Disponible en web: http://unfccc.int/portal_espanol/items/3093.php (citado 19/03/2012).

United Nations Environment programme, UNEP (2012): protocolo de Montreal (en línea). Disponible en web : http://montreal-protocol.org7new_site/sp/treaty_ratification_status.php (citado 08/02/2013)

U.S. Environmental Protection Agency, EPA (1999): *SI:049 Basic air pollution meteorology course*. EPA, Washington D.C.

U.S. Environmental Protection Agency, EPA (2003): *EPA's Draft Report on the Enviroment 2003*. Chapter 1, Cleaner air. EPA, Washington D.C.

Westland, S. (2001): Diagramas de cromaticidad (en línea). Disponible en web: http://www.colourware.co.uk/cpfaq.htm (citado 15/03/2012).

Whitmore, P. M., Cass, G. R. and Druzik, J. R. (1978): "The ozone fading of traditional natural organic colorants on paper", *Journal of American Institute for Conservation*, 26 (1), pp. 45-58.

Whitmore, P. M. and Cass, G. R. (1989): "The fading of artists´ colorants by exposure to atmospheric nitrogen dioxide", *Studies in Conservation*, 34, pp. 85-97.

WHO (2005): *Public Health and Environment (PHE). Air quality guidelines - global update 2005*. World Health Organization (en línea). Disponible en web: http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair_aqg/en/index.html (citado 01/04/2012).

Wilcox, M. *et al.* (2001): *The Wilcox guide to the best watercolor paints*. School of Colour Publications, London. 2nd edition, 410 p.

X-Rite (2002): Guía para entender la comunicación del color (en línea). Disponible en web: http://www.x-rite.com (citado 10/05/2009).

Zedda, D. *et al.* (1998): "Development of a new high sensitivity monitor for peroxyacetyl nitrate and results from west-central mediterranean Region", *Advances in Air Pollution Series*, 6, pp. 79-88.

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Resultados obtenidos por Salomon y Cass tras 24 semanas de exposición al ácido nítrico para cinco colorantes objeto de estudio coincidentes con pigmentos seleccionados en la presente Tesis. 26
Tabla 1.2. Resumen de las experiencias de exposición a ácido nítrico en atmósfera dinámica. 27
Tabla 1.3. Resumen de la experiencia de exposición a ozono en atmósfera dinámica. 28
Tabla 2.1. Contaminantes primarios emitidos por fuentes naturales junto con su origen más importante. 50
Tabla 2.2. Principales gases contaminantes de origen antropogénico con indicación de las causas más probables de su emisión. 53
Tabla 2.3. Especies gaseosas presentes en el aire seco, junto con sus respectivas concentraciones promedio en partes por millón en volumen (ppm). 57
Tabla 2.4. Rangos de concentraciones de distintos contaminantes en atmósferas limpias y contaminadas. 64
Tabla 2.5. Valores límites ambientales promulgados por el INSHT y por la ACGIH, 2010. 70
Tabla 2.6. Umbrales superior e inferior de evaluación en el aire ambiente dentro de una zona o aglomeración Dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno. 72
Tabla 2.7. Valores límite del dióxido de nitrógeno para la protección de la salud y nivel crítico de los óxidos de nitrógeno para la protección de la vegetación. 73
Tabla 2.8. Valores límite aplicados a la presente Tesis. 118
Tabla 2.9. Grupos cromófos y auxocromos más utilizados. 120
Tabla 2.10. Relación entre números CI y estructura química. 132
Tabla 2.11. Clasificación de los pigmentos orgánicos sintéticos. 140
Tabla 2.12. Características de los pigmentos orgánicos más comunes. 158
Tabla 2.13. Clave para la interpretación de la tabla 2.12. 159
Tabla 2.14. Características del pigmento amarillo de cadmio. 160
Tabla 2.15. Características del pigmento litopón. 160
Tabla 2.16. Características del pigmento amarillo de isoindolinona. 160
Tabla 2.17. Características del pigmento amarillo de arilamida. 161
Tabla 2.18. Características del pigmento amarillo permanente. 161

Tabla 2.19. Características del pigmento rojo graphtol. 161
Tabla 2.20. Características del pigmento azul de ftalocianina. 162
Tabla 2.21. Características del pigmento azul Prusia. 162
Tabla 2.22. Características del pigmento azul ultramar. 162
Tabla 2.23. Características del pigmento magenta de quinacridona. 163
Tabla 2.24. Características del pigmento verde de ftalocianina. 163
Tabla 3.1. Pigmentos utilizados en el estudio. 168
Tabla 3.2. Características de los dos métodos de trabajo según la Asociación Española de Técnicos en Pinturas y Afines. 204
Tabla 3.3. Espesores de las capas de pintura. 206
Tabla 3.4. Concentraciones de ácido nítrico durante el proceso experimental. 208
Tabla 3.5. Condiciones experimentales. 212
Tabla 3.6. Velocidad de inyección del ácido nítrico en la cámara de muestreo. 212
Tabla 3.7. Valores experimentales de concentración de ácido nítrico. 213
Tabla 3.8. Condiciones experimentales en atmósfera dinámica de ácido nítrico. 218
Tabla 3.9. Temperaturas medias mensuales durante los meses de experimentación. 219
Tabla 3.10. Valores medios de contaminación expresados en $\mu g/m^3N$. Estación San Basilio. 221
Tabla 3.11. Estándares del lienzo 1. 225
Tabla 3.12. Estándares del lienzo 2. 225
Tabla 3.13. Estándares del lienzo 3. 225
Tabla 3.14. Estándares del lienzo 4. 226
Tabla 3.15. Estándares del lienzo 5. 226
Tabla 3.16. Estándares del lienzo 6. 226
Tabla 3.17. Estándares del lienzo 7. 227
Tabla 4.1. Valores de ΔE alcanzados por el pigmento PY37 PW5. 232
Tabla 4.2. Valores de ΔE alcanzados por el pigmento PY110. 234
Tabla 4.3. Valores de ΔE alcanzados por el pigmento PY3. 236
Tabla 4.4. Valores de ΔE alcanzados por el pigmento PY16. 238
Tabla 4.5. Valores de ΔE alcanzados por el pigmento PR253. 240
Tabla 4.6. Valores de ΔE alcanzados por el pigmento PB15:1. 242
Tabla 4.7. Valores de ΔE alcanzados por el pigmento PB27. 244

Tabla 4.8. Valores de ΔE alcanzados por el pigmento PB15:4. 247
Tabla 4.9. Valores de ΔE alcanzados por el pigmento PB29. 248
Tabla 4.10. Valores de ΔE alcanzados por el pigmento PV19. 250
Tabla 4.11. Valores de ΔE alcanzados por el pigmento PG7. 252
Tabla 4.12. Valores de ΔE alcanzados por los pigmentos expuestos a ozono. 289
Tabla 4.13. Resultados comparados de 8 días de exposición a 5000 ppb de ozono y de 66 días de exposición a 27.3 ppb de ácido nítrico. 291
Tabla 4.14. Valores de ΔE alcanzados por los pigmentos en ambiente real urbano. 294
Tabla 4.15. Resultados comparados de 177 días de exposición a ambiente urbano y a ácido nítrico. 294
Tabla 4.16. Coordenadas CIELAB de degradación de los pigmentos. 296
Tabla 5.1. Resultados de los ensayos de exposición en sistema dinámico de atmósfera controlada de ácido nítrico. 311
Tabla 5.2. Valores finales de ΔE. 313
Tabla 5.3. Reactividad de los pigmentos frente al ácido nítrico en las condiciones más favorables para la degradación del color. 314
Tabla 5.4. Tendencias en la degradación del pigmento respecto al tiempo de exposición. 315
Tabla 5.5. Tendencias en la degradación del pigmento respecto a la masa de ácido nítrico acumulada en superficie. 316
Tabla 5.6. Pronóstico de la degradación del color de los pigmentos. 317

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Estructura de la atmósfera terrestre. 39
Figura 2.2. Origen del monóxido de carbono urbano. 42
Figura 2.3. Origen de los hidrocarburos urbanos. 43
Figura 2.4. Origen del dióxido de azufre urbano. 43
Figura 2.5. Origen de los óxidos de nitrógeno urbanos. 44
Figura 2.6. Metales emitidos a la atmósfera por fuentes antropogénicas. 52
Figura 2.7. Metales emitidos a la atmósfera por fuentes naturales. 53
Figura 2.8. Óxidos de azufre y nitrógeno: transporte, transformaciones químicas, deposición y efectos medioambientales. 56
Figura 2.9. Actividades antropogénicas más importantes en cuanto a la emisión de óxidos de nitrógeno. 59
Figura 2.10. Variación de los niveles de contaminantes en una atmósfera urbana, durante el día, en un episodio de smog. 60
Figura 2.11. Procesos químicos en la atmósfera urbana durante el día. 74
Figura 2.12. Procesos químicos en la atmósfera urbana durante el día. 75
Figura 2.13. Química atmosférica del nitrógeno. 80
Figura 2.14. Efectos de la contaminación del aire sobre la salud. 84
Figura 2.15. Espectro electromagnético. 97
Figura 2.16. Mezcla aditiva y sustractiva de colores. 98
Figura 2.17. Fenómenos de reflexión y refracción. 100
Figura 2.18. Fenómeno de reflexión total. 101
Figura 2.19. Atributos del color. 104
Figura 2.20. Longitudes de onda absorbidas por los tres tipos de conos y por los bastones. 106
Figura 2.21. Diagrama de cromaticidad. 113
Figura 2.22. Espacio CIELAB. 115
Figura 2.23. Pigmento amarillo PY3. Fórmula estructural. 142
Figura 2.24 Fórmula estructural del pigmento amarillo PY83. 143
Figura 2.25. Fórmula estructural del pigmento azul PB15:3. 145
Figura 2.26. Fórmula estructural del pigmento amarillo PY151. 148

Figura 2.27. Fórmula estructural del pigmento rojo PR112. 149
Figura 2.28. Fórmula estructural del pigmento amarillo PY110. 151
Figura 2.29. Fórmula estructural del pigmento verde PV19. 152
Figura 2.30. Fórmula estructural del pigmento azul PB60. 153
Figura 2.31. Fórmula estructural del pigmento rojo PR149. 154
Figura 2.32. Fórmula estructural del pigmento azul PV23. 156
Figura 2.33. Molécula de dioxopirrolpirrolidina. 156
Figura 3.1. Sistema dinámico de atmósfera controlada de ácido nítrico. 172
Figura 3.2. Filtro de lecho múltiple. 174
Figura 3.3. Humidificador. 175
Figura 3.4. Sistema de incorporación de contaminantes líquidos a la corriente de aire. 177
Figura 3.5. Cámara de muestreo. 178
Figura 3.6. Sistema dinámico de atmósfera controlada de ácido nítrico. 179
Figura 3.7. Sistema dinámico de generación de atmósferas controladas de ozono. 180
Figura 3.8. Vista delantera del compresor Jun-Air 2OF1202-150BD6. 182
Figura 3.9. Detalle de los seis cilindros de acero inoxidable del sistema de purificación del aire matriz fabricados en el Taller Mecánico del SACE de la Universidad de Murcia. 184
Figura 3.10. Esquema del baño termostático para el acondicionamiento térmico del aire cero. 185
Figura 3.11. Esquema del sistema de humidificación. 186
Figura 3.12. Humidificador de vidrio en forma de esfera y ciclón. 187
Figura 3.13. Baño termostático para el acondicionamiento del agua destilada de humidificación. 189
Figura 3.14. Controlador-medidor másico *BRONKHORST HIGH-TECH*. Izquierda: 0-0,4 l_N/min; Derecha: 0-150 l_N/min. 189
Figura 3.15. Termohigrómetro *TESTO* modelo *645.* 191
Figura 3.16. Mezcladores de vidrio. 191
Figura 3.17. Manifold para la toma de muestra. 193
Figura 3.18. Cámara para la realización de ensayos especiales. 193
Figura 3.19. Doble cámara de vidrio. 194
Figura 3.20. Manómetro diferencial. 195
Figura 3.21. Componentes del espectrofotómetro (*KONICA MINOLTA*, 2012). 196
Figura 3.22. Esquema del funcionamiento de un espectrofotómetro de reflectancia. 197

Figura 3.23. Placa de calibración del blanco. 199
Figura 3.24. Sistema de iluminación/visualización. 201
Figura 3.25. Representación del perfil de la plantilla para pigmentos (sin escala). 203
Figura 3.26. Preparación de la plantilla para el pintado del lienzo. 205
Figura 3.27. Método de aplicación de pigmentos a los lienzos utilizando plantillas para obtener espesores diferenciados. 206
Figura 3.28. Lienzo preparado para el proceso experimental.207
Figura 3.29. Evolución de la temperatura media en los experimentos de exposición al ácido nítrico. 207
Figura 3.30. Evolución de la temperatura media en los periodos experimentales de exposición al ácido nítrico y en el periodo de descanso. 219
Figura 3.31. Localización de la estación atmosférica San Basilio y del lugar de exposición del lienzo 219
Figura 3.32. Medición del color en las muestras.221
Figura 4.1. Evolución del cambio de color en el pigmento PY37 PW5 durante todo el periodo experimental (372 días). 224
Figura 4.2. Evolución del cambio de color en el pigmento PY110 durante todo el periodo experimental (372 días). 233
Figura 4.3. Evolución del cambio de color en el pigmento PY3 durante todo el periodo experimental (372 días). 235
Figura 4.4. Evolución del cambio de color en el pigmento PY16 durante todo el periodo experimental (372 días). 237
Figura 4.5. Evolución del cambio de color en el pigmento PR253 durante todo el periodo experimental (372 días). 239
Figura 4.6. Evolución del cambio de color en el pigmento PB15:1 durante todo el periodo experimental (372 días). 241
Figura 4.7. Evolución del cambio de color en el pigmento PB27 durante todo el periodo experimental (372 días). 243
Figura 4.8. Evolución del cambio de color en el pigmento PB15:4 durante todo el periodo experimental (372 días). 245
Figura 4.9. Evolución del cambio de color en el pigmento PB29 durante todo el periodo experimental (372 días). 247

Figura 4.10. Evolución del cambio de color en el pigmento PV19 durante todo el periodo experimental (372 días). 251
Figura 4.11. Evolución del cambio de color en el pigmento PG7 durante todo el periodo experimental (372 días). 253
Figura 4.12. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 1. PY37 PW5. 255
Figura 4.13. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 2. PY37 PW5. 255
Figura 4.14. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 3. PY37 PW5. 256
Figura 4.15. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 4. PY37 PW5. 256
Figura 4.16. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 1. PY110. 257
Figura 4.17. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 2. PY110. 257
Figura 4.18. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 3. PY110. 258
Figura 4.19. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 4. PY110. 258
Figura 4.20. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 1. PY3. 259
Figura 4.21. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 2. PY3. 259
Figura 4.22. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 3. PY3. 260
Figura 4.23. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 4. PY3. 260
Figura 4.24. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 1. PY16. 261
Figura 4.25. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 2. PY16. 261
Figura 4.26. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 3. PY16. 262
Figura 4.27. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 4. PY16. 262
Figura 4.28. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 1. PR253. 263
Figura 4.29. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 2. PR253. 263
Figura 4.30. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 3. PR253. 264
Figura 4.31. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 4. PR253. 264
Figura 4.32. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 1. PB15:1. 265
Figura 4.33. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 2. PB15:1. 265
Figura 4.34. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 3. PB15:1. 266
Figura 4.35. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 4. PB15:1. 266
Figura 4.36. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 1. PB27. 267
Figura 4.37. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 2. PB27. 267
Figura 4.38. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 3. PB27. 268
Figura 4.39. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 4. PB27. 268

Figura 4.40. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 1. PB15:4. 269
Figura 4.41. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 2. PB15:4. 269
Figura 4.42. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 3. PB15:4. 270
Figura 4.43. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 4. PB15:4. 270
Figura 4.44. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 1. PB29. 271
Figura 4.45. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 2. PB29. 271
Figura 4.46. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 3. PB29. 272
Figura 4.47. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 4. PB29. 272
Figura 4.48. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 1. PV19. 273
Figura 4.49. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 2. PV19. 273
Figura 4.50. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 3. PV19. 274
Figura 4.51. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 1. PV19. 274
Figura 4.52. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 1. PG7. 275
Figura 4.53. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 2. PG7. 275
Figura 4.54. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 3. PG7. 276
Figura 4.55. Comparación según grosor de la capa pictórica. Lienzo 4. PG7. 276
Figura 4.56. Comparación SCI-SCE. 0.380 mm. PY37 PW5. 278
Figura 4.57. Comparación SCI-SCE. 0.380 mm. PY110. 279
Figura 4.58. Comparación SCI-SCE. 0.380 mm. PY3. 280
Figura 4.59. Comparación SCI-SCE. 0.380 mm. PY16. 281
Figura 4.60. Comparación SCI-SCE. 0.380 mm. PR253. 282
Figura 4.61. Comparación SCI-SCE. 0.380 mm. PB15:1. 283
Figura 4.62. Comparación SCI-SCE. 0.380 mm. PB27. 284
Figura 4.63. Comparación SCI-SCE. 0.380 mm. PB15:4. 285
Figura 4.64. Comparación SCI-SCE. 0.380 mm. PB29. 286
Figura 4.65. Comparación SCI-SCE. 0.380 mm. PV19. 287
Figura 4.66. Comparación SCI-SCE. 0.380 mm. PG7. 288
Figura 4.67. Influencia del ozono en el color de los pigmentos. 290
Figura 4.68. Comparación de la influencia en la decoloración del ozono y del ácido nítrico. Periodo de comparación: 8 días a 5000 ppb de ozono y 66 días a 27.3 ppb de ácido nítrico. 292
Figura 4.69. Influencia del ambiente urbano en el color de los pigmentos. 293

Figura 4.70. Comparación de la influencia en la decoloración del ambiente real urbano y del ácido nítrico. Periodo de comparación: 177 días. 295
Figura 4.71. Ruta CIELAB de degradación del color original en el pigmento PY37 PW5. 297
Figura 4.72. Ruta CIELAB de degradación del color original en el pigmento PY110. 298
Figura 4.73. Ruta CIELAB de degradación del color original en el pigmento PY3. 299
Figura 4.74. Ruta CIELAB de degradación del color original en el pigmento PY16. 300
Figura 4.75. Ruta CIELAB de degradación del color original en el pigmento PR253. 301
Figura 4.76. Ruta CIELAB de degradación del color original en el pigmento PB15:1. 302
Figura 4.77. Ruta CIELAB de degradación del color original en el pigmento PB27. 303
Figura 4.78. Ruta CIELAB de degradación del color original en el pigmento PB15:4. 304
Figura 4.79. Ruta CIELAB de degradación del color original en el pigmento PB29. 305
Figura 4.80. Ruta CIELAB de degradación del color original en el pigmento PV19. 306
Figura 4.81. Ruta CIELAB de degradación del color original en el pigmento PG7. 307

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO I. Resultados de los ensayos de exposición a ácido nítrico. 363

ANEXO II. Resultados de los ensayos de exposición a ozono. 617

ANEXO III. Resultados de los ensayos de exposición a ambiente urbano. 621

ANEXO IV. Tablas para el control de la velocidad de inyección de ácido nítrico. 627

ANEXO V. Correlación eje x (días de exposición) y fecha de toma de datos. 633

ANEXO VI. Discusión de los resultados de los ensayos de exposición a ácido nítrico. 635

ANEXO VII. Predicción del cambio de color de los pigmentos. Series temporales. 711

ANEXO I

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE EXPOSICIÓN A ÁCIDO NÍTRICO

Tabla I.1. Estándares del lienzo 1.

12-03-07	Estándares del Lienzo 1		SCI			SCE		
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**L**	**a**	**b**
PW5 PY37	0,38	T1	87,73	-3,22	82,62	86,01	-3,37	88,68
	0,285	T2	87,64	-3,19	82,68	86,52	-3,30	85,86
	0,19	T3	87,04	-3,62	81,22	86,71	-3,66	81,25
	0,095	T4	86,94	-4,49	80,57	86,66	-4,50	80,50
PY110	0,38	T5	60,48	42,59	60,79	58,60	44,22	70,40
	0,285	T6	61,75	43,20	62,74	59,92	44,78	72,32
	0,19	T7	64,34	42,72	67,56	62,84	43,95	75,71
	0,095	T8	68,37	38,57	74,21	67,73	38,96	77,35
PY3	0,38	T9	86,18	-5,49	89,54	84,81	-5,60	97,09
	0,285	T10	86,07	-6,02	89,29	85,54	-6,04	91,38
	0,19	T11	85,97	-6,74	89,18	85,75	-6,73	89,45
	0,095	T12	86,53	-8,60	87,47	86,36	-8,56	87,46
PY16	0,38	T13	82,87	4,66	87,01	81,18	4,80	97,10
	0,285	T14	82,83	4,52	86,89	81,16	4,66	96,79
	0,19	T15	82,77	3,95	87,50	81,52	4,03	94,46
	0,095	T16	83,86	0,99	87,98	83,41	1,00	89,51
PR253	0,38	T17	41,89	50,25	28,99	37,63	56,00	39,47
	0,285	T18	42,23	51,10	29,40	38,17	56,58	39,18
	0,19	T19	43,30	53,46	31,60	42,56	54,24	32,46
	0,095	T20	45,54	56,59	35,87	45,41	56,61	35,82
PB15:1	0,38	T21	25,64	2,00	-11,31	19,56	2,55	-14,40
	0,285	T22	25,60	1,96	-11,01	19,83	2,49	-13,88
	0,19	T23	25,64	1,34	-11,56	19,93	2,01	-14,54
	0,095	T24	27,06	-0,79	-20,12	22,91	-0,50	-22,74
PB27	0,38	T25	24,11	-0,56	-0,91	11,52	0,73	-1,04
	0,285	T26	23,26	-2,74	-2,27	6,19	0,40	-1,46
	0,19	T27	21,88	-3,41	-4,94	8,50	-1,85	-3,05
	0,095	T28	21,43	-1,67	-7,37	16,04	-1,37	-7,01
PB15:4	0,38	T29	39,79	-13,63	-32,08	33,27	-17,75	-37,10
	0,285	T30	39,76	-13,57	-32,50	33,57	-17,38	-37,28
	0,19	T31	40,20	-13,98	-33,37	34,51	-17,51	-37,73
	0,095	T32	51,66	-27,55	-35,26	50,25	-28,66	-36,00
PB29	0,38	T33	25,67	6,02	-16,46	15,71	9,92	-23,45
	0,285	T34	25,77	6,58	-17,42	11,76	13,71	-28,33
	0,19	T35	25,70	9,58	-22,69	20,81	11,93	-26,47
	0,095	T36	24,91	20,72	-42,30	24,64	20,92	-42,54
PV19	0,38	T37	26,46	11,08	1,38	17,99	16,44	2,99
	0,285	T38	26,45	11,09	1,46	18,11	16,32	3,10
	0,19	T39	26,31	11,01	1,39	18,30	15,97	2,79
	0,095	T40	26,37	17,66	1,94	21,49	21,75	3,53
PG7	0,38	T41	29,74	-14,47	0,58	21,27	-23,02	1,20
	0,285	T42	29,10	-14,05	0,39	19,35	-25,25	1,20
	0,19	T43	28,86	-13,16	0,27	19,41	-23,05	1,11
	0,095	T44	31,41	-23,02	3,08	25,37	-32,14	4,63

Tabla I.2. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 2 días de exposición.

13-03-07	2º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T1 (SCI)	87,82	-3,31	82,70	0,09	-0,09	0,07	0,14
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,13	-3,45	88,78	0,11	-0,09	0,10	0,17
	0,285	T2 (SCI)	87,74	-3,26	82,88	0,10	-0,07	0,20	0,24
	0,285	T2 (SCE)	86,57	-3,37	86,40	0,05	-0,08	0,54	0,55
	0,19	T3 (SCI)	87,20	-3,64	81,59	0,16	-0,03	0,37	0,40
	0,19	T3 (SCE)	86,88	-3,69	81,63	0,17	-0,03	0,38	0,42
	0,095	T4 (SCI)	87,07	-4,54	80,76	0,13	-0,06	0,19	0,23
	0,095	T4 (SCE)	86,80	-4,57	80,72	0,13	-0,07	0,22	0,26
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,51	42,70	60,69	0,03	0,11	-0,10	0,15
	0,38	T5 (SCE)	58,64	44,34	70,28	0,04	0,12	-0,12	0,18
	0,285	T6 (SCI)	61,76	43,30	62,62	0,01	0,10	-0,12	0,15
	0,285	T6 (SCE)	59,88	44,93	72,56	-0,04	0,15	0,25	0,29
	0,19	T7 (SCI)	64,35	42,78	67,57	0,01	0,06	0,01	0,06
	0,19	T7 (SCE)	62,89	43,99	75,65	0,05	0,03	-0,05	0,08
	0,095	T8 (SCI)	69,08	37,85	75,25	0,71	-0,72	1,04	1,45
	0,095	T8 (SCE)	68,50	38,19	78,07	0,77	-0,77	0,72	1,30
PY3	0,38	T9 (SCI)	86,29	-5,57	89,47	0,11	-0,08	-0,07	0,15
	0,38	T9 (SCE)	84,85	-5,69	97,44	0,04	-0,09	0,35	0,36
	0,285	T10 (SCI)	86,00	-5,92	89,17	-0,07	0,10	-0,12	0,17
	0,285	T10 (SCE)	85,48	-5,95	91,35	-0,06	0,09	-0,03	0,11
	0,19	T11 (SCI)	86,13	-6,82	89,37	0,16	-0,08	0,19	0,26
	0,19	T11 (SCE)	85,94	-6,81	89,63	0,19	-0,08	0,18	0,27
	0,095	T12 (SCI)	86,69	-8,82	87,81	0,16	-0,22	0,34	0,43
	0,095	T12 (SCE)	86,54	-8,78	87,79	0,18	-0,22	0,34	0,44
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,01	4,53	87,06	0,14	-0,12	0,05	0,19
	0,38	T13 (SCE)	81,35	4,67	96,93	0,17	-0,13	-0,17	0,28
	0,285	T14 (SCI)	82,91	4,44	86,84	0,08	-0,08	-0,05	0,13
	0,285	T14 (SCE)	81,28	4,58	96,48	0,12	-0,09	-0,31	0,35
	0,19	T15 (SCI)	82,83	3,75	87,54	0,06	-0,21	0,04	0,22
	0,19	T15 (SCE)	81,71	3,81	93,70	0,19	-0,22	-0,77	0,82
	0,095	T16 (SCI)	84,18	0,61	87,60	0,33	-0,38	-0,38	0,63
	0,095	T16 (SCE)	83,89	0,61	88,36	0,48	-0,39	-1,15	1,31
PR253	0,38	T17(SCI)	41,89	50,13	28,83	0,00	-0,12	-0,15	0,20
	0,38	T17 (SCE)	37,45	56,17	39,87	-0,18	0,16	0,40	0,47
	0,285	T18 (SCI)	42,08	50,95	29,22	-0,15	-0,14	-0,18	0,28
	0,285	T18 (SCE)	38,13	56,27	38,55	-0,03	-0,31	-0,63	0,70
	0,19	T19 (SCI)	43,45	53,75	31,80	0,15	0,29	0,20	0,38
	0,19	T19 (SCE)	42,75	54,48	32,58	0,19	0,25	0,12	0,33
	0,095	T20 (SCI)	45,64	56,85	36,13	0,10	0,26	0,27	0,38
	0,095	T20 (SCE)	45,53	56,85	36,10	0,12	0,24	0,28	0,38
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	25,78	1,97	-11,40	0,14	-0,04	-0,09	0,17
	0,38	T21 (SCE)	19,97	2,50	-14,37	0,41	-0,06	0,03	0,41
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,74	2,12	-11,06	0,13	0,16	-0,05	0,21

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	20,37	2,63	-13,70	0,54	0,14	0,18	0,58
	0,19	T23 (SCI)	25,64	1,34	-11,65	0,00	0,00	-0,09	0,09
	0,19	T23 (SCE)	20,48	1,97	-14,27	0,55	-0,05	0,27	0,61
	0,095	T24 (SCI)	26,91	-0,67	-20,14	-0,15	0,12	-0,02	0,19
	0,095	T24 (SCE)	22,73	-0,32	-22,82	-0,18	0,18	-0,07	0,26
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,31	-0,72	-0,99	0,20	-0,16	-0,08	0,27
	0,38	T25 (SCE)	14,75	0,17	-1,07	3,23	-0,56	-0,03	3,28
	0,285	T26 (SCI)	23,70	-2,36	-1,76	0,44	0,38	0,51	0,78
	0,285	T26 (SCE)	7,05	0,61	-1,54	0,86	0,21	-0,08	0,89
	0,19	T27 (SCI)	22,14	-3,39	-4,54	0,26	0,02	0,40	0,48
	0,19	T27 (SCE)	9,23	-1,68	-3,08	0,74	0,17	-0,02	0,76
	0,095	T28 (SCI)	21,22	-2,02	-7,08	-0,21	-0,35	0,29	0,49
	0,095	T28 (SCE)	14,97	-1,60	-6,52	-1,07	-0,23	0,49	1,20
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,90	-13,57	-32,36	0,11	0,07	-0,28	0,31
	0,38	T29 (SCE)	33,49	-17,56	-37,34	0,23	0,19	-0,24	0,38
	0,285	T30 (SCI)	39,86	-13,35	-32,71	0,10	0,22	-0,20	0,32
	0,285	T30 (SCE)	33,89	-16,94	-37,35	0,32	0,44	-0,07	0,55
	0,19	T31 (SCI)	40,13	-13,66	-33,59	-0,07	0,32	-0,23	0,40
	0,19	T31 (SCE)	34,77	-16,86	-37,74	0,25	0,65	-0,02	0,69
	0,095	T32 (SCI)	51,34	-27,06	-35,98	-0,32	0,49	-0,71	0,92
	0,095	T32 (SCE)	49,80	-28,29	-36,84	-0,45	0,37	-0,83	1,02
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,77	6,11	-16,60	0,10	0,09	-0,14	0,19
	0,38	T33 (SCE)	15,35	10,32	-24,00	-0,37	0,40	-0,55	0,77
	0,285	T34 (SCI)	25,78	6,70	-17,61	0,01	0,12	-0,19	0,22
	0,285	T34 (SCE)	11,83	13,90	-28,62	0,06	0,19	-0,29	0,35
	0,19	T35 (SCI)	24,81	12,84	-28,11	-0,89	3,26	-5,42	6,39
	0,19	T35 (SCE)	23,35	13,63	-26,46	2,54	1,70	-2,99	4,27
	0,095	T36 (SCI)	24,45	21,04	-42,44	-0,47	0,33	-0,14	0,58
	0,095	T36 (SCE)	24,17	21,25	-42,68	-0,47	0,32	-0,14	0,58
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,41	11,22	1,44	-0,05	0,14	0,05	0,16
	0,38	T37 (SCE)	18,64	16,05	2,82	0,65	-0,39	-0,16	0,77
	0,285	T38 (SCI)	26,48	11,23	1,46	0,03	0,15	0,00	0,15
	0,285	T38 (SCE)	17,97	16,68	3,06	-0,15	0,36	-0,03	0,39
	0,19	T39 (SCI)	26,37	11,01	1,39	0,06	0,00	0,00	0,06
	0,19	T39 (SCE)	18,98	15,50	2,64	0,69	-0,47	-0,15	0,85
	0,095	T40 (SCI)	26,05	15,17	1,69	-0,32	-2,49	-0,25	2,52
	0,095	T40 (SCE)	20,65	19,40	3,30	-0,84	-2,35	-0,23	2,51
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,42	-14,52	0,53	0,16	-0,05	-0,06	0,18
	0,38	T41 (SCE)	21,38	-23,14	1,07	0,12	-0,12	-0,13	0,21
	0,285	T42 (SCI)	29,27	-14,15	0,31	0,17	-0,10	-0,08	0,21
	0,285	T42 (SCE)	19,65	-25,14	0,97	0,30	0,11	-0,22	0,39
	0,19	T43 (SCI)	28,77	-12,68	0,19	-0,09	0,48	-0,08	0,49
	0,19	T43 (SCE)	19,37	-22,10	0,85	-0,04	0,96	-0,26	0,99
	0,095	T44 (SCI)	32,57	-25,97	4,07	1,16	-2,95	0,98	3,32
	0,095	T44 (SCE)	27,11	-34,87	5,79	1,74	-2,73	1,16	3,44

Tabla I.3. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 4 días de exposición.

15-03-07	4º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	87,81	-3,60	82,74	0,07	-0,38	0,11	0,40
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,08	-3,75	88,89	0,06	-0,39	0,21	0,44
	0,285	T2 (SCI)	87,68	-3,50	83,04	0,05	-0,31	0,36	0,48
	0,285	T2 (SCE)	86,61	-3,61	86,02	0,09	-0,31	0,16	0,36
	0,19	T3 (SCI)	87,41	-4,04	81,88	0,36	-0,43	0,67	0,87
	0,19	T3 (SCE)	87,06	-4,09	81,91	0,36	-0,43	0,66	0,86
	0,095	T4 (SCI)	87,07	-4,95	80,66	0,13	-0,47	0,08	0,49
	0,095	T4 (SCE)	86,79	-4,97	80,60	0,13	-0,47	0,10	0,50
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,49	42,44	60,41	0,02	-0,15	-0,37	0,40
	0,38	T5 (SCE)	58,68	44,00	69,32	0,08	-0,22	-1,08	1,11
	0,285	T6 (SCI)	61,95	43,07	62,93	0,20	-0,13	0,19	0,31
	0,285	T6 (SCE)	60,13	44,64	72,43	0,21	-0,14	0,11	0,27
	0,19	T7 (SCI)	64,43	42,55	67,54	0,09	-0,18	-0,02	0,20
	0,19	T7 (SCE)	62,85	43,85	76,30	0,01	-0,11	0,59	0,60
	0,095	T8 (SCI)	70,12	36,25	76,74	1,75	-2,32	2,53	3,85
	0,095	T8 (SCE)	69,56	36,55	79,37	1,83	-2,41	2,02	3,63
PY3	0,38	T9 (SCI)	86,29	-5,64	89,45	0,11	-0,14	-0,09	0,20
	0,38	T9 (SCE)	84,91	-5,74	97,02	0,10	-0,15	-0,07	0,19
	0,285	T10 (SCI)	86,01	-6,09	89,09	-0,06	-0,07	-0,20	0,22
	0,285	T10 (SCE)	85,48	-6,11	91,20	-0,05	-0,07	-0,18	0,20
	0,19	T11 (SCI)	86,20	-7,12	89,34	0,24	-0,38	0,16	0,47
	0,19	T11 (SCE)	86,02	-7,10	89,51	0,26	-0,37	0,06	0,46
	0,095	T12 (SCI)	86,79	-9,00	87,61	0,26	-0,40	0,14	0,49
	0,095	T12 (SCE)	86,63	-8,96	87,57	0,27	-0,40	0,11	0,49
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,12	4,32	87,14	0,26	-0,34	0,13	0,44
	0,38	T13 (SCE)	81,46	4,45	96,95	0,28	-0,34	-0,15	0,47
	0,285	T14 (SCI)	83,00	4,22	86,90	0,17	-0,31	0,01	0,35
	0,285	T14 (SCE)	81,31	4,35	96,94	0,15	-0,31	0,14	0,38
	0,19	T15 (SCI)	82,91	3,58	87,98	0,14	-0,37	0,48	0,62
	0,19	T15 (SCE)	81,82	3,64	93,74	0,31	-0,39	-0,72	0,88
	0,095	T16 (SCI)	84,07	0,66	87,96	0,21	-0,33	-0,02	0,40
	0,095	T16 (SCE)	83,66	0,66	89,29	0,26	-0,34	-0,22	0,47
PR253	0,38	T17(SCI)	42,00	50,38	29,10	0,10	0,12	0,11	0,19
	0,38	T17 (SCE)	37,70	56,19	39,65	0,07	0,18	0,18	0,26
	0,285	T18 (SCI)	42,19	51,03	29,33	-0,04	-0,07	-0,07	0,10
	0,285	T18 (SCE)	38,05	56,64	39,23	-0,12	0,06	0,05	0,14
	0,19	T19 (SCI)	43,36	53,73	31,84	0,06	0,27	0,24	0,37
	0,19	T19 (SCE)	42,64	54,48	32,64	0,08	0,25	0,18	0,31
	0,095	T20 (SCI)	45,69	56,88	36,13	0,15	0,29	0,26	0,42
	0,095	T20 (SCE)	45,57	56,89	36,08	0,16	0,28	0,26	0,41
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	25,70	1,95	-11,50	0,06	-0,05	-0,18	0,20
	0,38	T21 (SCE)	19,96	2,46	-14,48	0,40	-0,09	-0,08	0,42
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,74	2,04	-11,22	0,14	0,08	-0,21	0,26

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	20,46	2,55	-13,85	0,62	0,06	0,03	0,63
	0,19	T23 (SCI)	25,75	1,36	-11,50	0,10	0,02	0,06	0,12
	0,19	T23 (SCE)	20,72	1,97	-14,03	0,79	-0,04	0,51	0,94
	0,095	T24 (SCI)	27,00	-0,72	-20,12	-0,06	0,06	0,00	0,09
	0,095	T24 (SCE)	23,04	-0,41	-22,58	0,13	0,09	0,16	0,23
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,25	-0,99	-0,93	0,14	-0,44	-0,02	0,46
	0,38	T25 (SCE)	13,83	0,04	-1,02	2,31	-0,69	0,01	2,41
	0,285	T26 (SCI)	23,33	-3,12	-2,17	0,07	-0,38	0,10	0,40
	0,285	T26 (SCE)	6,49	0,20	-1,50	0,30	-0,20	-0,05	0,36
	0,19	T27 (SCI)	21,84	-3,48	-4,96	-0,04	-0,07	-0,02	0,08
	0,19	T27 (SCE)	9,10	-1,94	-3,21	0,60	-0,09	-0,16	0,62
	0,095	T28 (SCI)	21,13	-2,05	-6,99	-0,30	-0,38	0,38	0,61
	0,095	T28 (SCE)	15,33	-1,67	-6,46	-0,71	-0,30	0,56	0,95
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,76	-13,33	-32,38	-0,03	0,30	-0,30	0,43
	0,38	T29 (SCE)	33,38	-17,24	-37,36	0,11	0,51	-0,26	0,58
	0,285	T30 (SCI)	39,79	-13,13	-32,87	0,04	0,44	-0,37	0,58
	0,285	T30 (SCE)	34,10	-16,45	-37,27	0,53	0,93	0,01	1,07
	0,19	T31 (SCI)	40,18	-13,51	-33,92	-0,02	0,47	-0,55	0,73
	0,19	T31 (SCE)	34,88	-16,63	-38,01	0,37	0,88	-0,28	1,00
	0,095	T32 (SCI)	52,48	-27,61	-36,07	0,82	-0,06	-0,80	1,15
	0,095	T32 (SCE)	51,14	-28,62	-36,77	0,89	0,05	-0,76	1,17
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,67	6,24	-16,85	0,00	0,22	-0,38	0,44
	0,38	T33 (SCE)	14,41	11,07	-25,06	-1,30	1,15	-1,61	2,37
	0,285	T34 (SCI)	25,67	6,72	-17,67	-0,10	0,15	-0,25	0,31
	0,285	T34 (SCE)	12,00	13,76	-28,47	0,24	0,04	-0,13	0,27
	0,19	T35 (SCI)	25,01	12,62	-27,87	-0,69	3,04	-5,18	6,05
	0,19	T35 (SCE)	23,60	13,37	-29,19	2,79	1,44	-2,72	4,15
	0,095	T36 (SCI)	24,70	21,62	-43,34	-0,21	0,90	-1,04	1,39
	0,095	T36 (SCE)	24,43	21,82	-43,57	-0,21	0,90	-1,04	1,39
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,48	11,21	1,44	0,02	0,13	0,06	0,15
	0,38	T37 (SCE)	17,80	16,79	3,11	-0,19	0,35	0,13	0,42
	0,285	T38 (SCI)	26,43	10,96	1,32	-0,02	-0,13	-0,14	0,19
	0,285	T38 (SCE)	18,33	15,95	2,76	0,22	-0,37	-0,34	0,55
	0,19	T39 (SCI)	26,44	10,67	1,29	0,13	-0,34	-0,10	0,38
	0,19	T39 (SCE)	18,68	15,27	2,47	0,38	-0,69	-0,32	0,85
	0,095	T40 (SCI)	25,97	14,64	1,51	-0,41	-3,02	-0,43	3,08
	0,095	T40 (SCE)	20,32	19,05	3,19	-1,17	-2,70	-0,34	2,96
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,26	-14,46	0,48	0,00	0,01	-0,11	0,11
	0,38	T41 (SCE)	21,27	-22,97	0,97	0,01	0,04	-0,22	0,23
	0,285	T42 (SCI)	29,25	-13,97	0,30	0,15	0,09	-0,08	0,19
	0,285	T42 (SCE)	20,70	-22,94	0,84	1,36	2,31	-0,35	2,70
	0,19	T43 (SCI)	28,91	-13,02	0,18	0,05	0,13	-0,09	0,17
	0,19	T43 (SCE)	19,35	-22,99	0,87	-0,06	0,06	-0,23	0,25
	0,095	T44 (SCI)	32,70	-27,11	4,27	1,28	-4,10	1,19	4,46
	0,095	T44 (SCE)	27,36	-36,16	5,97	1,99	-4,02	1,34	4,68

Tabla I.4. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 9 días de exposición.

20-03-07	9º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,14	-3,81	83,27	0,41	-0,59	0,65	0,97
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,40	-3,96	89,66	0,39	-0,59	0,97	1,20
	0,285	T2 (SCI)	87,91	-3,72	83,19	0,27	-0,53	0,52	0,79
	0,285	T2 (SCE)	86,89	-3,83	85,91	0,37	-0,53	0,05	0,65
	0,19	T3 (SCI)	87,25	-4,23	81,78	0,20	-0,61	0,56	0,85
	0,19	T3 (SCE)	86,91	-4,27	81,80	0,20	-0,61	0,55	0,85
	0,095	T4 (SCI)	86,75	-4,93	80,69	-0,19	-0,44	0,12	0,50
	0,095	T4 (SCE)	86,47	-4,95	80,62	-0,19	-0,45	0,12	0,50
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,74	42,70	60,80	0,26	0,10	0,01	0,28
	0,38	T5 (SCE)	58,90	44,29	70.00	0,30	0,07	-0,4	0,51
	0,285	T6 (SCI)	61,91	43,31	62,82	0,16	0,11	0,08	0,21
	0,285	T6 (SCE)	60,03	44,94	72,56	0,11	0,16	0,25	0,32
	0,19	T7 (SCI)	64,27	42,93	67,11	-0,08	0,21	-0,45	0,50
	0,19	T7 (SCE)	62,75	44,18	75,40	-0,08	0,23	-0,31	0,39
	0,095	T8 (SCI)	69,10	37,73	74,55	0,73	-0,85	0,34	1,17
	0,095	T8 (SCE)	68,56	38,05	77,07	0,83	-0,91	-0,28	1,26
PY3	0,38	T9 (SCI)	86,23	-5,66	89,33	0,04	-0,17	-0,21	0,28
	0,38	T9 (SCE)	84,75	-5,79	97,51	-0,06	-0,19	0,42	0,47
	0,285	T10 (SCI)	86,11	-6,20	89,51	0,04	-0,18	0,22	0,29
	0,285	T10 (SCE)	85,58	-6,22	91,58	0,05	-0,19	0,2	0,28
	0,19	T11 (SCI)	86,14	-7,59	89,15	0,18	-0,85	-0,03	0,87
	0,19	T11 (SCE)	85,95	-7,58	89,28	0,19	-0,85	-0,17	0,89
	0,095	T12 (SCI)	86,54	-9,33	87,78	0,01	-0,73	0,31	0,79
	0,095	T12 (SCE)	86,38	-9,29	87,72	0,02	-0,72	0,27	0,77
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,19	4,15	87,32	0,33	-0,51	0,32	0,68
	0,38	T13 (SCE)	81,55	4,28	96,96	0,37	-0,52	-0,14	0,65
	0,285	T14 (SCI)	83,12	3,96	87,08	0,30	-0,56	0,19	0,66
	0,285	T14 (SCE)	81,47	4,09	96,90	0,31	-0,58	0,11	0,66
	0,19	T15 (SCI)	83.00	3,48	87,75	0,23	-0,47	0,24	0,58
	0,19	T15 (SCE)	81,76	3,55	94,58	0,25	-0,48	0,11	0,56
	0,095	T16 (SCI)	84,06	0,61	88,09	0,20	-0,38	0,12	0,44
	0,095	T16 (SCE)	83,68	0,62	89,12	0,27	-0,38	-0,39	0,61
PR253	0,38	T17(SCI)	41,83	50,27	28,98	-0,06	0,02	0.00	0,06
	0,38	T17 (SCE)	37,63	55,93	39,08	0.00	-0,08	-0,39	0,39
	0,285	T18 (SCI)	42,14	51,04	29,27	-0,09	-0,06	-0,12	0,17
	0,285	T18 (SCE)	38,24	56,29	38,30	0,07	-0,29	-0,87	0,92
	0,19	T19 (SCI)	43,40	53,69	31,84	0,10	0,22	0,23	0,34
	0,19	T19 (SCE)	42,81	54,28	32,40	0,25	0,04	0,06	0,26
	0,095	T20 (SCI)	45,33	56,73	36,09	-0,21	0,14	0,23	0,34
	0,095	T20 (SCE)	45,21	56,74	36,05	-0,20	0,13	0,22	0,33
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	25,82	2,07	-11,78	0,18	0,07	-0,47	0,51
	0,38	T21 (SCE)	20,22	2,64	-14,72	0,66	0,09	-0,32	0,74
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,74	2,12	-11,57	0,14	0,16	-0,56	0,60

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	20,68	2,65	-14,14	0,85	0,17	-0,26	0,91
	0,19	T23 (SCI)	25,64	1,33	-11,38	0.00	-0,01	-0,33	0,33
	0,19	T23 (SCE)	20,44	1,98	-14,59	0,51	-0,03	-0,05	0,51
	0,095	T24 (SCI)	27,52	-0,81	-21,51	0,46	-0,02	-1,39	1,47
	0,095	T24 (SCE)	23,93	-0,59	-23,77	1,02	-0,09	-1,03	1,45
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,36	-0,78	-0,85	0,25	-0,23	0,06	0,34
	0,38	T25 (SCE)	14,79	0,08	-1.00	3,27	-0,64	0,04	3,33
	0,285	T26 (SCI)	23,64	-2,73	-1,67	0,38	0,02	0,6	0,71
	0,285	T26 (SCE)	7,12	0,39	-1,31	0,93	-0,01	0,15	0,95
	0,19	T27 (SCI)	21,94	-3,45	-5,01	0,06	-0,04	-0,06	0,10
	0,19	T27 (SCE)	9,97	-2,06	-3,26	1,47	-0,20	-0,20	1,50
	0,095	T28 (SCI)	21,19	-2,10	-7,11	-0,24	-0,43	0,26	0,55
	0,095	T28 (SCE)	15,60	-1,73	-6,61	-0,44	-0,35	0,4	0,69
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,92	-13,14	-32,83	0,13	0,49	-0,76	0,91
	0,38	T29 (SCE)	33,69	-16,86	-37,73	0,42	0,88	-0,63	1,16
	0,285	T30 (SCI)	39,85	-12,91	-33,25	0,10	0,66	-0,75	1.00
	0,285	T30 (SCE)	34,15	-16,16	-37,71	0,58	1,22	-0,43	1,42
	0,19	T31 (SCI)	40,25	-13,24	-34,28	0,05	0,74	-0,91	1,18
	0,19	T31 (SCE)	34,88	-16,32	-38,48	0,36	1,18	-0,75	1,45
	0,095	T32 (SCI)	51,78	-26,59	-37,46	0,13	0,96	-2,20	2,40
	0,095	T32 (SCE)	50,5	-27,53	-38,15	0,25	1,14	-2,15	2,44
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,71	6,50	-17,22	0,03	0,48	-0,75	0,89
	0,38	T33 (SCE)	15,12	11,08	-24,95	-0,59	1,17	-1,49	1,99
	0,285	T34 (SCI)	25,75	6,95	-18,03	-0,01	0,37	-0,61	0,72
	0,285	T34 (SCE)	11,63	14,57	-29,38	-0,14	0,86	-1,05	1,36
	0,19	T35 (SCI)	24,62	13,04	-28,28	-1,09	3,46	-5,59	6,66
	0,19	T35 (SCE)	22,8	14,05	-29,88	1,99	2,12	3,41	4,48
	0,095	T36 (SCI)	24,77	22,36	-44,3	-0,15	1,64	-2	2,59
	0,095	T36 (SCE)	24,51	22,56	-44,52	-0,13	1,64	-1,98	2,57
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,47	11,03	1,30	0.00	-0,05	-0,09	0,10
	0,38	T37 (SCE)	18,71	15,81	2,62	0,72	-0,63	-0,36	1,02
	0,285	T38 (SCI)	26,42	10,91	1,23	-0,03	-0,18	-0,23	0,29
	0,285	T38 (SCE)	18,27	15,93	2,61	0,16	-0,39	-0,49	0,64
	0,19	T39 (SCI)	26,42	10,51	1,18	0,10	-0,50	-0,21	0,56
	0,19	T39 (SCE)	18,68	15,04	2,36	0,38	-0,92	-0,43	1,09
	0,095	T40 (SCI)	26,23	14,55	1,51	-0,14	-3,11	-0,43	3,14
	0,095	T40 (SCE)	20,57	18,98	3,09	-0,92	-2,76	-0,44	2,95
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,45	-14,53	0,46	0,18	-0,06	-0,13	0,23
	0,38	T41 (SCE)	21,33	-23,31	0,95	0,06	-0,29	-0,24	0,39
	0,285	T42 (SCI)	29,29	-14,11	0,27	0,19	-0,06	-0,12	0,23
	0,285	T42 (SCE)	20,51	-23,55	0,87	1,17	1,70	-0,33	2,09
	0,19	T43 (SCI)	28,89	-13,07	0,17	0,03	0,09	-0,1	0,14
	0,19	T43 (SCE)	19,19	-23,33	0,95	-0,22	-0,28	-0,15	0,39
	0,095	T44 (SCI)	32,19	-25,42	3,50	0,78	-2,41	0,42	2,57
	0,095	T44 (SCE)	26,33	-35,07	5,09	0,96	-2,93	0,46	3,12

Tabla I.5. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 11 días de exposición.

22-03-07	11º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,22	-3,97	83,26	0,48	-0,75	0,64	1,10
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,52	-4,12	89,46	0,5	-0,75	0,78	1,19
	0,285	T2 (SCI)	88,02	-3,84	83,33	0,38	-0,65	0,65	0,99
	0,285	T2 (SCE)	87,04	-3,94	85,89	0,53	-0,65	0,03	0,83
	0,19	T3 (SCI)	87,44	-4,94	81,79	0,40	-0,62	0,58	0,94
	0,19	T3 (SCE)	87,12	-4,28	81,83	0,41	-0,62	0,58	0,95
	0,095	T4 (SCI)	86,97	-4,99	80,82	0,03	-0,5	0,24	0,56
	0,095	T4 (SCE)	86,69	-5,01	80,76	0,03	-0,5	0,26	0,57
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,84	42,6	60,89	0,37	0.00	0,10	0,38
	0,38	T5 (SCE)	59,06	44,14	69,84	0,46	-0,07	-0,56	0,73
	0,285	T6 (SCI)	61,64	43,04	62,34	-0,11	-0,16	-0,41	0,45
	0,285	T6 (SCE)	59,73	44,7	72,32	-0,19	-0,08	0.00	0,20
	0,19	T7 (SCI)	64,14	42,89	66,98	-0,2	0,16	-0,58	0,63
	0,19	T7 (SCE)	62,52	44,23	75,95	-0,31	0,28	0,24	0,49
	0,095	T8 (SCI)	68,56	38,41	73,9	0,19	-0,17	-0,32	0,40
	0,095	T8 (SCE)	67,97	38,78	76,81	0,24	-0,18	-0,54	0,62
PY3	0,38	T9 (SCI)	86,36	-5,76	89,44	0,18	-0,27	-0,10	0,34
	0,38	T9 (SCE)	84,94	-5,88	97,35	0,13	-0,28	0,25	0,40
	0,285	T10 (SCI)	86,23	-6,23	89,5	0,16	-0,21	0,21	0,34
	0,285	T10 (SCE)	85,66	-6,26	91,91	0,12	-0,22	0,53	0,59
	0,19	T11 (SCI)	86,14	-7,5	89,26	0,17	-0,76	0,08	0,78
	0,19	T11 (SCE)	85,94	-7,48	89,42	0,19	-0,75	-0,03	0,77
	0,095	T12 (SCI)	86,65	-9,16	87,59	0,12	-0,56	0,12	0,59
	0,095	T12 (SCE)	86,49	-9,12	87,56	0,13	-0,56	0,10	0,58
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,40	4,01	87,4	0,53	-0,64	0,39	0,92
	0,38	T13 (SCE)	87,79	4,14	96,91	0,61	-0,66	-0,19	0,92
	0,285	T14 (SCI)	83,35	3,82	87,21	0,52	-0,7	0,31	0,93
	0,285	T14 (SCE)	81,80	3,94	96,28	0,64	-0,73	-0,51	1,09
	0,19	T15 (SCI)	83,07	3,34	88,05	0,31	-0,61	0,55	0,88
	0,19	T15 (SCE)	81,91	3,41	94,43	0,39	-0,62	-0,03	0,74
	0,095	T16 (SCI)	84,18	0,52	88,15	0,32	-0,47	0,18	0,60
	0,095	T16 (SCE)	83,75	0,53	89,56	0,34	-0,47	0,05	0,59
PR253	0,38	T17(SCI)	42,06	50,24	29,02	0,16	-0,02	0,03	0,17
	0,38	T17 (SCE)	37,59	56,3	40,07	-0,04	0,29	0,60	0,67
	0,285	T18 (SCI)	42,33	51,17	29,44	0,10	0,07	0,04	0,13
	0,285	T18 (SCE)	38,34	56,56	38,9	0,18	-0,02	-0,28	0,33
	0,19	T19 (SCI)	42,94	53,18	31,29	-0,36	-0,28	-0,31	0,55
	0,19	T19 (SCE)	42,23	53,93	32,08	-0,33	-0,31	-0,38	0,59
	0,095	T20 (SCI)	45,62	56,65	35,75	0,08	0,05	-0,11	0,15
	0,095	T20 (SCE)	45,50	56,65	35,74	0,09	0,04	-0,08	0,13
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	25,94	2,08	-11,76	0,3	0,07	-0,45	0,55
	0,38	T21 (SCE)	20,31	2,60	-14,7	0,75	0,05	-0,3	0,81
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,71	2,20	-11,36	0,11	0,24	-0,35	0,44

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	20,22	2,81	-14,12	0,38	0,33	-0,24	0,56
	0,19	T23 (SCI)	25,74	1,01	-11,96	0,09	-0,33	-0,4	0,53
	0,19	T23 (SCE)	20,93	1,60	-14,4	1.00	-0,42	0,14	1,09
	0,095	T24 (SCI)	27,22	-0,82	-20,67	0,16	-0,03	-0,54	0,57
	0,095	T24 (SCE)	23,11	-0,49	-23,26	0,2	0	-0,52	0,56
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,38	-0,93	-0,84	0,27	-0,38	0,07	0,47
	0,38	T25 (SCE)	14,44	0,06	-0,94	2,92	-0,66	0,10	2,99
	0,285	T26 (SCI)	23,97	-2,27	-1,27	0,71	0,48	1.00	1,32
	0,285	T26 (SCE)	8,05	0,51	-1,28	1,86	0,11	0,18	1,88
	0,19	T27 (SCI)	22,35	-3,49	-4,44	0,47	-0,08	0,50	0,69
	0,19	T27 (SCE)	9,97	-1,80	-2,87	1,47	0,06	0,19	1,49
	0,095	T28 (SCI)	21,22	-1,92	-7,36	-0,20	-0,24	0,01	0,32
	0,095	T28 (SCE)	15,63	-1,54	-6,93	-0,41	-0,16	0,08	0,45
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,93	-12,92	-32,8	0,14	0,71	-0,72	1,02
	0,38	T29 (SCE)	33,61	-16,65	-37,75	0,34	1,10	-0,65	1,33
	0,285	T30 (SCI)	39,81	-12,8	-33,44	0,05	0,78	-0,94	1,22
	0,285	T30 (SCE)	33,90	-16,13	-38,1	0,33	1,25	-0,82	1,53
	0,19	T31 (SCI)	40,18	-13,06	-34,27	-0,02	0,92	-0,90	1,29
	0,19	T31 (SCE)	34,70	-16,16	-38,55	0,19	1,35	-0,82	1,59
	0,095	T32 (SCI)	53,62	-27,12	-36,68	1,96	0,43	-1,42	2,46
	0,095	T32 (SCE)	52,41	-27,98	-37,29	2,15	0,68	-1,29	2,60
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,65	6,52	-17,29	-0,02	0,5	-0,83	0,97
	0,38	T33 (SCE)	14,89	11,23	-25,24	-0,83	1,31	-1,78	2,36
	0,285	T34 (SCI)	25,74	6,90	-17,91	-0,02	0,32	-0,49	0,59
	0,285	T34 (SCE)	11,75	14,38	-29,1	-0,01	0,66	-0,76	1,01
	0,19	T35 (SCI)	24,66	13,77	-29,45	-1,04	4,19	-6,76	8,02
	0,19	T35 (SCE)	23,41	14,45	-30,62	2,6	2,52	-4,15	5,51
	0,095	T36 (SCI)	25,25	22,2	-44,76	0,34	1,48	-2,46	2,89
	0,095	T36 (SCE)	25.00	22,38	-44,97	0,36	1,45	-2,43	2,86
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,37	10,98	1,30	-0,09	-0,10	-0,08	0,16
	0,38	T37 (SCE)	18,62	15,74	2,61	0,63	-0,7	-0,37	1,01
	0,285	T38 (SCI)	26,48	10,95	1,26	0,03	-0,14	-0,19	0,24
	0,285	T38 (SCE)	18,40	15,91	2,68	0,29	-0,41	-0,42	0,65
	0,19	T39 (SCI)	26,47	10,72	1,27	0,15	-0,29	-0,12	0,35
	0,19	T39 (SCE)	18,95	15,17	2,44	0,65	-0,79	-0,34	1,08
	0,095	T40 (SCI)	26,35	16,81	1,93	-0,02	-0,85	-0,01	0,85
	0,095	T40 (SCE)	21,26	20,99	3,6	-0,23	-0,76	0,07	0,80
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,35	-14,54	0,44	0,09	-0,07	-0,15	0,18
	0,38	T41 (SCE)	21,49	-22,91	0,88	0,23	0,10	-0,31	0,40
	0,285	T42 (SCI)	29,36	-14,01	0,27	0,26	0,04	-0,12	0,29
	0,285	T42 (SCE)	20,16	-24,13	0,89	0,81	1,12	-0,31	1,42
	0,19	T43 (SCI)	28,88	-12,73	0,15	0,02	0,42	-0,12	0,44
	0,19	T43 (SCE)	19,35	-22,42	0,86	-0,05	0,64	-0,24	0,68
	0,095	T44 (SCI)	31,85	-23,74	3,23	0,44	-0,72	0,15	0,86
	0,095	T44 (SCE)	25,73	-33,36	4,86	0,36	-1,22	0,23	1,29

Tabla I.6. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 15 días de exposición.

26-03-07	15º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,23	-4.00	83,33	0,49	-0,78	0,71	1,17
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,50	-4,16	89,64	0,49	-0,79	0,96	1,34
	0,285	T2 (SCI)	88,04	-3,86	83,42	0,40	-0,67	0,74	1,07
	0,285	T2 (SCE)	86,99	-3,98	86,34	0,47	-0,68	0,47	0,95
	0,19	T3 (SCI)	87,57	-4,32	82,21	0,53	-0,7	0,99	1,33
	0,19	T3 (SCE)	87,23	-4,37	82,26	0,53	-0,71	1,01	1,34
	0,095	T4 (SCI)	87,07	-4,99	81,13	0,13	-0,51	0,56	0,77
	0,095	T4 (SCE)	86,78	-5,02	81,1	0,12	-0,52	0,60	0,80
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,87	42,67	60,93	0,39	0,08	0,14	0,42
	0,38	T5 (SCE)	59,08	44,21	69,74	0,48	-0,01	-0,66	0,82
	0,285	T6 (SCI)	62,04	43,31	62,95	0,29	0,11	0,21	0,38
	0,285	T6 (SCE)	60,34	44,76	71,48	0,42	-0,02	-0,84	0,94
	0,19	T7 (SCI)	64,14	43,07	66,86	-0,2	0,35	-0,7	0,81
	0,19	T7 (SCE)	62,53	44,41	75,73	-0,31	0,46	0,03	0,55
	0,095	T8 (SCI)	69,52	37,26	75,12	1,15	-1,32	0,91	1,97
	0,095	T8 (SCE)	69.00	37,55	77,58	1,27	-1,41	0,22	1,91
PY3	0,38	T9 (SCI)	86,30	-5,72	89,42	0,11	-0,22	-0,12	0,28
	0,38	T9 (SCE)	84,84	-5,84	97,48	0,03	-0,25	0,39	0,46
	0,285	T10 (SCI)	86,16	-6,17	89,49	0,09	-0,16	0,20	0,27
	0,285	T10 (SCE)	85,6	-6,2	91,79	0,06	-0,16	0,41	0,45
	0,19	T11 (SCI)	86,25	-7,68	89,26	0,29	-0,94	0,08	0,98
	0,19	T11 (SCE)	86,06	-7,66	89,40	0,30	-0,94	-0,05	0,99
	0,095	T12 (SCI)	86,56	-9,02	87,88	0,03	-0,42	0,41	0,59
	0,095	T12 (SCE)	86,39	-8,99	87,84	0,03	-0,42	0,38	0,57
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,28	4,01	87,42	0,42	-0,65	0,41	0,87
	0,38	T13 (SCE)	81,66	4,12	96,91	0,48	-0,67	-0,19	0,85
	0,285	T14 (SCI)	83,22	3,81	87.00	0,40	-0,72	0,11	0,82
	0,285	T14 (SCE)	81,70	3,92	95,68	0,54	-0,75	-1,11	1,44
	0,19	T15 (SCI)	83,01	3,43	87,69	0,24	-0,52	0,19	0,61
	0,19	T15 (SCE)	81,76	3,50	94,57	0,25	-0,54	0,10	0,60
	0,095	T16 (SCI)	84,10	0,52	88,15	0,24	-0,47	0,18	0,55
	0,095	T16 (SCE)	83,66	0,52	89,6	0,25	-0,48	0,09	0,55
PR253	0,38	T17(SCI)	41,93	50,25	28,95	0,03	-0,01	-0,03	0,04
	0,38	T17 (SCE)	37,53	56,17	39,76	-0,10	0,17	0,29	0,35
	0,285	T18 (SCI)	42,11	50,96	29,22	-0,12	-0,14	-0,17	0,25
	0,285	T18 (SCE)	38,23	56,17	38,08	0,07	-0,41	-1,10	1,17
	0,19	T19 (SCI)	42,85	53,18	31,17	-0,45	-0,28	-0,43	0,69
	0,19	T19 (SCE)	42,03	54,05	32,13	-0,53	-0,19	-0,33	0,65
	0,095	T20 (SCI)	46,15	56,66	35,32	0,61	0,07	-0,54	0,82
	0,095	T20 (SCE)	46,03	56,66	35,29	0,62	0,05	-0,53	0,82
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	25,91	2,11	-11,96	0,27	0,11	-0,65	0,71
	0,38	T21 (SCE)	20,54	2,63	-14,79	0,98	0,08	-0,39	1,06
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,79	2,15	-11,6	0,19	0,19	-0,59	0,64

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	20,80	2,68	-14,12	0,97	0,19	-0,24	1,02
	0,19	T23 (SCI)	25,79	1,54	-11,95	0,14	0,2	-0,39	0,46
	0,19	T23 (SCE)	20,75	2,18	-14,55	0,82	0,17	-0,01	0,84
	0,095	T24 (SCI)	27,58	-0,66	-21,45	0,52	0,12	-1,32	1,43
	0,095	T24 (SCE)	23,76	-0,31	-23,96	0,85	0,18	-1,22	1,49
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,48	-0,13	-0,68	0,37	0,43	0,24	0,62
	0,38	T25 (SCE)	13,49	0,79	-0,93	1,97	0,07	0,11	1,98
	0,285	T26 (SCI)	23,75	-2,59	-1,5	0,49	0,16	0,77	0,93
	0,285	T26 (SCE)	7,30	0,46	-1,37	1,11	0,06	0,09	1,11
	0,19	T27 (SCI)	22,25	-3,53	-4,23	0,37	-0,12	0,71	0,81
	0,19	T27 (SCE)	8,58	-1,55	-2,58	0,08	0,3	0,48	0,57
	0,095	T28 (SCI)	21,12	-2,12	-7,12	-0,30	-0,45	0,25	0,60
	0,095	T28 (SCE)	15,19	-1,72	-6,65	-0,85	-0,34	0,36	0,99
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,99	-12,95	-32,98	0,2	0,68	-0,9	1,15
	0,38	T29 (SCE)	33,78	-16,58	-37,85	0,52	1,17	-0,75	1,48
	0,285	T30 (SCI)	39,90	-12,82	-33,45	0,14	0,76	-0,95	1,22
	0,285	T30 (SCE)	34,16	-16,05	-37,96	0,59	1,33	-0,68	1,60
	0,19	T31 (SCI)	40,29	-13,02	-34,58	0,09	0,96	-1,21	1,55
	0,19	T31 (SCE)	35,10	-15,9	-38,64	0,58	1,6	-0,91	1,93
	0,095	T32 (SCI)	52,94	-26,06	-37,10	1,28	1,49	-1,84	2,69
	0,095	T32 (SCE)	51,71	-26,9	-37,73	1,46	1,76	-1,73	2,86
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,66	6,59	-17,41	-0,02	0,57	-0,94	1,10
	0,38	T33 (SCE)	14,74	11,46	-25,48	-0,97	1,54	-2,03	2,73
	0,285	T34 (SCI)	25,70	7,03	-18,13	-0,07	0,45	-0,71	0,84
	0,285	T34 (SCE)	12,56	13,88	-28,55	0,80	0,17	-0,22	0,85
	0,19	T35 (SCI)	24,55	14,21	-30,09	-1,15	4,63	-7,4	8,81
	0,19	T35 (SCE)	23,42	14,87	-31,2	2,61	2,95	-4,73	6,15
	0,095	T36 (SCI)	24,79	23,27	-45,6	-0,12	2,55	-3,30	4,17
	0,095	T36 (SCE)	24,53	23,47	-45,82	-0,10	2,55	-3,28	4,16
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,52	10,97	1,30	0,05	-0,11	-0,08	0,14
	0,38	T37 (SCE)	18,98	15,55	2,59	0,99	-0,89	-0,4	1,39
	0,285	T38 (SCI)	26,39	10,94	1,27	-0,06	-0,14	-0,19	0,24
	0,285	T38 (SCE)	18,38	15,88	2,62	0,27	-0,44	-0,48	0,71
	0,19	T39 (SCI)	26,47	10,5	1,22	0,16	-0,51	-0,17	0,56
	0,19	T39 (SCE)	19,05	14,78	2,35	0,75	-1,18	-0,44	1,47
	0,095	T40 (SCI)	26,13	15,8	1,71	-0,24	-1,86	-0,23	1,89
	0,095	T40 (SCE)	21,03	19,87	3,25	-0,46	-1,88	-0,28	1,95
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,37	-14,66	0,54	0,10	-0,19	-0,04	0,22
	0,38	T41 (SCE)	21,66	-22,85	0,96	0,40	0,16	-0,23	0,49
	0,285	T42 (SCI)	29,35	-14,27	0,34	0,25	-0,22	-0,04	0,33
	0,285	T42 (SCE)	20,71	-23,62	0,87	1,36	1,63	-0,33	2,15
	0,19	T43 (SCI)	28,88	-13.00	0,19	0,02	0,16	-0,07	0,17
	0,19	T43 (SCE)	19,61	-22,49	0,86	0,20	0,57	-0,25	0,65
	0,095	T44 (SCI)	32,77	-27,27	4,27	1,36	-4,25	1,19	4,62
	0,095	T44 (SCE)	27,45	-36,36	5,90	2,08	-4,22	1,27	4,88

Tabla I.7. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 17 días de exposición.

28-03-07	17º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,32	-4,13	83,42	0,59	-0,91	0,79	1,34
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,61	-4,29	89,62	0,60	-0,93	0,94	1,45
	0,285	T2 (SCI)	88,06	-3,97	83,51	0,42	-0,78	0,84	1,22
	0,285	T2 (SCE)	87,06	-4,09	86,17	0,54	-0,79	0,31	1,00
	0,19	T3 (SCI)	87,48	-4,46	81,93	0,44	-0,85	0,71	1,19
	0,19	T3 (SCE)	87,13	-4,51	81,99	0,43	-0,85	0,74	1,20
	0,095	T4 (SCI)	87,01	-5,14	80,91	0,07	-0,65	0,33	0,74
	0,095	T4 (SCE)	86,72	-5,16	80,86	0,05	-0,66	0,36	0,75
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,78	42,49	60,86	0,31	-0,10	0,07	0,33
	0,38	T5 (SCE)	59,01	44,00	69,63	0,41	-0,22	-0,77	0,90
	0,285	T6 (SCI)	62,09	43,27	63,08	0,34	0,07	0,33	0,48
	0,285	T6 (SCE)	60,38	44,73	71,67	0,46	-0,06	-0,65	0,80
	0,19	T7 (SCI)	64,33	42,90	67,17	-0,01	0,18	-0,39	0,43
	0,19	T7 (SCE)	62,72	44,23	76,10	-0,12	0,28	0,39	0,50
	0,095	T8 (SCI)	69,00	37,90	74,43	0,62	-0,67	0,22	0,94
	0,095	T8 (SCE)	68,44	38,23	77,08	0,71	-0,73	-0,27	1,05
PY3	0,38	T9 (SCI)	86,26	-5,69	89,48	0,08	-0,20	-0,07	0,22
	0,38	T9 (SCE)	84,88	-5,80	97,01	0,07	-0,20	-0,08	0,23
	0,285	T10 (SCI)	86,18	-6,24	89,41	0,11	-0,23	0,12	0,28
	0,285	T10 (SCE)	85,58	-6,28	91,94	0,04	-0,24	0,56	0,61
	0,19	T11 (SCI)	86,30	-7,73	89,29	0,33	-0,99	0,11	1,05
	0,19	T11 (SCE)	86,10	-7,72	89,46	0,34	-0,99	0,01	1,05
	0,095	T12 (SCI)	86,67	-9,24	87,52	0,14	-0,65	0,05	0,66
	0,095	T12 (SCE)	86,50	-9,21	87,50	0,14	-0,64	0,05	0,66
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,40	3,98	87,46	0,54	-0,67	0,45	0,97
	0,38	T13 (SCE)	81,79	4,10	96,91	0,61	-0,69	-0,19	0,94
	0,285	T14 (SCI)	83,42	3,76	87,31	0,59	-0,77	0,42	1,06
	0,285	T14 (SCE)	81,82	3,87	96,62	0,67	-0,79	-0,17	1,05
	0,19	T15 (SCI)	83,19	3,31	88,00	0,43	-0,65	0,50	0,92
	0,19	T15 (SCE)	82,02	3,37	94,37	0,51	-0,66	-0,09	0,84
	0,095	T16 (SCI)	84,10	0,68	88,16	0,24	-0,31	0,18	0,44
	0,095	T16 (SCE)	83,67	0,68	89,50	0,26	-0,32	-0,01	0,41
PR253	0,38	T17(SCI)	42,03	50,22	28,96	0,14	-0,04	-0,03	0,14
	0,38	T17 (SCE)	37,48	56,39	40,44	-0,15	0,39	0,97	1,06
	0,285	T18 (SCI)	42,30	51,14	29,40	0,07	0,04	0,01	0,08
	0,285	T18 (SCE)	38,40	56,38	38,51	0,24	-0,20	-0,67	0,73
	0,19	T19 (SCI)	43,17	53,48	31,48	-0,13	0,01	-0,12	0,18
	0,19	T19 (SCE)	42,35	54,34	32,44	-0,21	0,11	-0,01	0,24
	0,095	T20 (SCI)	42,62	56,79	35,18	1,08	0,20	-0,68	1,30
	0,095	T20 (SCE)	46,49	56,79	35,14	1,08	0,18	-0,69	1,30
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,02	2,15	-11,69	0,38	0,15	-0,38	0,55
	0,38	T21 (SCE)	20,71	2,66	-14,44	1,15	0,11	-0,03	1,15
	0,285	T22 (SCI)	25,04	2,30	-11,48	0,23	0,34	-0,47	0,63
(continúa)	0,285	T22 (SCE)	20,92	2,84	-13,99	1,08	0,35	-0,11	1,14

(continuación)	0,19	T23 (SCI)	25,82	1,49	-11,66	0,18	0,15	-0,10	0,25
	0,19	T23 (SCE)	20,52	2,19	-14,40	0,59	0,17	0,14	0,64
	0,095	T24 (SCI)	27,41	-0,24	-22,01	0,35	0,55	-1,88	1,99
	0,095	T24 (SCE)	23,93	0,05	-24,23	1,02	0,55	-1,49	1,89
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,35	-0,78	-0,77	0,24	-0,22	0,15	0,36
	0,38	T25 (SCE)	14,19	0,21	-1,00	2,66	-0,51	0,04	2,71
	0,285	T26 (SCI)	23,68	-2,68	-1,58	0,42	0,06	0,69	0,81
	0,285	T26 (SCE)	7,29	0,41	-1,44	1,10	0,01	0,02	1,10
	0,19	T27 (SCI)	22,12	-3,56	-4,54	0,24	-0,15	0,40	0,49
	0,19	T27 (SCE)	9,02	-1,72	-2,85	0,52	0,13	0,20	0,57
	0,095	T28 (SCI)	21,22	-2,26	-6,95	-0,20	-0,59	0,42	0,75
	0,095	T28 (SCE)	15,54	-1,89	-6,35	-0,50	-0,52	0,66	0,98
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,38	-12,94	-32,93	0,19	0,69	-0,85	1,11
	0,38	T29 (SCE)	33,72	-16,59	-37,85	0,45	1,16	-0,75	1,46
	0,285	T30 (SCI)	39,88	-12,85	-33,55	0,12	0,72	-1,05	1,27
	0,285	T30 (SCE)	34,12	-16,09	-38,09	0,55	1,29	-0,81	1,62
	0,19	T31 (SCI)	40,29	-12,93	-34,57	0,09	1,05	-1,20	1,60
	0,19	T31 (SCE)	35,00	-15,86	-38,74	0,48	1,64	-1,01	1,99
	0,095	T32 (SCI)	52,71	-26,23	-37,39	1,06	1,32	-2,13	2,72
	0,095	T32 (SCE)	51,42	-27,13	-38,09	1,16	1,53	-2,08	2,83
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,59	6,59	-17,43	-0,08	0,57	-0,97	1,13
	0,38	T33 (SCE)	15,09	11,21	-25,18	-0,62	1,29	-1,72	2,24
	0,285	T34 (SCI)	25,76	7,04	-18,16	-0,01	0,46	-0,74	0,87
	0,285	T34 (SCE)	11,61	14,71	-29,60	-0,15	1,00	-1,27	1,62
	0,19	T35 (SCI)	25,51	10,61	-24,36	-0,20	1,03	-1,67	1,97
	0,19	T35 (SCE)	21,58	12,59	-27,54	0,77	0,66	-1,07	1,47
	0,095	T36 (SCI)	24,99	23,29	-45,59	0,07	2,57	-3,29	4,18
	0,095	T36 (SCE)	24,70	23,52	-45,84	0,07	2,60	-3,30	4,21
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,37	10,80	1,24	-0,10	-0,28	-0,14	0,32
	0,38	T37 (SCE)	19,17	15,07	2,38	1,18	-1,37	-0,61	1,90
	0,285	T38 (SCI)	26,57	10,91	1,29	0,12	-0,18	-0,17	0,27
	0,285	T38 (SCE)	18,80	15,58	2,60	0,69	-0,74	-0,50	1,12
	0,19	T39 (SCI)	26,57	10,54	1,22	0,26	-0,47	-0,17	0,56
	0,19	T39 (SCE)	19,19	14,79	2,34	0,90	-1,17	-0,45	1,54
	0,095	T40 (SCI)	26,36	15,45	1,74	-0,01	-2,21	-0,20	2,22
	0,095	T40 (SCE)	21,12	19,63	3,33	-0,37	-2,11	-0,20	2,16
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,29	-14,62	0,47	0,03	-0,15	-0,11	0,19
	0,38	T41 (SCE)	21,64	-22,74	0,89	0,38	0,28	-0,31	0,56
	0,285	T42 (SCI)	29,31	-14,25	0,33	0,21	-0,19	-0,06	0,29
	0,285	T42 (SCE)	20,14	-24,47	0,92	0,80	0,78	-0,28	1,15
	0,19	T43 (SCI)	28,89	-12,99	0,17	0,03	0,16	-0,09	0,19
	0,19	T43 (SCE)	19,63	-22,49	0,81	0,22	0,56	-0,29	0,67
	0,095	T44 (SCI)	33,20	-29,15	4,49	1,78	-6,14	1,41	6,54
	0,095	T44 (SCE)	28,32	-37,77	5,96	2,95	-5,63	1,33	6,49

Tabla I.8. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 19 días de exposición.

30-03-07	19º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,30	-4,15	83,48	0,57	-0,93	0,86	1,39
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,58	-4,31	89,85	0,56	-0,94	1,17	1,60
	0,285	T2 (SCI)	88,17	-4,03	83,65	0,53	-0,84	0,97	1,39
	0,285	T2 (SCE)	87,17	-4,14	86,34	0,66	-0,84	0,48	1,17
	0,19	T3 (SCI)	87,37	-4,41	81,78	0,32	-0,80	0,56	1,03
	0,19	T3 (SCE)	87,03	-4,46	81,83	0,32	-0,80	0,58	1,04
	0,095	T4 (SCI)	87,01	-5,07	81,07	0,07	-0,58	0,49	0,77
	0,095	T4 (SCE)	86,72	-5,09	81,02	0,06	-0,59	0,52	0,79
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,88	42,51	60,94	0,40	-0,09	0,15	0,44
	0,38	T5 (SCE)	59,11	44,02	69,62	0,51	-0,20	-0,78	0,95
	0,285	T6 (SCI)	61,93	43,16	62,82	0,18	-0,04	0,08	0,20
	0,285	T6 (SCE)	60,19	44,65	71,62	0,27	-0,13	-0,70	0,76
	0,19	T7 (SCI)	64,33	42,87	67,10	-0,01	0,14	-0,46	0,48
	0,19	T7 (SCE)	62,83	44,09	75,20	-0,01	0,14	-0,50	0,52
	0,095	T8 (SCI)	69,33	37,29	74,95	0,96	-1,28	0,74	1,76
	0,095	T8 (SCE)	68,79	37,60	77,53	1,06	-1,36	0,18	1,73
PY3	0,38	T9 (SCI)	86,26	-5,68	89,32	0,08	-0,19	-0,23	0,31
	0,38	T9 (SCE)	84,89	-5,79	96,79	0,08	-0,19	-0,30	0,37
	0,285	T10 (SCI)	86,16	-6,21	89,34	0,09	-0,19	0,04	0,22
	0,285	T10 (SCE)	85,58	-6,24	91,76	0,05	-0,20	0,38	0,44
	0,19	T11 (SCI)	86,28	-7,79	89,18	0,31	-1,05	0,00	1,10
	0,19	T11 (SCE)	86,09	-7,77	89,31	0,33	-1,05	-0,14	1,11
	0,095	T12 (SCI)	86,61	-9,27	87,65	0,08	-0,68	0,18	0,71
	0,095	T12 (SCE)	86,45	-9,24	87,61	0,09	-0,67	0,16	0,70
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,34	3,91	87,42	0,48	-0,75	0,41	0,98
	0,38	T13 (SCE)	81,72	4,02	96,86	0,54	-0,77	-0,23	0,97
	0,285	T14 (SCI)	83,38	3,75	87,27	0,56	-0,78	0,38	1,03
	0,285	T14 (SCE)	81,81	3,86	96,41	0,65	-0,81	-0,39	1,11
	0,19	T15 (SCI)	83,11	3,21	88,09	0,35	-0,74	0,58	1,00
	0,19	T15 (SCE)	82,00	3,27	93,99	0,49	-0,76	-0,47	1,02
	0,095	T16 (SCI)	84,18	0,51	88,24	0,32	-0,48	0,27	0,64
	0,095	T16 (SCE)	83,74	0,51	89,68	0,33	-0,49	0,17	0,61
PR253	0,38	T17(SCI)	42,01	50,28	29,00	0,12	0,03	0,02	0,12
	0,38	T17 (SCE)	37,53	56,36	40,16	-0,10	0,35	0,69	0,78
	0,285	T18 (SCI)	42,23	51,07	29,34	0,00	-0,03	-0,06	0,07
	0,285	T18 (SCE)	38,50	56,07	37,85	0,33	-0,51	-1,33	1,46
	0,19	T19 (SCI)	43,16	53,42	31,54	-0,15	-0,05	-0,06	0,16
	0,19	T19 (SCE)	42,46	54,15	32,29	-0,10	-0,09	-0,17	0,22
	0,095	T20 (SCI)	45,76	56,59	35,54	0,22	0,00	-0,32	0,39
	0,095	T20 (SCE)	45,63	56,60	35,49	0,23	-0,02	-0,33	0,40
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	25,93	2,13	-11,89	0,28	0,12	-0,58	0,66
	0,38	T21 (SCE)	20,54	2,65	-14,71	0,98	0,10	-0,31	1,03
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,80	2,23	-11,47	0,20	0,27	-0,46	0,56

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	20,94	2,71	-13,88	1,11	0,26	0,00	1,14
	0,19	T23 (SCI)	25,68	1,59	-11,71	0,04	0,25	-0,15	0,29
	0,19	T23 (SCE)	20,65	2,22	-14,31	0,72	0,20	0,23	0,78
	0,095	T24 (SCI)	27,39	-0,78	-21,31	0,33	0,01	-1,18	1,23
	0,095	T24 (SCE)	23,40	-0,43	-23,89	0,49	0,06	-1,15	1,25
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,38	-0,61	-0,71	0,27	-0,05	0,20	0,34
	0,38	T25 (SCE)	13,98	0,33	-0,93	2,45	-0,39	0,11	2,49
	0,285	T26 (SCI)	23,58	-2,94	-1,70	0,32	-0,19	0,57	0,68
	0,285	T26 (SCE)	6,95	0,26	-1,42	0,76	-0,14	0,04	0,77
	0,19	T27 (SCI)	22,21	-3,50	-4,45	0,33	-0,08	0,49	0,59
	0,19	T27 (SCE)	9,08	-1,72	-2,77	0,58	0,13	0,28	0,66
	0,095	T28 (SCI)	21,25	-2,01	-7,45	-0,17	-0,34	-0,08	0,39
	0,095	T28 (SCE)	15,51	-1,57	-7,04	-0,53	-0,20	-0,03	0,57
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,90	-12,87	-33,01	0,11	0,76	-0,94	1,21
	0,38	T29 (SCE)	33,76	-16,42	-37,86	0,49	1,33	-0,76	1,60
	0,285	T30 (SCI)	39,88	-12,71	-33,72	0,12	0,86	-1,22	1,49
	0,285	T30 (SCE)	34,09	-15,93	-38,29	0,52	1,45	-1,01	1,84
	0,19	T31 (SCI)	40,38	-13,06	-34,81	0,17	0,92	-1,44	1,72
	0,19	T31 (SCE)	35,01	-16,04	-39,02	0,50	1,47	-1,29	2,02
	0,095	T32 (SCI)	52,55	-26,52	-37,60	0,89	1,04	-2,33	2,70
	0,095	T32 (SCE)	51,22	-27,46	-38,30	0,97	1,21	-2,29	2,77
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,57	6,60	-17,43	-0,10	0,58	-0,96	1,13
	0,38	T33 (SCE)	15,12	11,17	-25,11	-0,59	1,25	-1,66	2,16
	0,285	T34 (SCI)	25,73	7,00	-18,12	-0,04	0,43	-0,70	0,82
	0,285	T34 (SCE)	12,16	14,20	-28,99	0,39	0,48	-0,65	0,90
	0,19	T35 (SCI)	24,57	14,21	-30,08	-1,13	4,63	-7,39	8,79
	0,19	T35 (SCE)	23,47	14,84	-31,14	2,65	2,91	-4,67	6,11
	0,095	T36 (SCI)	24,95	22,39	-44,22	0,04	1,67	-1,92	2,55
	0,095	T36 (SCE)	24,68	22,57	-44,45	0,04	1,65	-1,91	2,53
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,45	10,92	1,29	-0,01	-0,16	-0,10	0,19
	0,38	T37 (SCE)	18,89	15,49	2,52	0,90	-0,94	-0,47	1,38
	0,285	T38 (SCI)	26,47	10,74	1,22	0,02	-0,34	-0,24	0,42
	0,285	T38 (SCE)	18,89	15,24	2,45	0,78	-1,07	-0,65	1,48
	0,19	T39 (SCI)	26,46	10,44	1,23	0,15	-0,57	-0,16	0,61
	0,19	T39 (SCE)	19,11	14,62	2,39	0,81	-1,35	-0,39	1,62
	0,095	T40 (SCI)	26,14	15,56	1,62	-0,23	-2,09	-0,32	2,13
	0,095	T40 (SCE)	20,95	19,69	3,22	-0,54	-2,06	-0,31	2,15
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,48	-14,42	0,40	0,22	0,05	-0,18	0,29
	0,38	T41 (SCE)	21,92	-22,25	0,77	0,66	0,77	-0,43	1,10
	0,285	T42 (SCI)	29,36	-14,16	0,31	0,26	-0,11	-0,08	0,29
	0,285	T42 (SCE)	20,20	-24,27	0,85	0,85	0,98	-0,34	1,34
	0,19	T43 (SCI)	28,84	-12,69	0,16	-0,02	0,47	-0,11	0,48
	0,19	T43 (SCE)	19,61	-21,91	0,78	0,20	1,14	-0,32	1,20
	0,095	T44 (SCI)	32,72	-27,00	4,24	1,31	-3,99	1,16	4,35
	0,095	T44 (SCE)	27,32	-36,10	5,85	1,95	-3,96	1,22	4,58

Tabla I.9. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 22 días de exposición.

02-04-07	22º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,30	-4,20	83,41	0,57	-0,98	0,79	1,38
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,58	-4,36	89,69	0,57	-0,99	1,01	1,52
	0,285	T2 (SCI)	88,19	-4,07	83,62	0,56	-0,88	0,94	1,40
	0,285	T2 (SCE)	87,14	-4,18	86,59	0,62	-0,89	0,73	1,30
	0,19	T3 (SCI)	87,59	-4,54	81,97	0,55	-0,93	0,75	1,31
	0,19	T3 (SCE)	87,25	-4,58	82,02	0,55	-0,92	0,77	1,32
	0,095	T4 (SCI)	87,17	-4,96	81,32	0,23	-0,48	0,75	0,92
	0,095	T4 (SCE)	86,87	-4,99	81,28	0,20	-0,49	0,78	0,94
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,94	42,53	60,96	0,46	-0,06	0,17	0,50
	0,38	T5 (SCE)	59,17	44,04	69,60	0,57	-0,18	-0,80	0,99
	0,285	T6 (SCI)	62,02	43,15	62,93	0,27	-0,05	0,19	0,34
	0,285	T6 (SCE)	60,28	44,64	71,75	0,36	-0,14	-0,57	0,69
	0,19	T7 (SCI)	64,34	42,83	67,10	0,00	0,11	-0,46	0,47
	0,19	T7 (SCE)	62,89	44,01	74,85	0,05	0,06	-0,86	0,86
	0,095	T8 (SCI)	68,51	38,45	73,70	0,14	-0,12	-0,51	0,54
	0,095	T8 (SCE)	67,94	38,81	76,48	0,20	-0,15	-0,88	0,91
PY3	0,38	T9 (SCI)	86,25	-5,74	89,33	0,07	-0,24	-0,21	0,33
	0,38	T9 (SCE)	84,85	-5,85	96,99	0,04	-0,25	-0,11	0,27
	0,285	T10 (SCI)	86,15	-6,28	89,33	0,08	-0,26	0,04	0,27
	0,285	T10 (SCE)	85,60	-6,31	91,54	0,06	-0,27	0,16	0,32
	0,19	T11 (SCI)	86,26	-7,83	89,24	0,30	-1,09	0,06	1,13
	0,19	T11 (SCE)	86,05	-7,81	89,44	0,30	-1,09	-0,01	1,13
	0,095	T12 (SCI)	86,73	-9,37	87,63	0,20	-0,77	0,16	0,82
	0,095	T12 (SCE)	86,56	-9,33	87,60	0,20	-0,77	0,14	0,80
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,30	3,92	87,42	0,43	-0,74	0,41	0,95
	0,38	T13 (SCE)	81,66	4,05	96,98	0,48	-0,75	-0,12	0,90
	0,285	T14 (SCI)	83,33	3,71	87,18	0,50	-0,82	0,29	1,00
	0,285	T14 (SCE)	81,81	3,82	95,84	0,65	-0,85	-0,95	1,43
	0,19	T15 (SCI)	83,08	3,39	87,74	0,32	-0,57	0,24	0,69
	0,19	T15 (SCE)	81,82	3,46	94,70	0,31	-0,57	0,24	0,69
	0,095	T16 (SCI)	84,21	0,48	88,29	0,35	-0,51	0,31	0,69
	0,095	T16 (SCE)	83,79	0,49	89,57	0,38	-0,51	0,06	0,64
PR253	0,38	T17(SCI)	41,98	50,44	29,16	0,09	0,18	0,17	0,26
	0,38	T17 (SCE)	37,83	56,03	39,13	0,20	0,02	-0,34	0,40
	0,285	T18 (SCI)	42,22	51,20	29,52	-0,01	0,10	0,12	0,16
	0,285	T18 (SCE)	38,50	56,21	38,12	0,33	-0,37	-1,06	1,17
	0,19	T19 (SCI)	43,33	53,62	31,73	0,02	0,15	0,12	0,20
	0,19	T19 (SCE)	42,66	54,29	32,41	0,10	0,06	-0,05	0,13
	0,095	T20 (SCI)	45,74	56,88	36,20	0,21	0,29	0,34	0,49
	0,095	T20 (SCE)	45,62	56,89	36,15	0,21	0,28	0,33	0,48
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,16	2,05	-11,50	0,52	0,04	-0,19	0,56
	0,38	T21 (SCE)	21,18	2,50	-14,02	1,63	-0,05	0,39	1,67
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,75	2,28	-11,52	0,14	0,32	-0,51	0,62

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,15	2,76	-13,80	1,31	0,28	0,08	1,34
	0,19	T23 (SCI)	25,75	1,56	-11,87	0,11	0,22	-0,31	0,40
	0,19	T23 (SCE)	20,60	2,21	-14,56	0,67	0,20	-0,02	0,70
	0,095	T24 (SCI)	27,47	-0,34	-22,18	0,41	0,44	-2,06	2,14
	0,095	T24 (SCE)	24,10	-0,10	-24,32	1,19	0,40	-1,58	2,02
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,43	-0,32	-0,64	0,32	0,23	0,27	0,48
	0,38	T25 (SCE)	13,43	0,59	-0,91	1,91	-0,14	0,12	1,92
	0,285	T26 (SCI)	23,92	-2,30	-1,17	0,66	0,44	1,10	1,36
	0,285	T26 (SCE)	7,45	0,64	-1,25	1,26	0,24	0,20	1,30
	0,19	T27 (SCI)	22,04	-3,50	-4,84	0,16	-0,09	0,10	0,21
	0,19	T27 (SCE)	10,28	-1,98	-3,16	1,78	-0,13	-0,11	1,79
	0,095	T28 (SCI)	21,18	-2,13	-7,16	-0,25	-0,46	0,21	0,56
	0,095	T28 (SCE)	15,27	-1,72	-6,70	-0,76	-0,35	0,31	0,90
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,92	-12,86	-33,09	0,13	0,77	-1,01	1,27
	0,38	T29 (SCE)	33,82	-16,38	-37,90	0,55	1,37	-0,80	1,68
	0,285	T30 (SCI)	39,88	-12,73	-33,65	0,12	0,85	-1,14	1,43
	0,285	T30 (SCE)	34,30	-15,80	-38,05	0,73	1,57	-0,77	1,90
	0,19	T31 (SCI)	40,19	-12,77	-34,54	-0,01	1,22	-1,18	1,69
	0,19	T31 (SCE)	34,84	-15,70	-38,76	0,33	1,81	-1,03	2,10
	0,095	T32 (SCI)	51,88	-25,92	-37,89	0,23	1,63	-2,68	3,10
	0,095	T32 (SCE)	50,60	-26,82	-38,59	0,34	1,84	-2,59	3,19
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,56	6,69	-17,60	-0,11	0,67	-1,14	1,32
	0,38	T33 (SCE)	15,11	11,34	-25,35	-0,60	1,42	-1,89	2,44
	0,285	T34 (SCI)	25,71	7,04	-18,14	-0,05	0,46	-0,72	0,86
	0,285	T34 (SCE)	12,22	14,21	-28,95	0,46	0,50	-0,62	0,92
	0,19	T35 (SCI)	24,81	13,74	-29,37	-0,89	4,16	-6,68	7,92
	0,19	T35 (SCE)	23,47	14,49	-30,64	2,65	2,56	-4,17	5,56
	0,095	T36 (SCI)	24,96	22,92	-44,98	0,04	2,20	-2,68	3,47
	0,095	T36 (SCE)	24,68	23,13	-45,22	0,04	2,21	-2,68	3,47
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,40	10,77	1,26	-0,06	-0,31	-0,13	0,34
	0,38	T37 (SCE)	19,40	14,86	2,38	1,40	-1,57	-0,60	2,19
	0,285	T38 (SCI)	26,56	10,78	1,24	0,11	-0,31	-0,22	0,39
	0,285	T38 (SCE)	19,00	15,27	2,50	0,89	-1,04	-0,60	1,49
	0,19	T39 (SCI)	26,49	10,50	1,19	0,17	-0,51	-0,20	0,58
	0,19	T39 (SCE)	19,34	14,60	2,22	1,04	-1,37	-0,56	1,81
	0,095	T40 (SCI)	26,35	14,04	1,54	-0,02	-3,62	-0,39	3,64
	0,095	T40 (SCE)	20,58	18,42	3,11	-0,91	-3,32	-0,42	3,47
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,42	-14,48	0,43	0,15	-0,01	-0,15	0,22
	0,38	T41 (SCE)	21,82	-22,39	0,81	0,56	0,63	-0,38	0,92
	0,285	T42 (SCI)	29,37	-14,14	0,30	0,27	-0,08	-0,08	0,29
	0,285	T42 (SCE)	20,61	-23,60	0,86	1,26	1,65	-0,34	2,10
	0,19	T43 (SCI)	28,87	-13,00	0,17	0,01	0,16	-0,10	0,18
	0,19	T43 (SCE)	19,59	-22,52	0,83	0,18	0,54	-0,27	0,63
	0,095	T44 (SCI)	33,89	-31,30	4,91	2,47	-8,28	1,83	8,84
	0,095	T44 (SCE)	29,51	-39,36	6,27	4,14	-7,22	1,64	8,49

Tabla I.10. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 24 días de exposición.

04-04-07	24º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,31	-4,20	83,37	0,58	-0,98	0,74	1,36
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,61	-4,36	89,60	0,59	-0,99	0,92	1,48
	0,285	T2 (SCI)	88,16	-4,09	83,45	0,52	-0,90	0,77	1,29
	0,285	T2 (SCE)	87,12	-4,20	86,32	0,60	-0,90	0,45	1,17
	0,19	T3 (SCI)	87,71	-4,63	82,32	0,67	-1,01	1,10	1,64
	0,19	T3 (SCE)	87,38	-4,67	82,38	0,67	-1,01	1,13	1,66
	0,095	T4 (SCI)	87,19	-5,40	80,83	0,25	-0,91	0,26	0,98
	0,095	T4 (SCE)	86,91	-5,41	80,77	0,25	-0,91	0,27	0,98
PY110	0,38	T5 (SCI)	61,00	42,53	60,93	0,53	-0,07	0,15	0,55
	0,38	T5 (SCE)	59,25	44,03	69,55	0,65	-0,19	-0,85	1,09
	0,285	T6 (SCI)	62,27	43,19	63,36	0,52	-0,01	0,62	0,81
	0,285	T6 (SCE)	60,49	44,73	72,64	0,57	-0,05	0,32	0,65
	0,19	T7 (SCI)	64,58	42,74	67,62	0,24	0,02	0,06	0,25
	0,19	T7 (SCE)	63,11	43,94	75,63	0,27	-0,01	-0,08	0,25
	0,095	T8 (SCI)	68,94	37,93	74,12	0,56	-0,64	-0,10	0,86
	0,095	T8 (SCE)	68,39	38,26	76,69	0,66	-0,70	-0,67	1,17
PY3	0,38	T9 (SCI)	86,27	-5,72	89,31	0,08	-0,23	-0,23	0,33
	0,38	T9 (SCE)	84,87	-5,84	96,90	0,06	-0,24	-0,19	0,31
	0,285	T10 (SCI)	86,16	-6,32	89,31	0,08	-0,30	0,02	0,32
	0,285	T10 (SCE)	85,58	-6,35	91,69	0,04	-0,31	0,31	0,44
	0,19	T11 (SCI)	86,31	-7,88	89,27	0,34	-1,14	0,09	1,19
	0,19	T11 (SCE)	86,08	-7,86	89,60	0,33	-1,13	0,15	1,19
	0,095	T12 (SCI)	86,79	-9,33	88,22	0,26	-0,73	0,75	1,08
	0,095	T12 (SCE)	86,63	-9,29	88,20	0,28	-0,72	0,74	1,07
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,39	3,82	87,45	0,52	-0,83	0,44	1,08
	0,38	T13 (SCE)	81,78	3,94	96,74	0,61	-0,85	-0,36	1,11
	0,285	T14 (SCI)	83,45	3,64	87,31	0,62	-0,89	0,42	1,16
	0,285	T14 (SCE)	81,89	3,74	96,40	0,73	-0,92	-0,39	1,24
	0,19	T15 (SCI)	83,03	3,15	87,86	0,26	-0,81	0,36	0,92
	0,19	T15 (SCE)	81,90	3,20	93,94	0,38	-0,83	-0,53	1,06
	0,095	T16 (SCI)	84,14	0,40	87,85	0,28	-0,59	-0,13	0,67
	0,095	T16 (SCE)	83,80	0,41	88,65	0,40	-0,59	-0,86	1,12
PR253	0,38	T17(SCI)	42,04	50,34	29,06	0,15	0,08	0,07	0,18
	0,38	T17 (SCE)	37,63	56,31	40,07	0,00	0,30	0,60	0,68
	0,285	T18 (SCI)	42,20	51,18	29,48	-0,03	0,08	0,09	0,12
	0,285	T18 (SCE)	38,43	56,27	38,22	0,26	-0,31	-0,95	1,04
	0,19	T19 (SCI)	43,07	53,31	31,38	-0,23	-0,16	-0,22	0,36
	0,19	T19 (SCE)	43,32	54,10	32,26	-0,25	-0,13	-0,20	0,34
	0,095	T20 (SCI)	46,00	56,75	35,67	0,47	0,16	-0,20	0,53
	0,095	T20 (SCE)	45,89	56,75	35,63	0,48	0,14	-0,19	0,53
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,17	2,11	-11,82	0,53	0,11	-0,51	0,74
	0,38	T21 (SCE)	21,12	2,59	-14,48	1,56	0,04	-0,07	1,56
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	26,03	2,19	-11,42	0,43	0,23	-0,41	0,63

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,39	2,65	-13,71	1,55	0,17	0,17	1,57
	0,19	T23 (SCI)	25,79	1,49	-11,68	0,14	0,15	-0,12	0,24
	0,19	T23 (SCE)	20,94	2,09	-14,13	1,02	0,08	0,41	1,10
	0,095	T24 (SCI)	27,53	-0,90	-21,14	0,47	-0,11	-1,02	1,13
	0,095	T24 (SCE)	23,76	-0,63	-23,51	0,85	-0,13	-0,77	1,15
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,59	-0,87	-0,57	0,48	-0,31	0,34	0,67
	0,38	T25 (SCE)	14,44	0,22	-0,75	2,92	-0,50	0,29	2,98
	0,285	T26 (SCI)	23,71	-2,79	-1,51	0,46	-0,05	0,76	0,89
	0,285	T26 (SCE)	6,53	0,50	-1,22	0,34	0,10	0,24	0,43
	0,19	T27 (SCI)	21,97	-3,51	-4,93	0,09	-0,10	0,02	0,13
	0,19	T27 (SCE)	9,61	-2,00	-3,21	1,12	-0,15	-0,16	1,14
	0,095	T28 (SCI)	21,11	-2,12	-6,94	-0,31	-0,45	0,43	0,70
	0,095	T28 (SCE)	15,42	-1,72	-6,47	-0,62	-0,34	0,54	0,89
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,95	-12,83	-33,04	0,16	0,81	-0,96	1,27
	0,38	T29 (SCE)	33,71	-16,43	-37,97	0,45	1,32	-0,87	1,64
	0,285	T30 (SCI)	39,88	-12,58	-33,69	0,13	0,99	-1,19	1,55
	0,285	T30 (SCE)	34,24	-15,66	-38,16	0,67	1,72	-0,87	2,04
	0,19	T31 (SCI)	40,33	-12,79	-34,96	0,12	1,20	-1,60	2,00
	0,19	T31 (SCE)	35,28	-15,50	-38,95	0,77	2,01	-1,22	2,47
	0,095	T32 (SCI)	53,50	-26,41	-37,33	1,85	1,15	-2,07	3,00
	0,095	T32 (SCE)	52,31	-27,21	-37,94	2,05	1,45	-1,93	3,17
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,63	6,59	-17,35	-0,04	0,57	-0,88	1,05
	0,38	T33 (SCE)	15,42	11,00	-24,73	-0,29	1,09	-1,27	1,70
	0,285	T34 (SCI)	25,72	7,00	-18,04	-0,04	0,42	-0,62	0,75
	0,285	T34 (SCE)	12,50	13,88	-28,55	0,74	0,17	-0,22	0,79
	0,19	T35 (SCI)	24,58	14,31	-30,25	-1,12	4,73	-7,57	8,99
	0,19	T35 (SCE)	23,59	14,86	-31,21	2,77	2,93	-4,74	6,22
	0,095	T36 (SCI)	24,80	22,62	-44,25	-0,12	1,90	-1,95	2,73
	0,095	T36 (SCE)	24,51	22,83	-44,51	-0,13	1,91	-1,97	2,75
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,51	10,65	1,17	0,05	-0,43	-0,21	0,48
	0,38	T37 (SCE)	19,63	14,61	2,23	1,63	-1,82	-0,76	2,56
	0,285	T38 (SCI)	26,58	10,56	1,17	0,13	-0,52	-0,28	0,61
	0,285	T38 (SCE)	19,48	14,63	2,28	1,37	-1,69	-0,82	2,32
	0,19	T39 (SCI)	26,57	10,43	1,27	0,25	-0,58	-0,13	0,64
	0,19	T39 (SCE)	19,42	14,50	2,35	1,12	-1,47	-0,43	1,90
	0,095	T40 (SCI)	26,40	15,71	1,75	0,03	-1,95	-0,19	1,96
	0,095	T40 (SCE)	21,24	19,81	3,23	-0,25	-1,94	-0,30	1,98
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,39	-14,42	0,44	0,12	0,05	-0,14	0,19
	0,38	T41 (SCE)	21,89	-22,14	0,81	0,62	0,87	-0,38	1,14
	0,285	T42 (SCI)	29,47	-13,88	0,29	0,37	0,17	-0,09	0,42
	0,285	T42 (SCE)	21,24	-22,22	0,78	1,89	3,03	-0,41	3,59
	0,19	T43 (SCI)	29,11	-13,29	0,16	0,25	-0,14	-0,10	0,30
	0,19	T43 (SCE)	20,30	-22,16	0,79	0,89	0,89	-0,32	1,30
	0,095	T44 (SCI)	31,71	-23,82	3,32	0,30	-0,81	0,24	0,89
	0,095	T44 (SCE)	25,87	-32,88	4,80	0,50	-0,74	0,17	0,90

Tabla I.11. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 29 días de exposición.

09-04-07	29º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,38	-4,36	83,44	0,65	-1,14	0,82	1,54
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,67	-4,52	89,68	0,66	-1,16	0,99	1,66
	0,285	T2 (SCI)	88,24	-4,25	83,62	0,61	-1,07	0,94	1,54
	0,285	T2 (SCE)	87,25	-4,37	86,30	0,73	-1,07	0,44	1,37
	0,19	T3 (SCI)	87,67	-4,67	52,11	0,62	-1,06	0,89	1,52
	0,19	T3 (SCE)	87,33	-4,72	82,15	0,62	-1,06	0,90	1,52
	0,095	T4 (SCI)	87,23	-5,41	81,02	0,29	-0,92	0,45	1,07
	0,095	T4 (SCE)	86,94	-5,43	80,96	0,28	-0,93	0,46	1,07
PY110	0,38	T5 (SCI)	61,02	42,34	60,78	0,54	-0,25	-0,01	0,60
	0,38	T5 (SCE)	59,27	43,83	69,25	0,67	-0,39	-1,15	1,39
	0,285	T6 (SCI)	62,35	43,07	63,27	0,60	-0,13	0,53	0,81
	0,285	T6 (SCE)	60,67	44,50	71,75	0,75	-0,29	-0,57	0,99
	0,19	T7 (SCI)	64,17	42,76	66,73	-0,17	0,04	-0,83	0,85
	0,19	T7 (SCE)	62,60	44,06	75,28	-0,24	0,11	-0,43	0,50
	0,095	T8 (SCI)	70,28	36,06	76,23	1,91	-2,52	2,01	3,75
	0,095	T8 (SCE)	69,76	36,34	78,65	2,03	-2,62	1,29	3,56
PY3	0,38	T9 (SCI)	86,24	-5,75	89,25	0,05	-0,25	-0,29	0,39
	0,38	T9 (SCE)	84,85	-5,86	96,75	0,04	-0,26	-0,34	0,43
	0,285	T10 (SCI)	86,15	-6,36	89,27	0,08	-0,34	-0,03	0,35
	0,285	T10 (SCE)	85,62	-6,38	91,41	0,08	-0,34	0,03	0,35
	0,19	T11 (SCI)	86,27	-7,68	89,23	0,30	-0,94	0,05	0,99
	0,19	T11 (SCE)	66,06	-7,66	89,48	0,30	-0,93	0,02	0,98
	0,095	T12 (SCI)	86,81	-9,35	87,33	0,28	-0,75	-0,14	0,81
	0,095	T12 (SCE)	86,65	-9,31	87,30	0,29	-0,74	-0,16	0,81
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,37	3,80	87,46	0,50	-0,85	0,45	1,09
	0,38	T13 (SCE)	81,77	3,92	96,63	0,60	-0,88	-0,47	1,16
	0,285	T14 (SCI)	83,46	3,62	87,43	0,63	-0,90	0,54	1,23
	0,285	T14 (SCE)	81,91	3,73	96,35	0,75	-0,93	-0,44	1,28
	0,19	T15 (SCI)	83,03	3,19	87,70	0,27	-0,77	0,20	0,83
	0,19	T15 (SCE)	81,89	3,25	93,70	0,38	-0,79	-0,76	1,16
	0,095	T16 (SCI)	84,12	0,29	88,18	0,26	-0,70	0,20	0,77
	0,095	T16 (SCE)	83,65	0,30	89,75	0,25	-0,70	0,24	0,78
PR253	0,38	T17(SCI)	42,13	50,43	29,17	0,23	0,18	0,19	0,35
	0,38	T17 (SCE)	37,89	56,15	39,48	0,26	0,14	0,01	0,30
	0,285	T18 (SCI)	42,32	51,18	29,41	0,09	0,08	0,01	0,12
	0,285	T18 (SCE)	38,57	56,20	37,92	0,41	-0,38	-1,26	1,37
	0,19	T19 (SCI)	43,43	53,85	31,96	0,13	0,38	0,36	0,54
	0,19	T19 (SCE)	42,72	54,60	32,77	0,15	0,36	0,31	0,50
	0,095	T20 (SCI)	46,18	56,78	35,62	0,64	0,18	-0,24	0,71
	0,095	T20 (SCE)	46,05	56,79	35,57	0,64	0,18	-0,25	0,71
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,14	2,14	-11,48	0,50	0,14	-0,17	0,54
	0,38	T21 (SCE)	21,18	2,63	-14,01	1,63	0,08	0,39	1,67
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,67	2,32	-11,41	0,07	0,36	-0,40	0,54

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,10	2,82	-13,67	1,27	0,34	0,21	1,33
	0,19	T23 (SCI)	25,83	1,40	-12,25	0,19	0,06	-0,70	0,72
	0,19	T23 (SCE)	20,93	2,02	-14,85	1,00	0,01	-0,31	1,05
	0,095	T24 (SCI)	27,06	-0,12	-21,47	0,00	0,66	-1,34	1,50
	0,095	T24 (SCE)	23,59	0,19	-23,63	0,68	0,68	-0,89	1,31
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,53	-0,21	-0,50	0,43	0,35	0,42	0,69
	0,38	T25 (SCE)	14,13	0,63	-0,74	2,61	-0,10	0,30	2,63
	0,285	T26 (SCI)	24,12	-2,12	-0,92	0,86	0,63	1,35	1,72
	0,285	T26 (SCE)	7,62	0,81	-1,33	1,43	0,41	0,13	1,49
	0,19	T27 (SCI)	22,49	-3,47	-4,21	0,61	-0,06	0,73	0,95
	0,19	T27 (SCE)	10,28	-1,65	-2,70	1,79	0,20	0,35	1,83
	0,095	T28 (SCI)	21,08	-2,17	-7,23	-0,34	-0,50	0,14	0,62
	0,095	T28 (SCE)	15,34	-1,65	-6,91	-0,69	-0,27	0,11	0,75
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,83	-12,77	-83,13	0,04	0,86	-1,06	1,37
	0,38	T29 (SCE)	33,74	-16,26	-37,97	0,47	1,49	-0,87	1,39
	0,285	T30 (SCI)	39,82	-12,59	-33,76	0,06	0,98	-1,26	1,60
	0,285	T30 (SCE)	33,88	-15,89	-38,47	0,31	1,49	-1,19	1,93
	0,19	T31 (SCI)	40,34	-12,83	-34,87	0,13	1,16	-1,50	1,90
	0,19	T31 (SCE)	35,19	-15,61	-38,93	0,67	1,90	-1,20	2,35
	0,095	T32 (SCI)	53,00	-26,23	-37,59	1,34	1,32	-2,32	2,99
	0,095	T32 (SCE)	51,75	-27,10	-38,23	1,49	1,56	-2,23	3,11
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,63	6,56	-17,32	-0,04	0,54	-0,86	1,01
	0,38	T33 (SCE)	15,11	11,12	-24,98	-0,60	1,20	-1,53	2,03
	0,285	T34 (SCI)	25,71	-0,97	-18,03	-0,05	0,39	-0,61	0,73
	0,285	T34 (SCE)	12,23	14,07	-28,75	0,47	0,36	-0,42	0,72
	0,19	T35 (SCI)	24,90	13,81	-29,59	-0,80	4,23	-6,90	8,13
	0,19	T35 (SCE)	23,79	14,42	-30,67	2,98	2,49	-4,20	5,72
	0,095	T36 (SCI)	25,17	23,13	-45,30	0,26	2,41	-2,99	3,85
	0,095	T36 (SCE)	24,88	23,34	-45,54	0,24	2,42	-3,00	3,86
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,52	10,76	1,27	0,06	-0,32	-0,11	0,35
	0,38	T37 (SCE)	19,77	14,66	2,32	1,78	-1,78	-0,66	2,60
	0,285	T38 (SCI)	26,52	10,85	1,32	0,07	-0,24	-0,14	0,28
	0,285	T38 (SCE)	19,17	15,24	2,52	1,06	-1,08	-0,58	1,62
	0,19	T39 (SCI)	26,60	10,52	1,32	0,28	-0,49	-0,08	0,57
	0,19	T39 (SCE)	19,69	14,42	2,37	1,39	-1,55	-0,42	2,12
	0,095	T40 (SCI)	26,55	15,70	1,85	0,18	-1,96	-0,09	1,97
	0,095	T40 (SCE)	21,44	19,76	3,31	-0,05	-1,99	-0,22	2,00
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,52	-14,35	0,43	0,25	0,12	-0,15	0,32
	0,38	T41 (SCE)	22,31	-21,61	0,71	1,05	1,41	-0,49	1,82
	0,285	T42 (SCI)	29,39	-14,01	0,32	0,29	0,04	-0,06	0,30
	0,285	T42 (SCE)	20,65	-23,27	0,82	1,30	1,97	-0,37	2,40
	0,19	T43 (SCI)	28,87	-12,65	0,18	0,01	0,50	-0,09	0,51
	0,19	T43 (SCE)	20,03	-21,21	0,73	0,62	1,84	-0,38	1,98
	0,095	T44 (SCI)	32,60	-26,46	3,94	1,19	-3,45	0,86	3,75
	0,095	T44 (SCE)	27,30	-35,27	5,43	1,93	-3,13	0,80	3,76

Tabla I.12. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 31 días de exposición.

11-04-07	31º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,37	-4,36	83,44	0,64	-1,14	0,82	1,54
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,68	-4,53	89,50	0,67	-1,16	0,82	1,57
	0,285	T2 (SCI)	88,15	-4,22	83,38	0,51	-1,03	0,70	1,35
	0,285	T2 (SCE)	87,09	-4,33	86,24	0,58	-1,04	0,38	1,24
	0,19	T3 (SCI)	87,53	-4,66	81,90	0,49	-1,04	0,68	1,34
	0,19	T3 (SCE)	87,19	-4,70	81,95	0,48	-1,04	0,70	1,34
	0,095	T4 (SCI)	87,20	-5,38	81,02	0,26	-0,89	0,45	1,03
	0,095	T4 (SCE)	86,91	-5,39	80,96	0,24	-0,89	0,46	1,03
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,94	42,33	60,55	0,46	-0,26	-0,24	0,58
	0,38	T5 (SCE)	59,23	43,78	68,65	0,63	-0,44	-1,75	1,91
	0,285	T6 (SCI)	62,29	43,11	63,34	0,54	-0,09	0,60	0,81
	0,285	T6 (SCE)	60,48	44,66	72,78	0,56	-0,13	0,46	0,73
	0,19	T7 (SCI)	64,26	42,67	66,98	-0,08	-0,05	-0,58	0,58
	0,19	T7 (SCE)	62,72	43,93	75,27	-0,12	-0,02	-0,44	0,45
	0,095	T8 (SCI)	69,50	37,23	75,12	1,13	-1,34	0,91	1,98
	0,095	T8 (SCE)	68,97	37,53	77,59	1,23	-1,43	0,23	1,90
PY3	0,38	T9 (SCI)	86,20	-5,71	89,23	0,01	-0,22	-0,31	0,38
	0,38	T9 (SCE)	84,81	-5,82	96,72	0,00	-0,22	-0,38	0,44
	0,285	T10 (SCI)	86,07	-6,38	89,22	0,00	-0,36	-0,07	0,37
	0,285	T10 (SCE)	85,54	-6,40	91,25	0,00	-0,36	-0,13	0,39
	0,19	T11 (SCI)	86,16	-7,38	89,40	0,19	-0,64	0,22	0,70
	0,19	T11 (SCE)	85,97	-7,36	89,50	0,21	-0,63	0,05	0,67
	0,095	T12 (SCI)	86,75	-9,58	87,84	0,22	-0,98	0,37	1,07
	0,095	T12 (SCE)	86,58	-9,53	87,81	0,22	-0,97	0,35	1,05
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,30	3,84	87,33	0,43	-0,81	0,32	0,98
	0,38	T13 (SCE)	81,68	3,95	96,67	0,51	-0,84	-0,43	1,07
	0,285	T14 (SCI)	83,26	3,65	87,24	0,43	-0,88	0,35	1,04
	0,285	T14 (SCE)	81,77	3,75	95,67	0,61	-0,91	-1,13	1,57
	0,19	T15 (SCI)	83,18	3,21	87,96	0,42	-0,75	0,46	0,97
	0,19	T15 (SCE)	82,01	3,27	94,29	0,49	-0,76	-0,17	0,92
	0,095	T16 (SCI)	83,98	0,39	88,19	0,13	-0,60	0,22	0,65
	0,095	T16 (SCE)	83,50	0,40	89,83	0,10	-0,60	0,32	0,69
PR253	0,38	T17(SCI)	42,05	50,49	29,22	0,16	0,24	0,24	0,37
	0,38	T17 (SCE)	37,80	56,23	39,72	0,17	0,23	0,25	0,38
	0,285	T18 (SCI)	42,31	51,24	29,58	0,08	0,14	0,19	0,25
	0,285	T18 (SCE)	38,37	56,57	39,01	0,20	-0,01	-0,17	0,26
	0,19	T19 (SCI)	43,39	53,73	31,83	0,08	0,27	0,24	0,37
	0,19	T19 (SCE)	42,70	54,42	32,58	0,14	0,19	0,12	0,27
	0,095	T20 (SCI)	45,68	57,05	36,51	0,14	0,46	0,64	0,80
	0,095	T20 (SCE)	45,55	57,06	36,47	0,15	0,44	0,65	0,80
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,05	2,14	-11,88	0,40	0,14	-0,56	0,71
	0,38	T21 (SCE)	21,09	2,61	-14,45	1,54	0,06	-0,04	1,54
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,90	2,22	-11,43	0,30	0,26	-0,42	0,58

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,29	2,66	-13,70	1,46	0,17	0,18	1,48
	0,19	T23 (SCI)	25,83	1,63	-11,71	0,19	0,29	-0,15	0,38
	0,19	T23 (SCE)	21,06	2,23	-14,14	1,13	0,21	0,40	1,22
	0,095	T24 (SCI)	27,38	-0,61	-21,27	0,32	0,17	-1,15	1,20
	0,095	T24 (SCE)	23,55	-0,28	-23,74	0,64	0,22	-1,00	1,21
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,62	-0,47	-0,52	0,51	0,08	0,39	0,65
	0,38	T25 (SCE)	14,33	0,47	-0,81	2,81	-0,25	0,23	2,83
	0,285	T26 (SCI)	24,09	-2,08	-0,88	0,83	0,66	1,39	1,75
	0,285	T26 (SCE)	7,16	0,86	-1,32	0,97	0,46	0,14	1,08
	0,19	T27 (SCI)	22,20	-3,57	-4,42	0,32	-0,16	0,52	0,63
	0,19	T27 (SCE)	9,55	-1,74	-2,85	1,05	0,12	0,21	1,08
	0,095	T28 (SCI)	21,13	-2,42	-6,68	-0,30	-0,75	0,68	1,05
	0,095	T28 (SCE)	15,29	-1,95	-6,11	-0,74	-0,58	0,90	1,30
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,93	-12,82	-33,02	0,14	0,82	-0,94	1,26
	0,38	T29 (SCE)	33,66	-16,46	-37,97	0,39	1,29	-0,87	1,61
	0,285	T30 (SCI)	39,86	-12,66	-33,68	0,10	0,91	-1,18	1,49
	0,285	T30 (SCE)	34,19	-15,78	-38,17	0,62	1,60	-0,89	1,93
	0,19	T31 (SCI)	40,13	-12,69	-34,55	-0,07	1,30	-1,18	1,75
	0,19	T31 (SCE)	34,71	-15,61	-38,83	0,19	1,89	-1,10	2,20
	0,095	T32 (SCI)	52,19	-26,19	-38,06	0,54	1,36	-2,79	3,15
	0,095	T32 (SCE)	5,91	-27,09	-38,74	0,05	1,58	-2,74	3,23
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,64	6,59	-17,38	-0,03	0,58	-0,92	1,08
	0,38	T33 (SCE)	15,19	11,16	-25,02	-0,53	1,24	-1,57	2,07
	0,285	T34 (SCI)	25,69	7,05	-18,18	-0,08	0,47	-0,76	0,89
	0,285	T34 (SCE)	12,33	14,13	-28,89	0,56	0,42	-0,56	0,90
	0,19	T35 (SCI)	24,79	13,98	-29,79	-0,91	4,40	-7,10	8,41
	0,19	T35 (SCE)	23,57	14,68	-30,97	2,76	2,75	-4,50	5,95
	0,095	T36 (SCI)	25,29	22,81	-44,89	0,38	2,10	-2,59	3,35
	0,095	T36 (SCE)	24,98	23,05	-45,16	0,35	2,13	-2,62	3,40
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,42	10,60	1,21	-0,04	-0,48	-0,18	0,51
	0,38	T37 (SCE)	19,88	14,28	2,16	1,89	-2,15	-0,82	2,98
	0,285	T38 (SCI)	26,53	10,55	1,23	0,08	-0,54	-0,23	0,59
	0,285	T38 (SCE)	19,63	14,49	2,31	1,51	-1,82	-0,78	2,50
	0,19	T39 (SCI)	26,58	10,45	1,29	0,27	-0,56	-0,10	0,63
	0,19	T39 (SCE)	19,64	14,36	2,33	1,35	-1,61	-0,46	2,15
	0,095	T40 (SCI)	26,48	15,88	1,84	0,11	-1,78	-0,10	1,79
	0,095	T40 (SCE)	21,46	19,86	3,26	-0,03	-1,89	-0,27	1,91
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,37	-14,35	0,44	0,10	0,12	-0,15	0,21
	0,38	T41 (SCE)	22,04	-21,80	0,76	0,78	1,22	-0,43	1,51
	0,285	T42 (SCI)	29,48	-13,82	0,29	0,38	0,23	-0,10	0,45
	0,285	T42 (SCE)	21,17	-22,26	0,73	1,83	2,99	-0,47	3,54
	0,19	T43 (SCI)	28,89	-12,80	0,18	0,03	0,36	-0,08	0,37
	0,19	T43 (SCE)	19,90	-21,69	0,77	0,49	1,36	-0,34	1,48
	0,095	T44 (SCI)	33,03	-28,23	4,37	1,62	-5,21	1,29	5,60
	0,095	T44 (SCE)	27,96	-36,99	5,86	2,59	-4,86	1,23	5,64

Tabla I.13. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 33 días de exposición.

13-04-07	33º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,34	-4,29	83,47	0,61	-1,07	0,85	1,49
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,66	-4,45	89,54	0,65	-1,08	0,86	1,53
	0,285	T2 (SCI)	88,15	-4,19	83,52	0,51	-1,00	0,84	1,40
	0,285	T2 (SCE)	87,15	-4,30	86,17	0,64	-1,00	0,31	1,22
	0,19	T3 (SCI)	87,66	-4,62	82,07	0,62	-1,00	0,85	1,45
	0,19	T3 (SCE)	87,33	-4,66	82,13	0,62	-1,00	0,88	1,47
	0,095	T4 (SCI)	87,21	-5,38	81,18	0,27	-0,89	0,61	1,11
	0,095	T4 (SCE)	86,93	-5,39	81,13	0,26	-0,89	0,63	1,13
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,85	42,33	60,20	0,37	-0,27	-0,59	0,74
	0,38	T5 (SCE)	59,15	43,77	68,22	0,55	-0,45	-2,17	2,29
	0,285	T6 (SCI)	62,09	43,19	63,01	0,34	-0,01	0,27	0,43
	0,285	T6 (SCE)	60,35	44,69	71,92	0,43	-0,10	-0,40	0,59
	0,19	T7 (SCI)	64,09	42,90	66,64	-0,25	0,17	-0,91	0,96
	0,19	T7 (SCE)	62,49	44,23	75,37	-0,35	0,28	-0,34	0,56
	0,095	T8 (SCI)	69,59	37,10	75,26	1,22	-1,47	1,05	2,18
	0,095	T8 (SCE)	69,06	37,41	77,76	1,33	-1,55	0,41	2,08
PY3	0,38	T9 (SCI)	86,21	-5,65	89,23	0,02	-0,15	-0,31	0,35
	0,38	T9 (SCE)	84,85	-5,76	96,61	0,04	-0,16	-0,49	0,51
	0,285	T10 (SCI)	86,13	-6,26	89,34	0,06	-0,25	0,05	0,26
	0,285	T10 (SCE)	85,60	-6,29	91,46	0,06	-0,25	0,08	0,27
	0,19	T11 (SCI)	86,22	-7,50	89,44	0,26	-0,76	0,26	0,85
	0,19	T11 (SCE)	86,03	-7,48	89,57	0,28	-0,76	0,12	0,82
	0,095	T12 (SCI)	86,85	-9,56	87,48	0,32	-0,96	0,00	1,01
	0,095	T12 (SCE)	86,69	-9,52	87,45	0,33	-0,95	-0,01	1,01
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,30	3,86	87,19	0,44	-0,80	0,18	0,93
	0,38	T13 (SCE)	81,76	3,97	96,38	0,53	-0,83	-0,72	1,21
	0,285	T14 (SCI)	83,29	3,67	87,20	0,46	-0,85	0,31	1,02
	0,285	T14 (SCE)	81,79	3,77	95,78	0,63	-0,89	-1,01	1,49
	0,19	T15 (SCI)	83,20	3,33	87,78	0,44	-0,62	0,28	0,81
	0,19	T15 (SCE)	81,99	3,40	94,40	0,48	-0,63	-0,07	0,80
	0,095	T16 (SCI)	84,18	0,40	88,36	0,32	-0,59	0,39	0,78
	0,095	T16 (SCE)	83,71	0,41	89,97	0,30	-0,60	0,46	0,81
PR253	0,38	T17(SCI)	41,98	50,43	29,15	0,09	0,17	0,17	0,26
	0,38	T17 (SCE)	37,82	56,05	39,27	0,19	0,04	-0,20	0,28
	0,285	T18 (SCI)	42,22	51,19	29,51	-0,01	0,09	0,11	0,15
	0,285	T18 (SCE)	28,46	56,25	38,27	0,29	-0,33	-0,91	1,01
	0,19	T19 (SCI)	43,51	53,91	32,01	0,20	0,45	0,40	0,64
	0,19	T19 (SCE)	42,86	54,56	32,68	0,30	0,32	0,23	0,50
	0,095	T20 (SCI)	46,33	56,91	35,61	0,80	0,32	-0,26	0,89
	0,095	T20 (SCE)	46,21	56,91	35,55	0,80	0,29	-0,27	0,90
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,01	2,20	-11,91	0,37	0,19	-0,60	0,73
	0,38	T21 (SCE)	21,11	2,68	-14,48	1,55	0,13	-0,08	1,55
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,66	2,29	-11,55	0,05	0,33	-0,54	0,63

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	20,85	2,78	-13,98	1,02	0,29	-0,10	1,06
	0,19	T23 (SCI)	25,83	1,76	-11,85	0,19	0,42	-0,29	0,54
	0,19	T23 (SCE)	20,92	2,35	-14,41	1,00	0,33	0,13	1,06
	0,095	T24 (SCI)	27,55	-0,72	-21,46	0,49	0,07	-1,34	1,43
	0,095	T24 (SCE)	23,91	-0,44	-23,81	1,00	0,06	-1,07	1,46
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,63	-0,74	-0,44	0,52	-0,18	0,48	0,73
	0,38	T25 (SCE)	15,48	0,16	-0,70	3,96	-0,57	0,34	4,01
	0,285	T26 (SCI)	24,12	-2,11	-0,84	0,86	0,63	1,43	1,79
	0,285	T26 (SCE)	7,74	0,73	-1,36	1,55	0,33	0,10	1,59
	0,19	T27 (SCI)	21,98	3,62	-4,69	0,10	-0,21	0,25	0,34
	0,19	T27 (SCE)	9,45	-1,96	-2,96	0,95	-0,11	0,09	0,96
	0,095	T28 (SCI)	21,09	-2,33	-7,04	-0,33	-0,66	0,33	0,81
	0,095	T28 (SCE)	15,07	-1,80	-6,58	-0,97	-0,42	0,43	1,14
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,90	-12,77	-33,19	0,11	0,87	-1,12	1,42
	0,38	T29 (SCE)	33,88	-16,22	-37,98	0,61	1,53	-0,88	1,87
	0,285	T30 (SCI)	39,85	-12,54	-33,79	0,10	1,03	-1,29	1,65
	0,285	T30 (SCE)	33,91	-15,83	-38,52	0,34	1,55	-1,23	2,01
	0,19	T31 (SCI)	40,24	-12,71	-34,74	0,04	1,27	-1,37	1,87
	0,19	T31 (SCE)	34,98	-15,55	-38,89	0,47	1,95	-1,17	2,32
	0,095	T32 (SCI)	52,66	-26,33	-37,97	1,01	1,23	-2,70	3,13
	0,095	T32 (SCE)	51,36	-27,24	-38,67	1,10	1,42	-2,67	3,22
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,61	6,71	-17,58	-0,06	0,69	-1,12	1,32
	0,38	T33 (SCE)	15,01	11,47	-25,50	-0,70	1,56	-2,05	2,66
	0,285	T34 (SCI)	25,79	7,07	-18,16	0,02	0,49	-0,74	0,89
	0,285	T34 (SCE)	12,31	14,24	-28,95	0,54	0,53	-0,62	0,98
	0,19	T35 (SCI)	24,77	13,40	-28,80	-0,94	3,82	-6,11	7,27
	0,19	T35 (SCE)	23,02	14,42	-30,36	2,20	2,49	-3,89	5,12
	0,095	T36 (SCI)	25,26	22,52	-44,88	0,65	1,80	-2,58	3,21
	0,095	T36 (SCE)	25,28	22,74	-45,13	0,64	1,82	-2,59	3,23
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,46	10,64	1,21	0,00	-0,43	-0,18	0,47
	0,38	T37 (SCE)	19,84	14,42	2,21	1,85	-2,02	-0,78	2,85
	0,285	T38 (SCI)	26,60	10,83	1,30	0,15	-0,25	-0,16	0,34
	0,285	T38 (SCE)	19,43	15,04	2,49	1,32	-1,28	-0,61	1,94
	0,19	T39 (SCI)	26,75	10,50	1,21	0,43	-0,51	-0,18	0,70
	0,19	T39 (SCE)	20,21	14,13	2,11	1,91	-1,84	-0,67	2,73
	0,095	T40 (SCI)	26,73	16,50	2,07	0,36	-1,16	0,13	1,22
	0,095	T40 (SCE)	21,81	20,44	3,42	0,32	-1,31	-0,11	1,35
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,44	-14,39	0,43	0,18	0,08	-0,15	0,25
	0,38	T41 (SCE)	22,15	-21,80	0,74	0,89	1,22	-0,46	1,57
	0,285	T42 (SCI)	29,41	-14,05	0,33	0,30	0,00	-0,06	0,31
	0,285	T42 (SCE)	21,00	-22,84	0,82	1,66	2,41	-0,38	2,95
	0,19	T43 (SCI)	28,98	-12,98	0,18	0,12	0,17	-0,09	0,23
	0,19	T43 (SCE)	20,04	-21,92	0,79	0,63	1,13	-0,32	1,34
	0,095	T44 (SCI)	33,12	-28,27	4,59	1,71	-5,26	1,51	5,73
	0,095	T44 (SCE)	28,12	-36,92	6,24	2,74	-4,79	1,61	5,75

Tabla I.14. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 36 días de exposición.

16-04-07	36º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,39	-4,32	83,40	0,66	-1,10	0,78	1,50
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,73	-4,49	89,32	0,71	-1,12	0,64	1,47
	0,285	T2 (SCI)	88,18	-4,17	83,58	0,54	-0,98	0,90	1,44
	0,285	T2 (SCE)	87,15	-4,29	86,41	0,63	-0,99	0,55	1,29
	0,19	T3 (SCI)	87,66	-4,62	82,19	0,62	-1,00	0,97	1,53
	0,19	T3 (SCE)	87,32	-4,66	82,26	0,62	-1,00	1,01	1,55
	0,095	T4 (SCI)	87,35	-5,22	81,19	0,41	-0,73	0,62	1,04
	0,095	T4 (SCE)	87,05	-5,24	81,16	0,39	-0,74	0,66	1,07
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,96	42,43	60,34	0,48	-0,16	-0,44	0,67
	0,38	T5 (SCE)	59,25	43,89	68,39	0,65	-0,33	-2,01	2,13
	0,285	T6 (SCI)	62,29	43,22	63,33	0,54	0,02	0,59	0,80
	0,285	T6 (SCE)	60,58	44,69	72,04	0,66	-0,09	-0,28	0,72
	0,19	T7 (SCI)	64,68	42,73	67,79	0,34	0,01	0,24	0,41
	0,19	T7 (SCE)	63,28	43,86	75,28	0,44	-0,10	-0,43	0,62
	0,095	T8 (SCI)	69,47	37,44	74,96	1,10	-1,13	0,75	1,74
	0,095	T8 (SCE)	68,95	37,74	77,37	1,22	-1,22	0,01	1,73
PY3	0,38	T9 (SCI)	86,14	-5,53	89,05	-0,04	-0,03	-0,49	0,49
	0,38	T9 (SCE)	84,80	-5,63	96,28	-0,01	-0,04	-0,82	0,82
	0,285	T10 (SCI)	86,12	-6,32	89,32	0,04	-0,30	0,03	0,31
	0,285	T10 (SCE)	85,57	-6,35	91,55	0,03	-0,31	0,18	0,36
	0,19	T11 (SCI)	86,21	-7,42	89,39	0,24	-0,68	0,21	0,75
	0,19	T11 (SCE)	86,01	-7,40	89,56	0,26	-0,68	0,11	0,73
	0,095	T12 (SCI)	86,85	-9,57	88,02	0,32	-0,97	0,55	1,16
	0,095	T12 (SCE)	86,69	-9,53	87,99	0,33	-0,97	0,53	1,15
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,41	3,84	87,43	0,54	-0,82	0,42	1,07
	0,38	T13 (SCE)	81,84	3,95	96,37	0,67	-0,85	-0,73	1,30
	0,285	T14 (SCI)	83,44	3,65	87,29	0,61	-0,88	0,40	1,14
	0,285	T14 (SCE)	81,94	3,75	95,82	0,79	-0,91	-0,97	1,55
	0,19	T15 (SCI)	83,16	3,13	87,99	0,40	-0,83	0,49	1,04
	0,19	T15 (SCE)	82,05	3,18	93,97	0,54	-0,85	-0,50	1,12
	0,095	T16 (SCI)	84,15	0,43	88,35	0,29	-0,56	0,37	0,73
	0,095	T16 (SCE)	83,69	0,44	89,94	0,28	-0,56	0,44	0,77
PR253	0,38	T17(SCI)	41,96	50,40	29,07	0,07	0,15	0,09	0,19
	0,38	T17 (SCE)	37,89	55,89	38,88	0,26	-0,12	-0,59	0,66
	0,285	T18 (SCI)	42,18	51,04	29,33	-0,05	-0,06	-0,07	0,10
	0,285	T18 (SCE)	38,36	56,18	38,24	0,19	-0,40	-0,94	1,04
	0,19	T19 (SCI)	43,44	53,79	31,80	0,13	0,32	0,19	0,40
	0,19	T19 (SCE)	42,77	54,47	32,51	0,21	0,23	0,05	0,32
	0,095	T20 (SCI)	46,34	56,89	35,56	0,80	0,30	-0,31	0,91
	0,095	T20 (SCE)	46,21	56,89	35,53	0,80	0,28	-0,29	0,90
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,15	2,22	-11,85	0,51	0,22	-0,54	0,77
	0,38	T21 (SCE)	21,33	2,69	-14,33	1,77	0,14	0,07	1,78
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,93	2,20	-11,57	0,33	0,24	-0,56	0,69

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,31	2,66	-13,91	1,48	0,18	-0,02	1,49
	0,19	T23 (SCI)	25,85	1,59	-11,70	0,21	0,25	-0,14	0,35
	0,19	T23 (SCE)	21,12	2,18	-14,13	1,19	0,16	0,41	1,27
	0,095	T24 (SCI)	27,86	-0,91	-21,99	0,80	-0,13	-1,87	2,04
	0,095	T24 (SCE)	24,45	-0,67	-24,20	1,54	-0,17	-1,46	2,13
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,58	-0,07	-0,46	0,48	0,49	0,45	0,82
	0,38	T25 (SCE)	13,92	0,83	-0,84	2,40	0,10	0,20	2,41
	0,285	T26 (SCI)	24,23	-1,94	-0,75	0,97	0,81	1,52	1,98
	0,285	T26 (SCE)	7,38	0,98	-1,30	1,20	0,58	0,16	1,34
	0,19	T27 (SCI)	22,60	-3,43	-3,98	0,72	-0,02	0,97	1,21
	0,19	T27 (SCE)	10,04	-1,53	-2,55	1,54	0,32	0,50	1,65
	0,095	T28 (SCI)	21,22	-2,27	-7,26	-0,20	-0,60	0,11	0,64
	0,095	T28 (SCE)	15,47	-1,80	-6,90	-0,57	-0,43	0,11	0,72
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	40,01	-12,81	-33,12	0,22	0,82	-1,05	1,35
	0,38	T29 (SCE)	33,93	-16,29	-37,95	0,66	1,46	-0,85	1,82
	0,285	T30 (SCI)	39,95	-12,62	-33,85	0,20	0,95	-1,35	1,66
	0,285	T30 (SCE)	34,30	-15,73	-38,34	0,73	1,65	-1,06	2,09
	0,19	T31 (SCI)	40,52	-12,92	-35,12	0,32	1,07	-1,75	2,08
	0,19	T31 (SCE)	35,56	-15,60	-39,03	1,05	1,90	-1,30	2,53
	0,095	T32 (SCI)	52,97	-26,35	-37,82	1,32	1,20	-2,56	3,12
	0,095	T32 (SCE)	51,69	-27,22	-38,49	1,43	1,44	-2,49	3,21
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,68	6,65	-17,51	0,01	0,63	-1,05	1,22
	0,38	T33 (SCE)	14,85	11,50	-25,56	-0,86	1,59	-2,10	2,77
	0,285	T34 (SCI)	25,88	7,01	-18,11	0,12	0,43	-0,69	0,82
	0,285	T34 (SCE)	12,95	13,68	-28,30	1,19	-0,03	0,03	1,19
	0,19	T35 (SCI)	24,68	14,27	-30,09	-1,02	4,70	-7,40	8,83
	0,19	T35 (SCE)	23,42	15,02	-31,32	2,60	3,09	-4,85	6,31
	0,095	T36 (SCI)	25,04	23,05	-45,03	0,13	2,33	-2,73	3,59
	0,095	T36 (SCE)	24,76	23,27	-45,29	0,12	2,34	-2,75	3,61
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,47	10,60	1,18	0,00	-0,47	-0,20	0,51
	0,38	T37 (SCE)	20,00	14,26	2,13	2,01	-2,18	-0,86	3,09
	0,285	T38 (SCI)	26,56	10,78	1,29	0,11	-0,30	-0,17	0,36
	0,285	T38 (SCE)	19,31	15,04	2,46	1,20	-1,28	-0,63	1,86
	0,19	T39 (SCI)	26,59	10,48	1,22	0,28	-0,53	-0,18	0,63
	0,19	T39 (SCE)	19,90	14,21	2,17	1,60	-1,75	-0,62	2,46
	0,095	T40 (SCI)	26,69	16,39	2,00	0,32	-1,27	0,06	1,31
	0,095	T40 (SCE)	21,80	20,33	3,45	0,31	-1,42	-0,08	1,45
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,57	-14,31	0,43	0,31	0,16	-0,16	0,38
	0,38	T41 (SCE)	22,38	-21,48	0,71	1,11	1,53	-0,49	1,96
	0,285	T42 (SCI)	29,47	-14,02	0,32	0,37	0,04	-0,06	0,37
	0,285	T42 (SCE)	21,17	-22,60	0,82	1,82	2,65	-0,38	3,23
	0,19	T43 (SCI)	28,95	-12,74	0,18	0,09	0,42	-0,09	0,43
	0,19	T43 (SCE)	20,14	-21,29	0,69	0,73	1,77	-0,42	1,96
	0,095	T44 (SCI)	33,53	-29,71	4,71	2,12	-6,69	1,63	7,21
	0,095	T44 (SCE)	28,90	-37,95	6,14	3,52	-5,82	1,51	6,97

Tabla I.15. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 38 días de exposición.

18-04-07	38º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,37	-4,27	83,43	0,64	-1,05	0,80	1,47
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,69	-4,43	89,44	0,68	-1,06	0,76	1,47
	0,285	T2 (SCI)	88,26	-4,18	83,81	0,63	-0,99	1,13	1,63
	0,285	T2 (SCE)	87,21	-4,29	86,73	0,69	-0,99	0,87	1,49
	0,19	T3 (SCI)	87,72	-4,61	82,16	0,68	-1,00	0,95	1,54
	0,19	T3 (SCE)	87,39	-4,65	82,23	0,68	-0,99	0,98	1,55
	0,095	T4 (SCI)	87,37	-5,33	81,21	0,43	-0,85	0,63	1,14
	0,095	T4 (SCE)	87,08	-5,35	81,16	0,42	-0,85	0,66	1,15
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,91	42,46	60,41	0,44	-0,13	-0,38	0,59
	0,38	T5 (SCE)	59,25	43,87	68,19	0,65	-0,34	-2,21	2,33
	0,285	T6 (SCI)	62,23	43,28	63,13	0,48	0,08	0,39	0,62
	0,285	T6 (SCE)	60,54	44,73	71,65	0,62	-0,06	-0,67	0,91
	0,19	T7 (SCI)	64,36	42,80	67,08	0,02	0,08	-0,48	0,49
	0,19	T7 (SCE)	62,85	44,04	75,23	0,02	0,08	-0,48	0,49
	0,095	T8 (SCI)	69,64	37,22	75,23	1,27	-1,36	1,01	2,11
	0,095	T8 (SCE)	69,12	37,51	77,65	1,39	-1,45	0,29	2,03
PY3	0,38	T9 (SCI)	86,15	-5,51	89,05	-0,03	-0,02	-0,50	0,50
	0,38	T9 (SCE)	84,76	-5,62	96,53	-0,05	-0,03	-0,57	0,57
	0,285	T10 (SCI)	86,11	-6,17	89,30	0,03	-0,15	0,01	0,15
	0,285	T10 (SCE)	85,55	-6,19	91,59	0,01	-0,16	0,21	0,26
	0,19	T11 (SCI)	86,22	-7,39	89,54	0,26	-0,65	0,36	0,79
	0,19	T11 (SCE)	86,04	-7,37	89,62	0,29	-0,64	0,16	0,72
	0,095	T12 (SCI)	86,92	-9,51	87,43	0,39	-0,91	-0,04	0,99
	0,095	T12 (SCE)	86,75	-9,47	87,41	0,39	-0,90	-0,05	0,99
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,38	3,84	87,36	0,52	-0,82	0,35	1,03
	0,38	T13 (SCE)	81,82	3,95	96,24	0,65	-0,85	-0,86	1,37
	0,285	T14 (SCI)	83,43	3,67	87,30	0,60	-0,86	0,41	1,12
	0,285	T14 (SCE)	81,95	3,77	95,68	0,80	-0,89	-1,11	1,63
	0,19	T15 (SCI)	83,20	3,30	87,90	0,44	-0,66	0,39	0,88
	0,19	T15 (SCE)	82,02	3,36	94,37	0,51	-0,67	-0,09	0,85
	0,095	T16 (SCI)	84,13	0,50	88,31	0,28	-0,49	0,34	0,66
	0,095	T16 (SCE)	83,68	0,51	89,83	0,28	-0,49	0,32	0,64
PR253	0,38	T17(SCI)	41,93	50,28	28,89	0,04	0,02	-0,09	0,10
	0,38	T17 (SCE)	37,78	55,85	38,77	0,15	-0,15	-0,70	0,74
	0,285	T18 (SCI)	42,15	51,00	29,27	-0,08	-0,10	-0,12	0,18
	0,285	T18 (SCE)	38,37	56,09	38,01	0,20	-0,49	-1,17	1,29
	0,19	T19 (SCI)	43,36	53,69	31,70	0,05	0,23	0,10	0,26
	0,19	T19 (SCE)	42,71	54,34	32,38	0,15	0,11	-0,07	0,20
	0,095	T20 (SCI)	46,19	56,78	35,44	0,66	0,18	-0,43	0,80
	0,095	T20 (SCE)	46,07	56,79	35,40	0,66	0,17	-0,42	0,81
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,18	2,18	-11,94	0,53	0,18	-0,62	0,84
	0,38	T21 (SCE)	21,34	2,66	-14,44	1,78	0,11	-0,04	1,78
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,95	2,19	-11,73	0,34	0,23	-0,72	0,83

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,36	2,68	-14,08	1,53	0,19	-0,20	1,55
	0,19	T23 (SCI)	25,82	1,85	-11,74	0,18	0,51	-0,18	0,57
	0,19	T23 (SCE)	20,99	2,43	-14,25	1,06	0,42	0,29	1,18
	0,095	T24 (SCI)	27,63	-0,86	-21,64	0,57	-0,07	-1,52	1,62
	0,095	T24 (SCE)	23,97	-0,56	-24,01	1,06	-0,07	-1,26	1,65
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,64	-0,37	-0,50	0,53	0,18	0,42	0,70
	0,38	T25 (SCE)	14,60	0,57	-0,79	3,08	-0,16	0,24	3,09
	0,285	T26 (SCI)	24,23	-1,88	-0,71	0,97	0,87	1,56	2,03
	0,285	T26 (SCE)	7,46	1,01	-1,36	1,27	0,61	0,10	1,41
	0,19	T27 (SCI)	22,51	-3,49	-4,03	0,63	-0,08	0,92	1,12
	0,19	T27 (SCE)	9,68	-1,51	-2,47	1,19	0,34	0,58	1,37
	0,095	T28 (SCI)	21,17	-2,18	-7,36	-0,26	-0,51	0,00	0,57
	0,095	T28 (SCE)	15,61	-1,68	-7,09	-0,42	-0,31	-0,08	0,53
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	40,00	-12,71	-33,39	0,21	0,92	-1,31	1,61
	0,38	T29 (SCE)	33,92	-16,15	-38,20	0,66	1,60	-1,10	2,05
	0,285	T30 (SCI)	39,98	-12,51	-34,07	0,22	1,06	-1,57	1,91
	0,285	T30 (SCE)	34,28	-15,58	-38,61	0,71	1,79	-1,33	2,34
	0,19	T31 (SCI)	40,36	-12,66	-34,79	0,15	1,32	-1,43	1,95
	0,19	T31 (SCE)	35,05	-15,48	-39,00	0,54	2,02	-1,27	2,45
	0,095	T32 (SCI)	52,60	-26,18	-38,22	0,95	1,37	-2,96	3,39
	0,095	T32 (SCE)	51,30	-27,08	-38,91	1,04	1,58	-2,91	3,47
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,69	6,74	-17,59	0,02	0,72	-1,13	1,34
	0,38	T33 (SCE)	14,92	11,61	-25,56	-0,79	1,69	-2,10	2,81
	0,285	T34 (SCI)	25,80	7,14	-18,28	0,03	0,56	-0,85	1,02
	0,285	T34 (SCE)	12,36	14,32	-29,04	0,60	0,60	-0,71	1,11
	0,19	T35 (SCI)	25,06	12,80	-27,97	-0,64	3,22	-5,28	6,22
	0,19	T35 (SCE)	23,40	13,68	-29,46	2,58	1,75	-2,99	4,32
	0,095	T36 (SCI)	25,12	22,18	-43,81	0,21	1,46	-1,51	2,11
	0,095	T36 (SCE)	24,82	22,40	-44,08	0,18	1,47	-1,54	2,14
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,55	10,67	1,23	0,09	-0,41	-0,16	0,44
	0,38	T37 (SCE)	19,95	14,44	2,22	1,96	-1,99	-0,77	2,90
	0,285	T38 (SCI)	26,81	10,68	1,26	0,36	-0,41	-0,20	0,58
	0,285	T38 (SCE)	19,87	14,69	2,32	1,76	-1,63	-0,78	2,52
	0,19	T39 (SCI)	26,53	10,46	1,23	0,22	-0,55	-0,16	0,61
	0,19	T39 (SCE)	19,75	14,30	2,20	1,45	-1,66	-0,58	2,28
	0,095	T40 (SCI)	26,53	13,05	1,61	0,16	-4,61	-0,33	4,62
	0,095	T40 (SCE)	20,69	17,28	3,05	-0,80	-4,47	-0,48	4,56
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,60	-14,18	0,57	0,34	0,29	-0,01	0,44
	0,38	T41 (SCE)	22,91	-20,60	0,83	1,64	2,24	-0,36	2,94
	0,285	T42 (SCI)	29,56	-13,89	0,31	0,46	0,16	-0,07	0,49
	0,285	T42 (SCE)	21,60	-21,85	0,79	2,25	3,40	-0,40	4,09
	0,19	T43 (SCI)	29,11	-13,14	0,17	0,25	0,02	-0,10	0,27
	0,19	T43 (SCE)	20,32	-21,86	0,72	0,91	1,19	-0,38	1,55
	0,095	T44 (SCI)	32,70	-27,11	4,02	1,29	-4,09	0,94	4,39
	0,095	T44 (SCE)	27,39	-36,12	5,56	2,02	-3,99	0,93	4,56

Tabla I.16. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 40 días de exposición.

20-4-07	40º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,42	-4,31	83,55	0,69	-1,09	0,93	1,59
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,79	-4,47	89,41	0,78	-1,01	0,72	1,53
	0,285	T2 (SCI)	88,10	-4,11	83,75	0,47	-0,92	1,07	1,49
	0,285	T2 (SCE)	87,06	-4,22	86,73	0,54	-0,92	0,87	1,38
	0,19	T3 (SCI)	87,70	-4,62	82,09	0,65	-1,01	0,87	1,48
	0,19	T3 (SCE)	87,37	-4,67	82,14	0,66	-1,00	0,89	1,50
	0,095	T4 (SCI)	87,36	-5,36	81,07	0,42	-0,87	0,50	1,09
	0,095	T4 (SCE)	87,07	-5,38	81,03	0,41	-0,88	0,53	1,11
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,61	42,08	59,40	0,13	-0,51	-1,39	1,48
	0,38	T5 (SCE)	59,96	43,48	66,87	0,36	-0,74	-3,53	3,62
	0,285	T6 (SCI)	61,84	43,16	62,43	0,09	-0,04	-0,31	0,32
	0,285	T6 (SCE)	59,87	44,87	72,69	-0,05	0,04	0,37	0,39
	0,19	T7 (SCI)	64,19	43,23	66,86	-0,15	0,51	-0,70	0,87
	0,19	T7 (SCE)	62,60	44,57	75,75	-0,24	0,62	0,05	0,66
	0,095	T8 (SCI)	69,00	37,97	74,15	0,63	-0,60	-0,07	0,88
	0,095	T8 (SCE)	68,49	38,28	76,52	0,76	-0,68	-0,84	1,32
PY3	0,38	T9 (SCI)	86,00	-5,40	89,07	-0,19	0,09	-0,47	0,52
	0,38	T9 (SCE)	84,62	-5,51	96,61	-0,19	0,09	-0,48	0,53
	0,285	T10 (SCI)	86,06	-5,97	89,50	-0,01	0,04	0,21	0,22
	0,285	T10 (SCE)	85,42	-6,01	92,31	-0,12	0,03	0,94	0,94
	0,19	T11 (SCI)	86,26	-7,85	89,47	0,29	-1,11	0,29	1,18
	0,19	T11 (SCE)	86,07	-7,83	89,66	0,31	-1,11	0,21	1,17
	0,095	T12 (SCI)	85,92	-8,82	88,62	-0,61	-0,22	1,14	1,32
	0,095	T12 (SCE)	85,77	-8,79	88,60	-0,59	-0,22	1,14	1,30
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,31	3,90	87,24	0,44	-0,76	0,23	0,91
	0,38	T13 (SCE)	81,74	4,01	96,22	0,56	-0,79	-0,87	1,30
	0,285	T14 (SCI)	83,34	3,69	87,36	0,51	-0,83	0,47	1,08
	0,285	T14 (SCE)	81,84	3,80	95,95	0,68	-0,86	-0,85	1,39
	0,19	T15 (SCI)	82,82	3,31	87,55	0,05	-0,64	0,04	0,64
	0,19	T15 (SCE)	81,73	3,37	93,35	0,22	-0,66	-1,11	1,31
	0,095	T16 (SCI)	83,83	0,52	87,86	-0,03	-0,47	-0,12	0,48
	0,095	T16 (SCE)	83,44	0,53	89,02	0,04	-0,47	-0,49	0,68
PR253	0,38	T17(SCI)	41,90	50,08	28,80	0,01	-0,17	-0,19	0,26
	0,38	T17 (SCE)	37,67	55,79	39,05	0,04	-0,22	-0,42	0,47
	0,285	T18 (SCI)	42,30	51,05	29,06	0,07	-0,05	-0,34	0,35
	0,285	T18 (SCE)	38,46	56,21	37,87	0,30	-0,37	-1,31	1,39
	0,19	T19 (SCI)	43,10	53,56	31,40	-0,21	0,10	-0,20	0,31
	0,19	T19 (SCE)	42,28	54,45	32,42	-0,28	0,21	-0,04	0,36
	0,095	T20 (SCI)	46,36	56,49	34,88	0,82	-0,10	-0,98	1,28
	0,095	T20 (SCE)	46,24	56,50	34,83	0,83	-0,12	-0,99	1,30
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,16	2,16	-11,90	0,51	0,16	-0,59	0,80
	0,38	T21 (SCE)	21,59	2,58	-14,24	2,03	0,03	0,16	2,04
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,86	2,31	-11,57	0,26	0,35	-0,56	0,71

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,20	2,79	-13,90	1,37	0,30	-0,02	1,40
	0,19	T23 (SCI)	25,86	1,71	-12,02	0,22	0,37	-0,47	0,63
	0,19	T23 (SCE)	21,37	2,25	-14,36	1,44	0,24	0,18	1,47
	0,095	T24 (SCI)	27,34	-0,40	-20,89	0,28	0,38	-0,76	0,90
	0,095	T24 (SCE)	23,73	-0,04	-23,19	0,82	0,46	-0,44	1,04
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,54	-0,20	-0,50	0,43	0,35	0,42	0,70
	0,38	T25 (SCE)	15,38	0,54	-0,81	3,85	-0,19	0,23	3,87
	0,285	T26 (SCI)	24,38	-1,46	-0,53	1,13	1,29	1,74	2,44
	0,285	T26 (SCE)	7,81	1,29	-1,50	1,62	0,89	-0,04	1,85
	0,19	T27 (SCI)	22,47	-3,52	-4,10	0,59	-0,11	0,84	1,03
	0,19	T27 (SCE)	11,00	-1,77	-2,85	2,50	0,09	0,21	2,51
	0,095	T28 (SCI)	21,27	-2,46	-6,89	-0,16	-0,78	0,47	0,93
	0,095	T28 (SCE)	15,11	-1,90	-6,44	-0,93	-0,52	0,57	1,21
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	40,09	-12,91	-33,21	0,30	0,72	-1,13	1,38
	0,38	T29 (SCE)	33,89	-16,49	-38,13	0,63	1,26	-1,03	1,74
	0,285	T30 (SCI)	40,06	-12,65	-34,03	0,31	0,92	-1,53	1,81
	0,285	T30 (SCE)	34,58	-15,63	-38,41	1,01	1,74	-1,12	2,31
	0,19	T31 (SCI)	40,44	-12,85	-34,86	0,24	1,14	-1,50	1,89
	0,19	T31 (SCE)	35,09	-15,77	-39,12	0,58	1,73	-1,39	2,30
	0,095	T32 (SCI)	51,69	-25,64	-38,67	0,03	1,91	-3,41	3,91
	0,095	T32 (SCE)	50,26	-26,67	-39,49	0,01	1,99	-3,49	4,01
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,70	6,79	-17,77	0,03	0,77	-1,30	1,51
	0,38	T33 (SCE)	14,71	11,85	-26,02	-1,00	1,94	-2,57	3,37
	0,285	T34 (SCI)	25,89	7,20	-18,38	0,13	0,62	-0,96	1,15
	0,285	T34 (SCE)	12,65	14,25	-28,96	0,89	0,53	-0,63	1,22
	0,19	T35 (SCI)	25,17	13,07	-28,43	-0,53	3,49	-5,74	6,74
	0,19	T35 (SCE)	23,58	13,94	-29,89	2,77	2,01	-3,42	4,84
	0,095	T36 (SCI)	25,61	22,80	-45,13	0,70	2,09	-2,83	3,59
	0,095	T36 (SCE)	25,32	23,04	-45,40	0,69	2,12	-2,86	3,62
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,54	10,66	1,24	0,08	-0,42	-0,14	0,45
	0,38	T37 (SCE)	20,06	14,32	2,20	2,06	-2,12	-0,78	3,06
	0,285	T38 (SCI)	26,66	10,76	1,30	0,21	-0,33	-0,16	0,42
	0,285	T38 (SCE)	19,70	14,80	2,41	1,59	-1,52	-0,69	2,30
	0,19	T39 (SCI)	26,54	10,43	1,22	0,22	-0,57	-0,18	0,64
	0,19	T39 (SCE)	20,07	14,02	2,15	1,78	-1,94	-0,64	2,71
	0,095	T40 (SCI)	26,52	13,18	1,61	0,15	-4,48	-0,33	4,49
	0,095	T40 (SCE)	20,81	17,35	3,01	-0,68	-4,40	-0,51	4,48
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,64	-14,38	0,45	0,37	0,09	-0,14	0,41
	0,38	T41 (SCE)	22,61	-21,38	0,73	1,34	1364,00	-0,47	2,17
	0,285	T42 (SCI)	29,63	-13,95	0,35	0,53	0,11	-0,04	0,54
	0,285	T42 (SCE)	21,80	-21,77	0,79	2,45	3,48	-0,41	4,28
	0,19	T43 (SCI)	29,20	-13,18	0,19	0,34	-0,03	-0,07	0,35
	0,19	T43 (SCE)	20,52	-21,79	0,77	1,12	1,27	-0,34	1,72
	0,095	T44 (SCI)	32,19	-25,34	3,51	0,78	-2,33	-0,42	2,49
	0,095	T44 (SCE)	26,65	-34,29	4,95	1,28	-2,16	0,32	2,53

Tabla I.17. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 43 días de exposición.

21-04-07	43º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,34	-4,21	83,48	0,60	-0,99	0,85	1,44
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,67	-4,37	89,47	0,65	-1,00	0,79	1,43
	0,285	T2 (SCI)	88,17	-4,11	83,69	0,53	-0,92	1,02	1,47
	0,285	T2 (SCE)	87,14	-4,22	86,48	0,62	-0,92	0,62	1,27
	0,19	T3 (SCI)	87,70	-4,56	82,25	0,66	-0,95	1,03	1,55
	0,19	T3 (SCE)	87,36	-4,61	82,31	0,66	-0,95	1,06	1,57
	0,095	T4 (SCI)	87,36	-5,35	81,24	0,42	-0,86	0,67	1,17
	0,095	T4 (SCE)	87,07	-5,37	81,18	0,41	-0,86	0,68	1,17
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,85	42,46	60,19	0,37	-0,14	-0,60	0,72
	0,38	T5 (SCE)	59,18	43,88	67,95	0,58	-0,34	-2,45	2,54
	0,285	T6 (SCI)	62,15	43,17	62,38	0,40	-0,03	-0,36	0,54
	0,285	T6 (SCE)	60,49	44,59	70,39	0,56	-0,20	-1,93	2,02
	0,19	T7 (SCI)	64,29	43,13	67,02	-0,05	0,41	-0,54	0,68
	0,19	T7 (SCE)	62,76	44,40	75,30	-0,08	0,45	-0,41	0,61
	0,095	T8 (SCI)	69,14	37,85	74,37	0,77	-0,73	0,16	1,07
	0,095	T8 (SCE)	68,58	38,17	76,95	0,85	-0,79	-0,41	1,23
PY3	0,38	T9 (SCI)	86,09	-5,47	89,13	-0,10	0,03	-0,41	0,42
	0,38	T9 (SCE)	84,72	-5,57	96,47	-0,09	0,03	-0,63	0,63
	0,285	T10 (SCI)	86,08	-6,18	89,38	0,00	-0,16	0,08	0,18
	0,285	T10 (SCE)	85,53	-6,21	91,58	-0,01	-0,17	0,20	0,26
	0,19	T11 (SCI)	86,33	-7,87	89,40	0,36	-1,13	0,22	1,21
	0,19	T11 (SCE)	86,13	-7,85	89,59	0,38	-1,13	0,14	1,19
	0,095	T12 (SCI)	86,89	-9,39	87,50	0,36	-0,79	0,02	0,87
	0,095	T12 (SCE)	86,73	-9,35	87,45	0,37	-0,78	0,00	0,87
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,35	3,86	87,21	0,49	-0,79	0,20	0,95
	0,38	T13 (SCE)	81,79	3,97	96,02	0,62	-0,82	-1,08	1,49
	0,285	T14 (SCI)	83,45	3,69	87,29	0,62	-0,84	0,40	1,11
	0,285	T14 (SCE)	81,98	3,78	95,53	0,83	-0,88	-1,27	1,75
	0,19	T15 (SCI)	83,19	3,29	87,80	0,43	-0,66	0,30	0,84
	0,19	T15 (SCE)	82,00	3,35	94,28	0,48	-0,68	-0,18	0,86
	0,095	T16 (SCI)	84,26	0,39	88,23	0,40	-0,60	0,25	0,77
	0,095	T16 (SCE)	83,85	0,39	89,51	0,45	-0,61	0,00	0,75
PR253	0,38	T17(SCI)	41,81	50,21	28,81	-0,09	-0,05	-0,18	0,21
	0,38	T17 (SCE)	37,78	55,61	38,18	0,15	-0,40	-1,29	1,36
	0,285	T18 (SCI)	42,12	50,83	29,08	-0,11	-0,26	-0,32	0,42
	0,285	T18 (SCE)	38,40	55,84	37,53	0,23	-0,74	-1,65	1,82
	0,19	T19 (SCI)	43,08	53,22	31,15	-0,22	-0,24	-0,45	0,56
	0,19	T19 (SCE)	42,39	53,92	31,90	-0,17	-0,31	-0,56	0,66
	0,095	T20 (SCI)	45,40	56,48	35,55	-0,14	-0,11	-0,31	0,36
	0,095	T20 (SCE)	45,27	56,49	35,51	-0,14	-0,12	-0,31	0,36
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,26	2,15	-11,83	0,62	0,15	-0,52	0,82
	0,38	T21 (SCE)	21,57	2,60	-14,24	2,01	0,05	0,17	2,02
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,88	2,22	-11,67	0,28	0,26	-0,66	0,76

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,35	2,68	-13,97	1,52	0,19	-0,09	1,53
	0,19	T23 (SCI)	25,85	1,76	-11,79	0,21	0,41	-0,23	0,52
	0,19	T23 (SCE)	21,10	2,31	-14,24	1,17	0,30	0,30	1,24
	0,095	T24 (SCI)	27,41	-0,82	-21,00	0,35	-0,03	-0,88	0,94
	0,095	T24 (SCE)	23,40	-0,49	-23,60	0,49	0,01	-0,86	0,99
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,67	-0,28	-0,49	0,56	0,28	0,42	0,76
	0,38	T25 (SCE)	14,57	0,57	-0,88	3,05	-0,16	0,16	3,06
	0,285	T26 (SCI)	24,23	-1,90	-0,73	0,98	0,84	1,54	2,01
	0,285	T26 (SCE)	7,53	0,96	-1,40	1,34	0,56	0,06	1,45
	0,19	T27 (SCI)	22,29	-3,56	-4,33	0,41	-0,15	0,61	0,75
	0,19	T27 (SCE)	9,90	-1,75	-2,79	1,40	0,11	0,26	1,43
	0,095	T28 (SCI)	21,20	-2,46	-7,03	-0,22	-0,79	0,34	0,88
	0,095	T28 (SCE)	15,27	-1,97	-6,55	-0,77	-0,60	0,46	1,08
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	40,06	-12,84	-33,16	0,27	0,79	-1,08	1,36
	0,38	T29 (SCE)	33,95	-16,37	-37,98	0,69	1,38	-0,88	1,77
	0,285	T30 (SCI)	39,98	-12,64	-33,94	0,22	0,93	-1,44	1,73
	0,285	T30 (SCE)	34,36	-15,72	-38,43	0,79	1,66	-1,15	2,17
	0,19	T31 (SCI)	40,49	-12,88	-34,88	0,29	1,10	-1,52	1,90
	0,19	T31 (SCE)	35,27	-15,70	-39,01	0,75	1,80	-1,29	2,34
	0,095	T32 (SCI)	52,98	-26,50	-37,91	1,32	1,06	-2,64	3,14
	0,095	T32 (SCE)	51,77	-27,32	-38,52	1,52	1,34	-2,52	3,23
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,71	6,71	-17,62	0,04	0,70	-1,15	1,35
	0,38	T33 (SCE)	14,98	11,53	-25,64	-0,74	1,61	-2,19	2,81
	0,285	T34 (SCI)	25,89	7,11	-18,26	0,13	0,53	-0,83	1,00
	0,285	T34 (SCE)	12,57	14,18	-28,91	0,81	0,46	-0,58	1,09
	0,19	T35 (SCI)	24,75	14,29	-30,18	-0,95	4,71	-7,49	8,90
	0,19	T35 (SCE)	23,58	14,97	-31,32	2,77	3,04	-4,85	6,36
	0,095	T36 (SCI)	24,90	22,04	-43,37	-0,01	1,33	-1,07	1,70
	0,095	T36 (SCE)	24,62	22,27	-43,62	-0,02	1,34	-1,08	1,73
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,56	10,63	1,21	0,10	-0,45	-0,17	0,49
	0,38	T37 (SCE)	20,01	14,36	2,17	2,02	-2,08	-0,81	3,01
	0,285	T38 (SCI)	26,76	10,67	1,27	0,31	-0,42	-0,19	0,55
	0,285	T38 (SCE)	19,81	14,65	2,38	1,70	-1,67	-0,72	2,49
	0,19	T39 (SCI)	26,63	10,50	1,19	0,32	-0,51	-0,20	0,63
	0,19	T39 (SCE)	20,01	14,19	2,15	1,71	-1,78	-0,64	2,55
	0,095	T40 (SCI)	26,59	15,22	1,81	0,21	-2,44	-0,13	2,45
	0,095	T40 (SCE)	21,40	19,26	3,27	-0,09	-2,49	-0,26	2,51
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,61	-14,35	0,41	0,35	0,12	-0,17	0,41
	0,38	T41 (SCE)	22,54	-21,39	0,69	1,27	1,63	-0,51	2,12
	0,285	T42 (SCI)	29,44	-14,15	0,30	0,34	-0,09	-0,08	0,36
	0,285	T42 (SCE)	20,80	-23,38	0,80	1,45	1,87	-0,39	2,40
	0,19	T43 (SCI)	28,94	-12,80	0,14	0,08	0,35	-0,12	0,38
	0,19	T43 (SCE)	20,09	-21,48	0,67	0,68	1,58	-0,44	1,78
	0,095	T44 (SCI)	32,56	-25,94	3,94	1,15	-2,92	0,86	3,25
	0,095	T44 (SCE)	27,22	-34,62	5,47	1,85	-2,48	0,84	3,20

Tabla I.18. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 45 días de exposición.

25-04-07 45º día									
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,41	-4,25	83,49	0,67	-1,03	0,87	1,51
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,78	-4,41	89,28	0,77	-1,04	0,60	1,43
	0,285	T2 (SCI)	88,20	-4,10	83,87	0,56	-0,91	1,19	1,60
	0,285	T2 (SCE)	87,14	-4,21	86,90	0,62	-0,91	1,04	1,52
	0,19	T3 (SCI)	87,79	-4,54	82,50	0,75	-0,92	1,28	1,75
	0,19	T3 (SCE)	87,45	-4,58	82,58	0,75	-0,92	1,33	1,78
	0,095	T4 (SCI)	87,43	-5,38	81,19	0,49	-0,90	0,61	1,19
	0,095	T4 (SCE)	87,15	-5,40	81,15	0,48	-0,90	0,65	1,21
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,62	42,20	59,68	0,14	-0,40	-1,11	1,19
	0,38	T5 (SCE)	58,96	43,60	67,23	0,36	-0,62	-3,16	3,25
	0,285	T6 (SCI)	61,97	43,22	62,43	0,23	0,02	-0,31	0,38
	0,285	T6 (SCE)	60,01	44,93	72,68	0,09	0,14	0,37	0,40
	0,19	T7 (SCI)	64,26	43,25	66,90	-0,08	0,53	0,66	0,85
	0,19	T7 (SCE)	62,66	44,58	75,71	-0,18	0,63	0,00	0,66
	0,095	T8 (SCI)	69,20	37,68	74,45	0,83	-0,89	0,24	1,24
	0,095	T8 (SCE)	68,70	37,97	76,79	0,97	-0,99	-0,57	1,50
PY3	0,38	T9 (SCI)	86,05	-5,39	89,14	-0,14	0,11	-0,40	0,44
	0,38	T9 (SCE)	84,69	-5,49	96,47	-0,12	0,11	-0,63	0,65
	0,285	T10 (SCI)	86,19	-6,04	89,59	0,12	-0,02	0,30	0,33
	0,285	T10 (SCE)	85,58	-6,08	92,25	0,04	-0,04	0,87	0,87
	0,19	T11 (SCI)	86,34	-7,86	89,45	0,38	-1,12	0,28	1,21
	0,19	T11 (SCE)	86,15	-7,84	89,70	0,39	-1,12	0,25	1,21
	0,095	T12 (SCI)	86,70	-8,93	89,14	0,17	-0,33	1,67	1,71
	0,095	T12 (SCE)	86,55	-8,89	89,14	0,19	-0,33	1,68	1,73
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,36	3,88	87,28	0,50	-0,77	0,27	0,96
	0,38	T13 (SCE)	81,81	3,99	96,11	0,64	-0,81	0,99	1,43
	0,285	T14 (SCI)	83,42	3,65	87,31	0,60	-0,88	0,41	1,14
	0,285	T14 (SCE)	81,97	3,74	95,43	0,82	-0,92	-1,36	1,83
	0,19	T15 (SCI)	83,02	3,33	87,72	0,26	-0,62	0,22	0,71
	0,19	T15 (SCE)	81,91	3,40	93,69	0,40	-0,64	-0,78	1,08
	0,095	T16 (SCI)	84,15	0,31	87,88	0,29	-0,68	-0,09	0,74
	0,095	T16 (SCE)	83,81	0,32	88,75	0,40	-0,68	-0,76	1,10
PR253	0,38	T17(SCI)	41,90	49,95	28,66	0,01	-0,31	-0,33	0,45
	0,38	T17 (SCE)	37,71	55,58	38,67	0,08	-0,42	-0,80	0,91
	0,285	T18 (SCI)	42,21	51,01	29,12	-0,02	-0,09	-0,27	0,29
	0,285	T18 (SCE)	38,25	56,35	38,40	0,09	-0,23	-0,78	0,82
	0,19	T19 (SCI)	43,12	53,49	31,27	-0,19	0,03	-0,33	0,38
	0,19	T19 (SCE)	42,30	54,38	32,27	-0,27	0,15	-0,19	0,36
	0,095	T20 (SCI)	46,70	56,34	34,22	1,16	-0,26	-1,64	2,03
	0,095	T20 (SCE)	46,58	56,34	34,16	1,17	-0,27	-1,66	2,05
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,04	2,22	-12,01	0,40	0,21	-0,70	0,83
	0,38	T21 (SCE)	21,42	2,68	-14,40	1,86	0,13	0,00	1,87
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,94	2,29	-11,56	0,34	0,33	-0,55	0,72

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,30	2,75	-13,88	1,46	0,27	0,00	1,49
	0,19	T23 (SCI)	25,95	1,80	-12,03	0,31	0,46	-0,48	0,73
	0,19	T23 (SCE)	21,20	2,37	-14,52	1,27	0,36	0,02	1,32
	0,095	T24 (SCI)	27,38	-0,24	-20,79	0,32	0,54	-0,67	0,92
	0,095	T24 (SCE)	23,81	0,12	-23,07	0,90	0,61	-0,33	1,14
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,59	-0,10	-0,51	0,48	0,46	0,40	0,78
	0,38	T25 (SCE)	14,67	0,69	-0,73	3,15	-0,03	0,30	3,17
	0,285	T26 (SCI)	24,22	-1,87	-0,76	0,96	0,87	1,50	1,99
	0,285	T26 (SCE)	7,27	1,05	-1,38	1,08	0,65	0,08	1,27
	0,19	T27 (SCI)	22,57	-3,49	-3,90	0,69	-0,07	1,04	1,25
	0,19	T27 (SCE)	10,52	-1,59	-2,72	2,02	0,26	0,34	2,06
	0,095	T28 (SCI)	21,43	-2,45	-6,99	0,00	-0,77	0,38	0,86
	0,095	T28 (SCE)	15,33	-1,86	-6,58	-0,71	-0,48	0,44	0,96
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	40,12	-12,90	-33,33	0,33	0,73	-1,25	1,49
	0,38	T29 (SCE)	33,92	-16,50	-38,23	0,65	1,25	-1,13	1,81
	0,285	T30 (SCI)	40,08	-12,60	-34,04	0,33	0,97	-1,54	1,85
	0,285	T30 (SCE)	34,55	-15,61	-38,46	0,97	1,77	-1,17	2,34
	0,19	T31 (SCI)	40,56	-12,80	-35,05	0,36	1,18	-1,69	2,09
	0,19	T31 (SCE)	35,59	-15,45	-38,97	1,08	2,05	-1,24	2,63
	0,095	T32 (SCI)	52,11	-25,73	-38,57	0,45	1,82	-3,30	3,80
	0,095	T32 (SCE)	50,74	-26,71	-39,33	0,48	1,95	-3,32	3,88
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,77	6,81	-17,76	0,10	0,79	-1,30	1,52
	0,38	T33 (SCE)	15,09	11,66	-25,68	-0,62	1,74	-2,23	2,89
	0,285	T34 (SCI)	25,82	7,23	-18,45	0,05	0,65	-1,03	1,22
	0,285	T34 (SCE)	12,23	14,61	-29,42	0,47	0,89	1,09	1,49
	0,19	T35 (SCI)	25,18	12,74	-27,86	-0,52	3,16	-5,18	6,09
	0,19	T35 (SCE)	23,62	13,57	-29,29	2,80	1,64	-2,83	4,30
	0,095	T36 (SCI)	25,23	22,84	-45,05	0,32	2,12	-2,75	3,48
	0,095	T36 (SCE)	24,96	23,05	-45,29	0,32	2,13	-2,75	3,50
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,49	10,65	1,22	0,02	-0,43	-0,17	0,46
	0,38	T37 (SCE)	20,04	14,28	2,18	2,05	-2,15	-0,80	3,08
	0,285	T38 (SCI)	26,86	10,61	1,23	0,41	-0,48	-0,23	0,67
	0,285	T38 (SCE)	20,23	14,35	2,23	2,12	-1,96	-0,86	3,01
	0,19	T39 (SCI)	26,56	10,40	1,22	0,25	-0,61	-0,17	0,68
	0,19	T39 (SCE)	20,04	14,01	2,16	1,74	-1,96	-0,63	2,69
	0,095	T40 (SCI)	26,50	13,34	1,63	0,12	-4,32	-0,31	4,34
	0,095	T40 (SCE)	20,82	17,45	3,08	-0,67	-4,30	-0,45	4,37
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,62	-14,39	0,41	0,36	0,08	-0,17	0,41
	0,38	T41 (SCE)	22,57	-21,43	0,72	1,30	1,59	-0,47	2,11
	0,285	T42 (SCI)	29,43	-14,15	0,31	0,33	-0,10	-0,08	0,36
	0,285	T42 (SCE)	20,74	-23,51	0,85	1,39	1,73	-0,35	2,25
	0,19	T43 (SCI)	29,14	-13,20	0,12	0,28	-0,05	-0,15	0,32
	0,19	T43 (SCE)	20,16	-22,31	0,73	0,75	0,74	-0,38	1,12
	0,095	T44 (SCI)	32,74	-26,95	3,92	1,33	-3,94	0,84	4,24
	0,095	T44 (SCE)	27,56	-35,64	5,29	2,19	-3,50	0,66	4,18

Tabla I.19. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 47 días de exposición.

27-04-07	47º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,44	-4,34	83,64	0,71	-1,12	1,01	1,67
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,79	-4,50	89,60	0,77	-1,14	0,92	1,65
	0,285	T2 (SCI)	88,20	-4,18	83,94	0,56	-0,99	1,26	1,70
	0,285	T2 (SCE)	87,21	-4,29	86,65	0,69	-0,99	0,79	1,44
	0,19	T3 (SCI)	87,81	-4,66	82,38	0,77	-1,05	1,16	1,74
	0,19	T3 (SCE)	87,47	-4,71	82,46	0,76	-1,05	1,21	1,77
	0,095	T4 (SCI)	87,38	-5,44	81,15	0,44	-0,95	0,58	1,20
	0,095	T4 (SCE)	87,10	-5,45	81,12	0,43	-0,95	0,62	1,21
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,50	41,96	59,31	0,03	-0,63	-1,48	1,61
	0,38	T5 (SCE)	58,91	43,31	66,44	0,31	-0,91	-3,96	4,08
	0,285	T6 (SCI)	62,03	43,14	62,70	0,28	-0,06	-0,04	0,29
	0,285	T6 (SCE)	60,04	44,88	73,24	0,12	0,09	0,92	0,93
	0,19	T7 (SCI)	64,20	43,12	66,67	-0,14	0,40	-0,88	0,98
	0,19	T7 (SCE)	62,62	44,44	75,21	-0,22	0,49	-0,49	0,73
	0,095	T8 (SCI)	68,97	37,99	74,03	0,60	-0,59	-0,18	0,86
	0,095	T8 (SCE)	68,45	38,30	76,45	0,72	-0,66	-0,90	1,33
PY3	0,38	T9 (SCI)	85,97	-5,36	88,90	-0,21	0,13	-0,64	0,69
	0,38	T9 (SCE)	84,60	-5,46	96,29	-0,21	0,14	-0,81	0,85
	0,285	T10 (SCI)	86,11	-6,03	89,51	0,04	-0,01	0,22	0,22
	0,285	T10 (SCE)	85,48	-6,06	92,19	-0,05	-0,02	0,82	0,82
	0,19	T11 (SCI)	86,27	-7,72	89,21	0,30	-0,98	0,03	1,03
	0,19	T11 (SCE)	86,06	-7,70	89,48	0,30	-0,97	0,02	1,02
	0,095	T12 (SCI)	86,83	-9,32	87,79	0,30	-0,72	0,32	0,84
	0,095	T12 (SCE)	86,66	-9,27	87,76	0,30	-0,71	0,30	0,83
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,30	3,88	87,18	0,43	-0,77	0,17	0,90
	0,38	T13 (SCE)	81,76	4,00	95,81	0,58	-0,80	-1,29	1,62
	0,285	T14 (SCI)	83,29	3,70	87,11	0,46	-0,82	0,22	0,97
	0,285	T14 (SCE)	81,81	3,81	95,46	0,65	-0,86	-1,33	1,71
	0,19	T15 (SCI)	83,14	3,34	87,64	0,37	-0,61	0,13	0,73
	0,19	T15 (SCE)	81,94	3,41	97,11	0,43	-0,63	-0,35	0,83
	0,095	T16 (SCI)	84,11	0,43	88,23	0,25	-0,56	0,26	0,67
	0,095	T16 (SCE)	83,65	0,43	89,79	0,25	-0,57	0,28	0,68
PR253	0,38	T17(SCI)	41,90	50,18	28,84	0,01	-0,08	-0,15	0,17
	0,38	T17 (SCE)	37,65	55,92	39,13	0,02	-0,08	-0,33	0,34
	0,285	T18 (SCI)	42,21	50,78	29,03	-0,02	-0,32	-0,37	0,49
	0,285	T18 (SCE)	38,21	56,17	38,35	-0,04	-0,41	-0,82	0,92
	0,19	T19 (SCI)	43,37	53,65	31,61	0,07	0,18	0,01	0,20
	0,19	T19 (SCE)	42,71	54,32	32,33	0,15	0,09	-0,13	0,22
	0,095	T20 (SCI)	45,77	56,55	35,38	0,23	-0,04	-0,49	0,54
	0,095	T20 (SCE)	45,64	56,56	35,33	0,23	-0,05	-0,50	0,55
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,50	2,09	-11,51	0,86	0,09	-0,20	0,89
	0,38	T21 (SCE)	22,09	2,48	-13,70	2,54	-0,07	0,70	2,63
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,87	2,35	-11,56	0,27	0,39	-0,55	0,72

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,50	2,78	-13,70	1,67	0,29	0,18	1,71
	0,19	T23 (SCI)	25,87	1,33	-12,43	0,23	-0,01	-0,87	0,90
	0,19	T23 (SCE)	21,11	1,97	-14,97	1,19	-0,05	-0,43	1,26
	0,095	T24 (SCI)	27,24	-0,03	-21,31	0,18	0,76	-1,19	1,42
	0,095	T24 (SCE)	23,83	0,30	-23,48	0,92	0,80	-0,74	1,43
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,62	-0,11	-0,53	0,51	0,44	0,39	0,78
	0,38	T25 (SCE)	14,41	0,78	-0,88	2,89	0,05	0,16	2,89
	0,285	T26 (SCI)	24,14	-1,96	-0,83	0,89	0,79	1,43	1,86
	0,285	T26 (SCE)	7,31	0,96	-1,47	1,12	0,56	-0,01	1,25
	0,19	T27 (SCI)	22,39	-3,51	-4,15	0,51	-0,10	0,79	0,95
	0,19	T27 (SCE)	10,51	-1,72	-2,81	2,01	0,14	0,25	2,03
	0,095	T28 (SCI)	21,18	-2,33	-6,94	-0,25	-0,66	0,43	0,82
	0,095	T28 (SCE)	15,24	-1,85	-6,47	-0,80	-0,47	0,54	1,07
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	40,15	-12,91	-33,35	0,36	0,72	-1,27	1,50
	0,38	T29 (SCE)	34,04	-16,43	-38,18	0,77	1,32	-1,08	1,87
	0,285	T30 (SCI)	40,13	-12,69	-33,86	0,37	0,88	-1,36	1,66
	0,285	T30 (SCE)	34,49	-15,80	-38,35	0,92	1,58	-1,06	2,11
	0,19	T31 (SCI)	40,39	-12,75	-34,75	0,19	1,23	-1,38	1,86
	0,19	T31 (SCE)	35,22	-15,53	-38,84	0,70	1,98	-1,12	2,38
	0,095	T32 (SCI)	53,10	-26,28	-37,94	1,45	1,27	-2,67	3,29
	0,095	T32 (SCE)	51,85	-27,13	-38,59	1,59	1,53	-2,58	3,40
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,70	6,81	-17,77	0,02	0,79	-1,30	1,53
	0,38	T33 (SCE)	16,00	11,02	-24,77	0,29	1,10	-1,32	1,74
	0,285	T34 (SCI)	25,98	7,25	-18,52	0,21	0,67	-1,10	1,31
	0,285	T34 (SCE)	12,86	14,23	-29,00	1,10	0,52	-0,67	1,39
	0,19	T35 (SCI)	25,04	13,44	-29,02	-0,66	3,86	-6,33	7,44
	0,19	T35 (SCE)	23,73	14,18	-30,26	2,92	2,25	-3,79	5,28
	0,095	T36 (SCI)	25,16	22,64	-44,50	0,25	1,92	-2,20	2,93
	0,095	T36 (SCE)	24,89	22,82	-44,74	0,25	1,90	-2,20	2,91
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,48	10,57	1,19	0,01	-0,51	-0,20	0,54
	0,38	T37 (SCE)	20,24	14,06	2,07	2,25	-2,38	-0,92	3,40
	0,285	T38 (SCI)	26,86	10,49	1,20	0,41	-0,60	-0,26	0,77
	0,285	T38 (SCE)	20,42	14,06	2,13	2,31	-2,26	-0,97	3,37
	0,19	T39 (SCI)	26,52	10,40	1,17	0,21	-0,61	-0,23	0,68
	0,19	T39 (SCE)	20,08	13,94	2,06	1,78	-2,02	-0,73	2,79
	0,095	T40 (SCI)	26,61	14,63	1,76	0,24	-3,03	-0,18	3,04
	0,095	T40 (SCE)	21,33	18,65	3,16	-0,16	-3,10	-0,37	3,12
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,66	-14,38	0,48	0,39	0,09	-0,10	0,42
	0,38	T41 (SCE)	22,71	-21,24	0,78	1,45	1,78	-0,42	2,33
	0,285	T42 (SCI)	29,63	-14,01	0,35	0,53	0,04	-0,04	0,53
	0,285	T42 (SCE)	21,53	-22,26	0,86	2,19	2,99	-0,34	3,72
	0,19	T43 (SCI)	29,11	-12,87	0,13	0,25	0,29	-0,13	0,41
	0,19	T43 (SCE)	20,58	-21,07	0,65	1,17	1,98	-0,45	2,34
	0,095	T44 (SCI)	32,51	-26,32	3,82	1,10	-3,31	0,74	3,56
	0,095	T44 (SCE)	27,31	-34,86	5,22	1,94	-2,72	0,59	3,39

Tabla I.20. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 50 días de exposición.

30-04-07	50º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,33	-4,20	83,52	0,60	-0,98	0,90	1,46
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,67	-4,36	89,50	0,66	-1,00	0,81	1,44
	0,285	T2 (SCI)	88,20	-4,08	83,72	0,56	-0,89	1,04	1,48
	0,285	T2 (SCE)	87,12	-4,19	86,81	0,60	-0,89	0,95	1,43
	0,19	T3 (SCI)	87,67	-4,52	82,29	0,62	-0,91	1,07	1,54
	0,19	T3 (SCE)	83,33	-4,56	82,35	0,62	-0,90	1,10	1,55
	0,095	T4 (SCI)	87,43	-5,18	81,53	0,49	-0,69	0,95	1,28
	0,095	T4 (SCE)	87,15	-5,20	81,48	0,48	-0,69	0,98	1,30
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,80	42,26	59,58	0,32	-0,33	-1,21	1,30
	0,38	T5 (SCE)	59,17	43,64	66,95	0,57	-0,58	-3,45	3,54
	0,285	T6 (SCI)	61,93	43,39	62,58	0,18	0,19	-0,16	0,31
	0,285	T6 (SCE)	60,27	44,82	70,86	0,35	0,03	-1,45	1,50
	0,19	T7 (SCI)	64,61	42,80	67,45	0,27	0,08	-0,11	0,30
	0,19	T7 (SCE)	63,22	43,93	74,88	0,38	-0,02	-0,83	0,92
	0,095	T8 (SCI)	68,87	38,10	74,04	0,50	-0,48	-0,18	0,71
	0,095	T8 (SCE)	68,31	38,44	76,69	0,58	-0,52	-0,67	1,03
PY3	0,38	T9 (SCI)	86,02	-5,32	89,04	-0,16	0,18	-0,50	0,56
	0,38	T9 (SCE)	84,69	-5,42	96,22	-0,12	0,18	-0,87	0,90
	0,285	T10 (SCI)	86,05	-6,08	89,32	-0,02	-0,06	0,02	0,07
	0,285	T10 (SCE)	85,50	-6,11	91,58	-0,04	-0,07	0,21	0,22
	0,19	T11 (SCI)	86,18	-7,31	89,38	0,22	-0,57	0,20	0,64
	0,19	T11 (SCE)	85,99	-7,29	89,59	0,23	-0,56	0,14	0,63
	0,095	T12 (SCI)	86,89	-9,38	87,43	0,36	-0,78	-0,04	0,86
	0,095	T12 (SCE)	86,73	-9,33	87,38	0,37	-0,77	-0,07	0,86
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,31	3,91	87,15	0,44	-0,74	0,14	0,87
	0,38	T13 (SCE)	81,76	4,03	96,88	0,59	-0,77	-1,22	1,56
	0,285	T14 (SCI)	83,40	3,74	87,17	0,57	-0,79	0,28	1,01
	0,285	T14 (SCE)	81,87	3,85	95,90	0,71	-0,82	-0,89	1,40
	0,19	T15 (SCI)	83,18	3,33	87,69	0,42	-0,62	0,19	0,77
	0,19	T15 (SCE)	81,98	3,40	94,26	0,47	-0,64	-0,20	0,81
	0,095	T16 (SCI)	84,24	0,34	88,14	0,38	-0,65	0,17	0,77
	0,095	T16 (SCE)	83,81	0,35	89,52	0,41	-0,65	0,01	0,77
PR253	0,38	T17(SCI)	41,82	50,09	28,73	-0,07	-0,16	-0,26	0,31
	0,38	T17 (SCE)	37,75	55,55	38,28	0,12	-0,45	-1,19	1,28
	0,285	T18 (SCI)	42,17	50,85	29,08	-0,06	-0,25	-0,31	0,40
	0,285	T18 (SCE)	38,16	56,27	38,45	-0,01	-0,31	-0,73	0,80
	0,19	T19 (SCI)	43,22	53,43	31,44	-0,09	-0,03	-0,16	0,18
	0,19	T19 (SCE)	42,55	54,10	32,15	-0,01	-0,13	-0,31	0,33
	0,095	T20 (SCI)	45,59	56,53	35,47	0,05	-0,07	-0,40	0,41
	0,095	T20 (SCE)	45,47	56,53	35,42	0,06	-0,08	-0,41	0,42
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,38	2,13	-11,87	0,73	0,12	-0,56	0,93
	0,38	T21 (SCE)	21,85	2,55	-14,22	2,29	0,00	0,18	2,30
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,84	2,28	-11,68	0,24	0,31	-0,67	0,78

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,29	2,75	-13,98	1,46	0,26	-0,10	1,48
	0,19	T23 (SCI)	25,95	1,63	-11,93	0,31	0,28	-0,37	0,56
	0,19	T23 (SCE)	21,16	2,23	-14,42	1,23	0,21	0,12	1,25
	0,095	T24 (SCI)	27,19	-0,46	-20,98	0,13	0,33	-0,86	0,93
	0,095	T24 (SCE)	23,63	-0,17	-23,20	0,72	0,33	-0,46	0,91
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,72	-0,09	-0,46	0,61	0,46	0,45	0,89
	0,38	T25 (SCE)	13,19	0,96	-0,84	1,67	0,23	0,20	1,69
	0,285	T26 (SCI)	24,33	-1,79	-0,73	1,07	0,95	1,54	2,10
	0,285	T26 (SCE)	7,31	1,05	-1,26	1,12	0,65	0,20	1,31
	0,19	T27 (SCI)	22,27	-3,53	-4,35	0,39	-0,12	0,59	0,72
	0,19	T27 (SCE)	10,06	-1,70	-2,69	1,56	0,15	0,36	1,61
	0,095	T28 (SCI)	21,52	-2,00	-7,77	0,09	-0,33	-0,40	0,53
	0,095	T28 (SCE)	16,48	-1,60	-7,53	0,44	-0,23	-0,52	0,72
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	40,07	-12,85	-33,30	0,28	0,78	-1,22	1,47
	0,38	T29 (SCE)	34,00	-16,36	-38,11	0,73	1,39	-1,01	1,87
	0,285	T30 (SCI)	40,03	-12,58	-33,79	0,27	0,99	-1,29	1,65
	0,285	T30 (SCE)	34,46	-15,62	-38,22	0,89	1,76	-0,94	2,19
	0,19	T31 (SCI)	40,52	-12,78	-34,91	0,32	1,20	-1,54	1,98
	0,19	T31 (SCE)	35,58	-15,43	-38,81	1,07	2,08	-1,08	2,58
	0,095	T32 (SCI)	51,84	-25,89	-38,69	0,18	1,66	-3,43	3,81
	0,095	T32 (SCE)	50,49	-26,86	-39,43	0,24	1,80	-3,43	3,88
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,99	6,61	-17,35	0,32	0,59	-0,88	1,11
	0,38	T33 (SCE)	16,37	10,64	-24,21	0,66	0,72	-0,76	1,23
	0,285	T34 (SCI)	27,73	7,20	-18,38	-0,04	0,62	-0,96	1,15
	0,285	T34 (SCE)	12,71	14,09	-28,87	0,94	0,38	-0,54	1,15
	0,19	T35 (SCI)	25,38	11,72	-26,10	-0,32	2,14	-3,41	4,04
	0,19	T35 (SCE)	22,62	13,19	-28,48	1,81	1,27	-2,01	2,99
	0,095	T36 (SCI)	25,20	22,90	-44,95	0,29	2,18	-2,65	3,45
	0,095	T36 (SCE)	24,93	23,11	-45,20	0,29	2,19	-2,66	3,46
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,51	10,59	1,24	0,05	-0,49	-0,15	0,51
	0,38	T37 (SCE)	20,19	14,13	2,15	2,19	-2,30	-0,84	3,29
	0,285	T38 (SCI)	26,92	10,52	1,27	0,47	-0,57	-0,18	0,76
	0,285	T38 (SCE)	20,36	14,19	2,22	2,25	-2,12	-0,88	3,22
	0,19	T39 (SCI)	26,64	10,29	1,21	0,32	-0,72	-0,18	0,81
	0,19	T39 (SCE)	20,26	13,77	2,05	1,96	-2,20	-0,74	3,03
	0,095	T40 (SCI)	26,44	12,53	1,54	0,07	-5,13	-0,40	5,14
	0,095	T40 (SCE)	20,59	16,65	2,86	-0,90	-5,10	-0,67	5,22
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,48	-14,54	0,45	0,21	-0,07	-0,14	0,26
	0,38	T41 (SCE)	22,44	-21,69	0,70	1,18	1,32	-0,49	1,84
	0,285	T42 (SCI)	29,36	-14,16	0,32	0,26	-0,10	-0,06	0,28
	0,285	T42 (SCE)	21,31	-22,50	0,76	1,96	2,74	-0,44	3,40
	0,19	T43 (SCI)	28,89	-12,72	0,18	0,03	0,43	-0,09	0,44
	0,19	T43 (SCE)	20,30	-20,98	0,68	0,90	2,07	-0,42	2,29
	0,095	T44 (SCI)	33,33	-27,94	4,33	1,92	-4,93	1,25	5,43
	0,095	T44 (SCE)	28,45	-36,14	5,71	3,08	-4,00	1,08	5,16

Tabla I.21. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 52 días de exposición.

02-05-07	52º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	82,89	3,33	87,48	0,13	-0,63	-0,02	0,64
PY37	0,38	T1 (SCE)	81,77	3,39	93,56	0,26	-0,65	-0,90	1,14
	0,285	T2 (SCI)	84,07	0,40	87,75	0,22	-0,59	-0,23	0,67
	0,285	T2 (SCE)	83,76	0,41	88,48	0,35	-0,59	-1,03	1,24
	0,19	T3 (SCI)	41,89	49,96	28,67	-0,01	-0,29	-0,32	0,43
	0,19	T3 (SCE)	37,67	55,65	38,76	0,04	-0,35	-0,71	0,79
	0,095	T4 (SCI)	42,21	51,15	29,23	-0,02	0,05	-0,17	0,18
	0,095	T4 (SCE)	38,45	56,21	37,88	0,28	-0,37	-1,30	1,38
PY110	0,38	T5 (SCI)	43,12	53,48	31,28	-0,18	0,02	-0,33	0,37
	0,38	T5 (SCE)	42,27	54,41	32,31	-0,29	0,18	-0,15	0,37
	0,285	T6 (SCI)	46,47	56,43	34,67	0,93	-0,16	-1,19	1,52
	0,285	T6 (SCE)	46,35	56,43	34,62	0,94	-0,18	-1,20	1,53
	0,19	T7 (SCI)	26,34	2,11	-11,74	0,70	0,10	-0,43	0,83
	0,19	T7 (SCE)	21,99	2,52	-13,95	2,43	-0,03	0,45	2,47
	0,095	T8 (SCI)	25,91	2,27	-11,50	0,31	0,31	-0,49	0,66
	0,095	T8 (SCE)	21,46	2,73	-13,71	1,62	0,24	0,17	1,65
PY3	0,38	T9 (SCI)	25,91	1,83	-11,87	0,26	0,49	-0,31	0,64
	0,38	T9 (SCE)	21,37	2,37	-14,22	1,44	0,35	0,32	1,52
	0,285	T10 (SCI)	27,45	-0,36	-20,72	0,39	0,42	-0,60	0,83
	0,285	T10 (SCE)	24,00	0,02	-22,89	1,09	0,48	-0,14	1,20
	0,19	T11 (SCI)	24,64	-0,18	-0,46	0,53	0,37	0,46	0,79
	0,19	T11 (SCE)	15,36	0,58	-0,80	3,83	-0,14	0,24	3,84
	0,095	T12 (SCI)	24,36	-1,74	-0,60	1,10	1,01	1,67	2,24
	0,095	T12 (SCE)	7,67	1,10	-1,35	1,48	0,70	0,11	1,64
PY16	0,38	T13 (SCI)	22,57	-3,47	-3,91	0,69	-0,05	1,03	1,24
	0,38	T13 (SCE)	10,38	-1,60	-2,57	1,88	0,26	0,49	1,96
	0,285	T14 (SCI)	21,31	-2,34	-6,99	-0,12	-0,67	0,38	0,77
	0,285	T14 (SCE)	15,49	-1,84	-6,54	-0,55	-0,46	0,47	0,86
	0,19	T15 (SCI)	82,89	3,33	87,48	0,13	-0,63	-0,02	0,64
	0,19	T15 (SCE)	81,77	3,39	93,56	0,26	-0,65	-0,90	1,14
	0,095	T16 (SCI)	84,07	0,40	87,75	0,22	-0,59	-0,23	0,67
	0,095	T16 (SCE)	83,76	0,41	88,48	0,35	-0,59	-1,03	1,24
PR253	0,38	T17(SCI)	41,89	49,96	28,67	-0,01	-0,29	-0,32	0,43
	0,38	T17 (SCE)	37,67	55,65	38,76	0,04	-0,35	-0,71	0,79
	0,285	T18 (SCI)	42,21	51,15	29,23	-0,02	0,05	-0,17	0,18
	0,285	T18 (SCE)	38,45	56,21	37,88	0,28	-0,37	-1,30	1,38
	0,19	T19 (SCI)	43,12	53,48	31,28	-0,18	0,02	-0,33	0,37
	0,19	T19 (SCE)	42,27	54,41	32,31	-0,29	0,18	-0,15	0,37
	0,095	T20 (SCI)	46,47	56,43	34,67	0,93	-0,16	-1,19	1,52
	0,095	T20 (SCE)	46,35	56,43	34,62	0,94	-0,18	-1,20	1,53
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,34	2,11	-11,74	0,70	0,10	-0,43	0,83
	0,38	T21 (SCE)	21,99	2,52	-13,95	2,43	-0,03	0,45	2,47
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,91	2,27	-11,50	0,31	0,31	-0,49	0,66

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,46	2,73	-13,71	1,62	0,24	0,17	1,65
	0,19	T23 (SCI)	25,91	1,83	-11,87	0,26	0,49	-0,31	0,64
	0,19	T23 (SCE)	21,37	2,37	-14,22	1,44	0,35	0,32	1,52
	0,095	T24 (SCI)	27,45	-0,36	-20,72	0,39	0,42	-0,60	0,83
	0,095	T24 (SCE)	24,00	-0,02	-22,89	1,09	0,48	-0,14	1,20
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,64	-0,18	-0,46	0,53	0,37	0,46	0,79
	0,38	T25 (SCE)	15,36	0,58	-0,80	3,83	-0,14	0,24	3,84
	0,285	T26 (SCI)	24,36	-1,74	-0,60	1,10	1,01	1,67	2,24
	0,285	T26 (SCE)	7,67	1,10	-1,35	1,48	0,70	0,11	1,64
	0,19	T27 (SCI)	22,57	-3,47	-3,91	0,69	-0,05	1,03	1,24
	0,19	T27 (SCE)	10,38	-1,60	-2,57	1,88	0,26	0,49	1,96
	0,095	T28 (SCI)	21,31	-2,34	-6,99	-0,12	-0,67	0,38	0,77
	0,095	T28 (SCE)	15,49	-1,84	-6,54	-0,55	-0,46	0,47	0,86
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	40,07	-12,87	-33,11	0,28	0,76	-1,04	1,32
	0,38	T29 (SCE)	33,87	-16,45	-38,01	0,61	1,30	-0,91	1,70
	0,285	T30 (SCI)	40,03	-12,58	-33,92	0,27	0,99	-1,42	1,76
	0,285	T30 (SCE)	34,61	-15,50	-38,24	1,04	1,88	-0,95	2,35
	0,19	T31 (SCI)	40,44	-12,67	-34,62	0,24	1,31	-1,26	1,83
	0,19	T31 (SCE)	35,24	-15,48	-38,74	0,72	2,03	-1,01	2,38
	0,095	T32 (SCI)	52,23	-26,13	-38,40	0,57	1,42	-3,14	3,49
	0,095	T32 (SCE)	50,90	-27,08	-39,12	0,64	1,59	-3,12	3,56
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,83	6,74	-17,63	0,16	0,73	-1,16	1,38
	0,38	T33 (SCE)	15,47	11,28	-25,25	-0,25	1,36	-1,80	2,27
	0,285	T34 (SCI)	25,76	7,19	-18,41	0,00	0,61	-0,99	1,16
	0,285	T34 (SCE)	11,95	14,78	-29,64	0,18	1,07	-1,31	1,70
	0,19	T35 (SCI)	25,03	13,09	-28,43	-0,68	3,51	-5,74	6,76
	0,19	T35 (SCE)	23,49	13,93	-29,84	2,68	2,00	-3,37	4,75
	0,095	T36 (SCI)	25,06	22,43	-44,28	0,14	1,71	-1,97	2,61
	0,095	T36 (SCE)	24,78	22,63	-44,52	0,14	1,71	-1,98	2,62
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,53	10,59	1,23	0,07	-0,49	-0,16	0,52
	0,38	T37 (SCE)	20,21	14,14	2,16	2,21	-2,29	-0,83	3,29
	0,285	T38 (SCI)	26,99	10,49	1,26	0,54	-0,59	-0,19	0,83
	0,285	T38 (SCE)	20,58	14,01	2,25	2,47	-2,30	-0,84	3,48
	0,19	T39 (SCI)	26,55	10,31	1,20	0,24	-0,70	-0,20	0,76
	0,19	T39 (SCE)	20,21	13,76	2,10	1,91	-2,21	-0,68	3,00
	0,095	T40 (SCI)	26,51	12,90	1,63	0,14	-4,76	-0,31	4,77
	0,095	T40 (SCE)	20,88	16,95	2,97	-0,61	-4,80	-0,56	4,87
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,42	-14,55	0,43	0,16	-0,08	-0,15	0,23
	0,38	T41 (SCE)	22,31	-21,82	0,69	1,05	1,20	-0,50	1,67
	0,285	T42 (SCI)	29,30	-14,09	0,30	0,20	-0,04	-0,08	0,22
	0,285	T42 (SCE)	21,40	-22,20	0,73	2,05	3,05	-0,47	3,70
	0,19	T43 (SCI)	29,06	-13,30	0,18	0,20	-0,15	-0,09	0,27
	0,19	T43 (SCE)	20,34	-22,07	0,73	0,93	0,98	-0,37	1,40
	0,095	T44 (SCI)	32,57	-26,22	3,74	1,16	-3,21	0,66	3,47
	0,095	T44 (SCE)	27,34	-34,79	5,10	1,97	-2,66	0,47	3,34

Tabla I.22. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 54 días de exposición.

04-05-07	54º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,39	-4,29	83,47	0,65	-1,07	0,85	1,51
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,77	-4,44	89,22	0,75	-1,08	0,53	1,42
	0,285	T2 (SCI)	88,17	-4,13	83,78	0,53	-0,95	1,10	1,55
	0,285	T2 (SCE)	87,12	-4,25	86,74	0,60	-0,95	0,87	1,43
	0,19	T3 (SCI)	87,83	-4,62	82,42	0,79	-1,00	1,20	1,75
	0,19	T3 (SCE)	87,49	-4,67	82,47	0,78	-1,00	1,22	1,76
	0,095	T4 (SCI)	87,47	-5,42	81,11	0,53	-0,94	0,54	1,20
	0,095	T4 (SCE)	87,18	-5,44	81,06	0,51	-0,94	0,56	1,21
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,55	42,20	59,92	0,07	-0,40	-0,87	0,96
	0,38	T5 (SCE)	58,94	43,56	67,35	0,34	-0,66	-3,05	3,14
	0,285	T6 (SCI)	61,89	43,24	62,68	0,14	0,04	-0,06	0,16
	0,285	T6 (SCE)	59,87	45,00	73,39	-0,05	0,21	1,07	1,09
	0,19	T7 (SCI)	64,38	43,22	67,45	0,03	0,50	-0,11	0,51
	0,19	T7 (SCE)	62,83	44,50	75,96	-0,01	0,55	0,25	0,60
	0,095	T8 (SCI)	68,97	37,88	73,95	0,60	-0,70	-0,27	0,96
	0,095	T8 (SCE)	68,44	38,18	76,28	0,71	-0,78	-1,07	1,51
PY3	0,38	T9 (SCI)	85,71	-5,06	88,46	-0,48	0,44	-1,08	1,26
	0,38	T9 (SCE)	84,35	-5,16	95,62	-1,46	0,44	-1,47	1,60
	0,285	T10 (SCI)	86,08	-5,93	89,42	0,00	0,09	0,12	0,15
	0,285	T10 (SCE)	85,45	-5,96	92,13	-0,09	0,08	0,75	0,76
	0,19	T11 (SCI)	86,28	-7,73	89,37	0,32	-0,99	0,19	1,05
	0,19	T11 (SCE)	86,09	-7,70	89,58	0,33	-0,98	0,13	1,04
	0,095	T12 (SCI)	86,64	-8,86	88,83	0,11	-0,26	1,36	1,39
	0,095	T12 (SCE)	86,48	-8,83	88,85	0,12	-0,26	1,39	1,42
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,27	3,89	86,97	0,41	-0,77	-0,04	0,87
	0,38	T13 (SCE)	81,73	4,00	95,64	0,55	-0,80	-1,46	1,75
	0,285	T14 (SCI)	83,36	3,73	87,22	0,54	-0,79	0,33	1,01
	0,285	T14 (SCE)	81,84	3,83	95,81	0,68	-0,83	-0,98	1,46
	0,19	T15 (SCI)	83,02	3,31	87,52	0,26	-0,64	0,02	0,69
	0,19	T15 (SCE)	81,88	3,38	93,69	0,37	-0,66	-0,78	1,08
	0,095	T16 (SCI)	84,09	0,45	87,94	0,23	-0,54	-0,03	0,59
	0,095	T16 (SCE)	83,71	0,46	89,00	0,30	-0,54	-0,51	0,80
PR253	0,38	T17(SCI)	41,93	49,93	28,61	0,03	-0,33	-0,38	0,50
	0,38	T17 (SCE)	37,68	55,65	38,80	0,05	-0,36	-0,67	0,76
	0,285	T18 (SCI)	42,20	51,11	29,22	-0,03	0,02	-0,17	0,18
	0,285	T18 (SCE)	38,30	56,38	38,31	0,13	-0,20	-0,87	0,90
	0,19	T19 (SCI)	43,16	53,55	31,29	-0,15	0,09	-0,31	0,35
	0,19	T19 (SCE)	42,29	54,49	32,34	-0,27	0,26	-0,11	0,39
	0,095	T20 (SCI)	46,65	56,20	34,16	1,11	-0,39	-1,70	2,07
	0,095	T20 (SCE)	46,52	56,21	34,12	1,11	-0,41	-1,70	2,07
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,38	2,12	-11,76	0,73	0,12	-0,45	0,87
	0,38	T21 (SCE)	22,21	2,48	-13,83	2,65	-0,07	0,57	2,72
	0,285	T22 (SCI)	25,91	2,30	-11,55	0,31	0,34	-0,54	0,71
(continúa)	0,285	T22 (SCE)	21,33	2,78	-13,85	1,50	0,30	0,03	1,53

(continuación)	0,19	T23 (SCI)	25,99	1,83	-11,98	0,35	0,49	-0,43	0,74
	0,19	T23 (SCE)	21,45	2,36	-14,34	1,52	0,34	0,20	1,57
	0,095	T24 (SCI)	27,50	-0,23	-21,02	0,44	0,56	-0,89	1,14
	0,095	T24 (SCE)	24,22	0,08	-23,08	1,31	0,57	-0,34	1,47
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,63	-0,03	-0,47	0,52	0,52	0,44	0,86
	0,38	T25 (SCE)	15,05	0,70	-0,83	3,53	-0,03	0,21	3,53
	0,285	T26 (SCI)	24,45	-1,48	-0,53	1,19	1,26	1,73	2,45
	0,285	T26 (SCE)	7,82	1,32	-1,42	1,63	0,92	0,04	1,87
	0,19	T27 (SCI)	22,37	-3,53	-4,17	0,49	-0,12	0,77	0,92
	0,19	T27 (SCE)	10,84	-1,77	-2,90	2,34	0,08	0,15	2,35
	0,095	T28 (SCI)	21,48	-2,30	-7,21	0,05	-0,63	0,16	0,65
	0,095	T28 (SCE)	15,55	-1,75	-6,90	-0,49	-0,38	0,12	0,63
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	40,10	-12,91	-33,21	0,31	0,72	-1,13	1,38
	0,38	T29 (SCE)	33,93	-16,47	-38,07	0,67	1,28	-0,97	1,74
	0,285	T30 (SCI)	40,07	-12,57	-34,06	0,32	1,00	-1,55	1,88
	0,285	T30 (SCE)	34,70	-15,46	-38,34	1,13	1,92	-1,06	2,47
	0,19	T31 (SCI)	40,47	-12,69	-34,74	0,27	1,29	-1,37	1,90
	0,19	T31 (SCE)	35,21	-15,49	-38,91	0,70	2,01	-1,19	2,44
	0,095	T32 (SCI)	52,34	-25,70	-38,42	0,68	1,85	-3,16	3,72
	0,095	T32 (SCE)	50,99	-26,64	-39,17	0,73	2,02	-3,16	3,83
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,82	6,82	-17,75	0,14	0,80	-1,29	1,52
	0,38	T33 (SCE)	15,64	11,30	-25,17	-0,07	1,39	-1,71	2,20
	0,285	T34 (SCI)	25,76	7,29	-18,57	0,00	0,71	-1,14	1,35
	0,285	T34 (SCE)	11,93	14,96	-29,87	0,17	1,25	-1,53	1,98
	0,19	T35 (SCI)	25,13	12,76	-27,90	-0,58	3,18	-5,21	6,13
	0,19	T35 (SCE)	23,42	13,69	-29,44	2,61	1,76	-2,97	4,33
	0,095	T36 (SCI)	25,23	22,74	-44,87	0,31	2,02	-2,57	3,29
	0,095	T36 (SCE)	24,94	22,96	-45,13	0,30	2,04	-2,59	3,31
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,58	10,53	1,19	0,12	-0,55	-0,19	0,59
	0,38	T37 (SCE)	20,24	14,05	2,08	2,25	-2,39	-0,91	3,40
	0,285	T38 (SCI)	26,97	10,46	1,25	0,52	-0,62	-0,21	0,84
	0,285	T38 (SCE)	20,61	13,95	2,19	2,50	-2,37	-0,91	3,56
	0,19	T39 (SCI)	26,55	10,27	1,17	0,24	-0,74	-0,22	0,81
	0,19	T39 (SCE)	20,29	13,65	2,05	1,99	-2,32	-0,74	3,15
	0,095	T40 (SCI)	26,60	12,74	1,57	0,23	-4,92	-0,37	4,94
	0,095	T40 (SCE)	21,01	16,71	2,84	-0,48	-5,04	-0,69	5,11
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,37	-14,58	0,44	0,11	-0,11	-0,15	0,21
	0,38	T41 (SCE)	22,25	-21,87	0,72	0,99	1,15	-0,47	1,59
	0,285	T42 (SCI)	29,29	-14,11	0,28	0,19	-0,05	-0,10	0,22
	0,285	T42 (SCE)	21,45	-22,11	0,67	2,11	3,14	-0,52	3,82
	0,19	T43 (SCI)	29,08	-13,31	0,13	0,22	-0,16	-0,13	0,30
	0,19	T43 (SCE)	20,17	-22,38	0,70	0,76	0,67	-0,40	1,09
	0,095	T44 (SCI)	32,93	-27,37	4,11	1,52	-4,36	1,02	4,72
	0,095	T44 (SCE)	28,03	-35,55	5,46	2,66	-3,41	0,83	4,40

Tabla I.23. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 57 días de exposición.

07-05-07	57º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,31	-4,21	83,40	0,58	-0,99	0,77	1,38
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,71	-4,36	89,10	0,69	-1,00	0,42	1,28
	0,285	T2 (SCI)	88,11	-4,07	83,76	0,48	-0,88	1,08	1,47
	0,285	T2 (SCE)	87,10	-4,18	86,58	0,58	-0,88	0,71	1,27
	0,19	T3 (SCI)	87,71	-4,54	82,39	0,67	-0,93	1,17	1,64
	0,19	T3 (SCE)	87,38	-4,59	82,45	0,67	-0,92	1,20	1,66
	0,095	T4 (SCI)	87,39	-5,32	81,17	0,45	-0,84	0,60	1,12
	0,095	T4 (SCE)	87,10	-5,34	81,12	0,44	-0,84	0,62	1,13
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,55	42,36	60,02	0,07	-0,24	-0,77	0,81
	0,38	T5 (SCE)	58,95	43,72	67,40	0,35	-0,50	-3,00	3,06
	0,285	T6 (SCI)	61,82	43,32	62,58	0,07	0,12	-0,16	0,21
	0,285	T6 (SCE)	59,84	45,06	73,07	-0,08	0,27	0,75	0,81
	0,19	T7 (SCI)	64,14	43,36	66,93	-0,20	0,64	-0,63	0,92
	0,19	T7 (SCE)	62,54	44,71	75,83	-0,30	0,75	0,12	0,82
	0,095	T8 (SCI)	68,84	38,16	73,77	0,46	-0,42	-0,44	0,76
	0,095	T8 (SCE)	68,31	38,47	76,16	0,58	-0,49	-1,19	1,42
PY3	0,38	T9 (SCI)	85,73	-4,99	88,44	-0,45	0,50	-1,10	1,29
	0,38	T9 (SCE)	84,39	-5,08	95,56	-0,42	0,52	-1,53	1,67
	0,285	T10 (SCI)	86,02	-5,83	89,42	-0,05	0,19	0,12	0,23
	0,285	T10 (SCE)	85,43	-5,85	91,91	-0,11	0,18	0,53	0,57
	0,19	T11 (SCI)	86,31	-7,57	89,45	0,34	-0,83	0,27	0,93
	0,19	T11 (SCE)	86,13	-7,54	89,64	0,37	-0,81	0,19	0,92
	0,095	T12 (SCI)	86,60	-8,75	88,88	0,07	-0,16	1,41	1,42
	0,095	T12 (SCE)	86,45	-8,72	88,87	0,09	-0,15	1,42	1,43
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,25	3,92	86,98	0,38	-0,73	-0,03	0,83
	0,38	T13 (SCE)	81,70	4,03	95,79	0,52	-0,76	-1,31	1,60
	0,285	T14 (SCI)	83,33	3,79	87,19	0,50	-0,73	0,30	0,94
	0,285	T14 (SCE)	81,81	3,90	95,86	0,65	-0,76	-0,93	1,37
	0,19	T15 (SCI)	83,02	3,38	87,58	0,26	-0,58	0,08	0,63
	0,19	T15 (SCE)	81,89	3,45	93,75	0,37	-0,58	-0,71	0,99
	0,095	T16 (SCI)	84,05	0,55	87,89	0,19	-0,44	-0,08	0,49
	0,095	T16 (SCE)	83,69	0,55	88,46	0,28	-0,45	-0,57	0,78
PR253	0,38	T17(SCI)	41,84	49,83	28,52	-0,06	-0,43	-0,47	0,64
	0,38	T17 (SCE)	37,67	55,44	38,33	0,04	-0,57	-1,14	1,28
	0,285	T18 (SCI)	42,13	51,15	29,20	-0,10	0,05	-0,19	0,22
	0,285	T18 (SCE)	38,45	56,08	37,45	0,28	-0,50	-1,72	1,82
	0,19	T19 (SCI)	43,02	53,32	31,11	-0,28	-0,14	-0,49	0,58
	0,19	T19 (SCE)	42,19	54,23	32,11	-0,37	0,00	-0,35	0,51
	0,095	T20 (SCI)	46,32	56,31	34,55	0,78	-0,28	-1,32	1,56
	0,095	T20 (SCE)	46,20	56,32	34,51	0,79	-0,30	-1,32	1,57
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,40	2,07	-11,74	0,76	0,07	-0,42	0,87
	0,38	T21 (SCE)	22,25	2,42	-13,81	2,69	-0,13	0,59	2,76
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,84	2,26	-11,52	0,24	0,29	-0,51	0,63

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,50	2,71	-13,67	1,67	0,22	0,21	1,70
	0,19	T23 (SCI)	25,88	1,79	-11,88	0,24	0,45	-0,32	0,60
	0,19	T23 (SCE)	21,34	2,31	-14,22	1,41	0,29	0,32	1,48
	0,095	T24 (SCI)	27,46	-0,52	-20,84	0,40	0,27	-0,72	0,86
	0,095	T24 (SCE)	23,89	-0,21	-23,09	0,98	0,29	-0,35	1,08
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,63	-0,10	-0,42	0,53	0,46	0,50	0,86
	0,38	T25 (SCE)	15,11	0,66	-0,74	3,59	-0,06	0,30	3,60
	0,285	T26 (SCI)	24,45	-1,54	-0,50	1,20	1,20	1,76	2,45
	0,285	T26 (SCE)	8,16	1,17	-1,33	1,97	0,77	0,13	2,12
	0,19	T27 (SCI)	22,53	-3,51	-3,99	0,65	-0,10	0,95	1,15
	0,19	T27 (SCE)	1,93	-1,79	-2,67	2,43	0,07	0,38	2,46
	0,095	T28 (SCI)	21,43	-2,24	-7,25	0,01	-0,57	0,12	0,58
	0,095	T28 (SCE)	15,59	-1,70	-6,97	-0,45	-0,33	0,05	0,56
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	40,02	-12,88	-33,13	0,23	0,75	-1,05	1,31
	0,38	T29 (SCE)	33,90	-16,42	-37,98	0,64	1,33	-0,88	1,72
	0,285	T30 (SCI)	40,04	-12,51	-33,96	0,28	1,06	-1,45	1,82
	0,285	T30 (SCE)	34,58	-15,46	-38,31	1,01	1,92	-1,02	2,40
	0,19	T31 (SCI)	40,42	-12,71	-34,69	0,22	1,28	-1,32	1,85
	0,19	T31 (SCE)	35,22	-15,50	-38,81	0,70	2,01	-1,08	2,39
	0,095	T32 (SCI)	52,42	-27,87	-38,34	0,77	1,68	-3,08	3,59
	0,095	T32 (SCE)	51,12	-26,78	-39,05	0,87	1,88	-3,04	3,68
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,73	6,75	-17,64	0,06	0,73	1,17	1,38
	0,38	T33 (SCE)	15,10	11,55	-25,57	-0,61	1,63	-2,12	2,74
	0,285	T34 (SCI)	25,75	7,21	-18,41	-0,01	0,63	-0,99	1,18
	0,285	T34 (SCE)	11,97	14,74	-29,58	0,21	1,02	-1,25	1,63
	0,19	T35 (SCI)	25,08	12,79	-27,93	-0,62	3,21	-5,24	6,18
	0,19	T35 (SCE)	23,47	13,66	-29,39	2,65	1,73	-2,92	4,31
	0,095	T36 (SCI)	24,86	22,00	-43,16	-0,06	1,28	-0,86	1,54
	0,095	T36 (SCE)	24,56	22,22	-43,42	-0,07	1,30	-0,88	1,58
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,44	10,54	1,21	-0,02	-0,54	-0,18	0,57
	0,38	T37 (SCE)	20,29	13,99	2,12	2,29	-2,45	-0,86	3,46
	0,285	T38 (SCI)	26,97	10,42	1,23	0,52	-0,67	-0,23	0,88
	0,285	T38 (SCE)	20,64	13,89	2,15	2,53	-2,42	-0,95	3,63
	0,19	T39 (SCI)	26,55	10,31	1,22	0,24	-0,70	-0,17	0,76
	0,19	T39 (SCE)	20,20	13,78	2,10	1,91	-2,18	-0,68	2,98
	0,095	T40 (SCI)	26,60	12,71	1,59	0,23	-4,95	-0,35	4,97
	0,095	T40 (SCE)	20,89	16,74	2,91	-0,60	-5,01	-0,61	5,08
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,45	-14,44	0,41	0,19	0,03	-0,17	0,26
	0,38	T41 (SCE)	22,38	-21,57	0,67	1,12	1,44	-0,52	1,90
	0,285	T42 (SCI)	29,28	-14,10	0,29	0,18	-0,04	-0,10	0,21
	0,285	T42 (SCE)	21,36	-22,22	0,72	2,02	3,03	-0,48	3,67
	0,19	T43 (SCI)	29,00	-13,14	0,14	0,14	0,01	-0,13	0,19
	0,19	T43 (SCE)	20,40	-21,63	0,67	0,99	1,42	-0,44	1,79
	0,095	T44 (SCI)	33,01	-27,65	4,27	1,60	-4,64	1,19	5,05
	0,095	T44 (SCE)	28,18	-35,73	5,66	2,81	-3,60	1,03	4,68

Tabla I.24. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 59 días de exposición.

09-05-07	59º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,34	-4,18	83,63	0,61	-0,96	1,00	1,52
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,70	-4,34	89,55	0,68	-0,97	0,87	1,47
	0,285	T2 (SCI)	88,22	-4,05	83,89	0,58	-0,86	1,21	1,60
	0,285	T2 (SCE)	87,28	-4,16	86,78	0,66	-0,87	0,92	1,43
	0,19	T3 (SCI)	87,68	-4,50	82,29	0,64	-0,88	1,07	1,53
	0,19	T3 (SCE)	87,34	-4,54	82,34	0,64	-0,88	1,09	1,54
	0,095	T4 (SCI)	87,40	-5,31	81,36	0,46	-0,83	0,79	1,23
	0,095	T4 (SCE)	87,12	-5,33	81,30	0,46	-0,83	0,80	1,24
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,61	42,38	59,45	0,14	-0,22	-1,34	1,37
	0,38	T5 (SCE)	59,02	43,73	66,62	0,42	-0,49	-3,78	3,84
	0,285	T6 (SCI)	62,08	43,42	62,66	0,33	0,22	-0,08	0,40
	0,285	T6 (SCE)	60,48	44,77	70,44	0,56	-0,01	-1,87	1,96
	0,19	T7 (SCI)	64,12	43,16	66,62	-0,22	0,44	-0,94	1,06
	0,19	T7 (SCE)	62,71	44,32	73,96	-0,13	0,36	-1,74	1,79
	0,095	T8 (SCI)	68,92	38,08	73,96	0,54	-0,49	-0,26	0,78
	0,095	T8 (SCE)	68,35	38,41	76,59	0,62	-0,55	-0,76	1,12
PY3	0,38	T9 (SCI)	85,79	-5,04	88,51	-0,40	0,45	-1,04	1,20
	0,38	T9 (SCE)	84,45	-5,14	95,59	-0,37	0,46	-1,51	1,62
	0,285	T10 (SCI)	86,03	-5,97	89,36	-0,04	0,04	0,06	0,09
	0,285	T10 (SCE)	85,48	-6,00	91,63	-0,06	0,03	0,25	0,26
	0,19	T11 (SCI)	86,25	-7,57	89,22	0,28	-0,83	0,10	0,88
	0,19	T11 (SCE)	86,04	-7,55	89,52	0,29	-0,83	0,07	0,88
	0,095	T12 (SCI)	86,76	-9,12	88,02	0,23	-0,53	0,55	0,79
	0,095	T12 (SCE)	86,60	-9,09	87,99	0,24	-0,53	0,53	0,79
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,24	3,97	86,97	0,37	-0,69	-0,04	0,78
	0,38	T13 (SCE)	81,73	4,07	95,36	0,56	-0,72	-1,74	1,96
	0,285	T14 (SCI)	83,32	3,79	87,18	0,49	-0,73	0,28	0,92
	0,285	T14 (SCE)	81,90	3,89	95,10	0,74	-0,77	-1,69	2,00
	0,19	T15 (SCI)	83,16	3,40	87,67	0,39	-0,56	0,16	0,70
	0,19	T15 (SCE)	81,98	3,46	94,07	0,46	-0,57	-0,39	0,83
	0,095	T16 (SCI)	84,20	0,53	88,08	0,34	-0,46	0,10	0,58
	0,095	T16 (SCE)	83,78	0,54	89,39	0,38	-0,46	-0,12	0,61
PR253	0,38	T17(SCI)	41,73	49,91	28,52	-0,17	-0,35	-0,47	0,61
	0,38	T17 (SCE)	37,59	55,45	38,18	-0,04	-0,55	-1,29	1,40
	0,285	T18 (SCI)	41,94	50,70	28,93	-0,28	-0,40	-0,47	0,68
	0,285	T18 (SCE)	38,14	55,81	37,50	-0,03	-0,77	-1,68	1,85
	0,19	T19 (SCI)	42,98	53,04	31,00	-0,32	-0,42	-0,60	0,80
	0,19	T19 (SCE)	42,27	53,76	31,78	-0,29	-0,48	-0,68	0,88
	0,095	T20 (SCI)	45,89	56,40	34,99	0,35	-0,20	-0,88	0,96
	0,095	T20 (SCE)	45,76	56,40	34,92	0,35	-0,22	-0,91	1,00
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,56	2,04	-11,47	0,92	0,03	-0,16	0,93
	0,38	T21 (SCE)	22,33	2,40	-13,55	2,77	-0,15	0,85	2,90
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,89	2,29	-11,44	0,29	0,33	-0,43	0,62

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,41	2,73	-13,64	1,58	0,24	0,24	1,62
	0,19	T23 (SCI)	25,90	1,47	-12,32	0,26	0,13	-0,76	0,82
	0,19	T23 (SCE)	21,17	2,05	-14,83	1,24	0,04	-0,29	1,27
	0,095	T24 (SCI)	27,62	-0,17	-22,26	0,56	0,62	-2,13	2,29
	0,095	T24 (SCE)	24,59	0,06	-24,17	1,68	0,55	-1,43	2,27
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,68	-0,32	-0,52	0,58	0,24	0,40	0,74
	0,38	T25 (SCE)	14,98	0,50	-0,89	3,46	-0,23	0,15	3,47
	0,285	T26 (SCI)	24,18	-1,99	-0,86	0,92	0,76	1,14	1,84
	0,285	T26 (SCE)	7,79	0,91	-1,50	1,60	0,51	-0,04	1,68
	0,19	T27 (SCI)	22,56	-3,45	-3,99	0,68	-0,04	0,95	1,17
	0,19	T27 (SCE)	10,46	-1,53	-2,66	1,96	0,32	0,39	2,03
	0,095	T28 (SCI)	21,30	-2,01	-7,31	-0,12	-0,34	0,05	0,36
	0,095	T28 (SCE)	15,80	-1,62	-7,00	-0,24	-0,24	0,02	0,34
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	40,10	-12,95	-33,30	0,31	0,68	-1,22	1,43
	0,38	T29 (SCE)	34,16	-16,35	-38,00	0,90	1,40	-0,90	1,89
	0,285	T30 (SCI)	40,04	-12,63	-33,93	0,28	0,94	-1,43	1,74
	0,285	T30 (SCE)	34,55	-15,64	-38,33	0,98	1,74	-1,05	2,25
	0,19	T31 (SCI)	40,55	-12,90	-34,92	0,35	1,08	-1,55	1,92
	0,19	T31 (SCE)	35,65	-15,53	-38,79	1,13	1,97	-1,07	2,51
	0,095	T32 (SCI)	53,58	-26,26	-37,72	1,92	1,29	-2,45	3,37
	0,095	T32 (SCE)	52,40	-27,06	-38,31	2,15	1,60	-2,30	3,53
PB29	0,38	T33 (SCI)	26,77	6,77	-17,67	0,10	0,75	-1,21	1,43
	0,38	T33 (SCE)	15,44	11,34	-25,23	-0,28	1,43	-1,77	2,29
	0,285	T34 (SCI)	25,72	7,28	-18,60	-0,05	0,70	-1,18	1,37
	0,285	T34 (SCE)	11,80	15,08	-30,00	0,03	1,37	-1,67	2,16
	0,19	T35 (SCI)	24,78	13,49	-28,89	-0,92	3,91	-6,20	7,39
	0,19	T35 (SCE)	23,06	14,47	-30,45	2,25	2,54	-3,98	5,23
	0,095	T36 (SCI)	25,19	23,32	-45,45	0,28	2,60	-3,15	4,09
	0,095	T36 (SCE)	24,91	23,55	-45,71	0,27	2,63	-3,17	4,13
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,59	10,43	1,17	0,12	-0,65	-0,21	0,70
	0,38	T37 (SCE)	20,52	13,74	2,02	2,53	-2,70	-0,97	3,82
	0,285	T38 (SCI)	26,86	10,48	1,25	0,41	-0,60	-0,21	0,76
	0,285	T38 (SCE)	20,60	13,96	2,15	2,49	-2,36	-0,95	3,56
	0,19	T39 (SCI)	26,63	10,36	1,18	0,31	-0,65	-0,21	0,75
	0,19	T39 (SCE)	20,92	13,72	2,04	2,12	-2,25	-0,75	3,18
	0,095	T40 (SCI)	26,43	12,94	1,56	0,06	-4,72	-0,38	4,73
	0,095	T40 (SCE)	20,99	16,82	2,90	-0,50	-4,93	-0,63	5,00
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,40	-14,47	0,41	0,14	0,00	-0,17	0,22
	0,38	T41 (SCE)	22,40	-21,51	0,72	1,14	1,50	-0,48	1,94
	0,285	T42 (SCI)	29,29	-14,15	0,28	0,19	-0,09	-0,10	0,23
	0,285	T42 (SCE)	21,29	-22,42	0,69	1,95	2,83	-0,51	3,47
	0,19	T43 (SCI)	28,95	-13,08	0,14	0,09	0,07	-0,12	0,17
	0,19	T43 (SCE)	20,38	-21,51	0,72	0,97	1,54	-0,39	1,86
	0,095	T44 (SCI)	33,36	-27,73	4,40	1,94	-4,72	1,32	5,27
	0,095	T44 (SCE)	28,59	-35,66	5,85	3,22	-3,52	1,22	4,92

Tabla I.25. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 61 días de exposición.

11-05-07	61º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,33	-4,15	83,51	0,59	-0,93	0,88	1,41
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,71	-4,30	89,23	0,69	-0,93	0,54	1,28
	0,285	T2 (SCI)	88,09	-3,98	83,76	0,45	-0,79	1,09	1,41
	0,285	T2 (SCE)	87,03	-4,08	86,72	0,52	-0,79	0,86	1,27
	0,19	T3 (SCI)	87,80	-4,43	82,51	0,75	-0,81	1,29	1,70
	0,19	T3 (SCE)	87,45	-4,47	82,56	0,75	-0,81	1,31	1,71
	0,095	T4 (SCI)	87,46	-5,28	81,16	0,52	-0,80	0,59	1,12
	0,095	T4 (SCE)	87,18	-5,30	81,11	0,52	-0,80	0,61	1,13
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,45	42,37	59,59	-0,03	-0,22	-1,20	1,22
	0,38	T5 (SCE)	58,84	43,74	66,88	0,24	-0,48	-3,52	3,56
	0,285	T6 (SCI)	61,72	43,44	62,43	-0,03	0,24	-0,31	0,39
	0,285	T6 (SCE)	59,75	45,17	72,77	-0,17	0,38	0,46	0,62
	0,19	T7 (SCI)	63,96	43,53	66,54	-0,38	0,81	-1,01	1,35
	0,19	T7 (SCE)	62,32	44,90	75,58	-0,52	0,95	-0,13	1,09
	0,095	T8 (SCI)	68,70	38,43	73,56	0,33	-0,14	-0,65	0,74
	0,095	T8 (SCE)	68,16	38,75	76,00	0,43	-0,21	-1,35	1,43
PY3	0,38	T9 (SCI)	85,68	-4,86	88,58	-0,51	0,64	-0,96	1,26
	0,38	T9 (SCE)	84,34	-4,95	95,64	-0,47	0,65	-1,46	1,66
	0,285	T10 (SCI)	86,01	-5,73	89,48	-0,06	0,28	0,19	0,34
	0,285	T10 (SCE)	85,40	-5,76	92,05	-0,14	0,28	0,67	0,74
	0,19	T11 (SCI)	86,31	-7,54	89,45	0,34	-0,80	0,28	0,92
	0,19	T11 (SCE)	86,12	-7,52	89,64	0,37	-0,80	0,19	0,89
	0,095	T12 (SCI)	86,62	-8,76	89,03	0,09	-0,16	1,56	1,57
	0,095	T12 (SCE)	86,46	-8,72	89,01	0,10	-0,16	1,56	1,57
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,19	4,08	86,99	0,32	-0,57	-0,01	0,66
	0,38	T13 (SCE)	81,64	4,20	95,70	0,46	-0,59	-1,40	1,59
	0,285	T14 (SCI)	83,26	3,87	87,03	0,44	-0,65	0,14	0,80
	0,285	T14 (SCE)	81,76	3,98	95,63	0,60	-0,68	-1,16	1,47
	0,19	T15 (SCI)	82,87	3,49	87,32	0,10	-0,47	-0,18	0,51
	0,19	T15 (SCE)	81,73	3,56	93,38	0,22	-0,48	-1,09	1,21
	0,095	T16 (SCI)	84,13	0,55	87,83	0,27	-0,44	-0,14	0,54
	0,095	T16 (SCE)	83,77	0,56	88,78	0,36	-0,44	-0,73	0,93
PR253	0,38	T17(SCI)	41,73	49,74	28,38	-0,17	-0,51	-0,60	0,81
	0,38	T17 (SCE)	37,49	55,44	38,36	-0,14	-0,57	-1,11	1,25
	0,285	T18 (SCI)	42,03	50,94	28,98	-0,20	-0,15	-0,41	0,48
	0,285	T18 (SCE)	38,16	56,14	37,81	-0,01	-0,44	-1,36	1,43
	0,19	T19 (SCI)	42,93	53,08	30,83	-0,37	-0,39	-0,77	0,94
	0,19	T19 (SCE)	42,09	53,98	31,82	-0,47	-0,26	-0,64	0,83
	0,095	T20 (SCI)	46,43	56,05	34,06	0,89	-0,54	-1,81	2,09
	0,095	T20 (SCE)	46,31	56,04	34,00	0,90	-0,57	-1,82	2,11
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,41	2,09	-11,74	0,77	0,09	-0,43	0,89
	0,38	T21 (SCE)	22,27	2,46	-13,82	2,71	-0,09	0,58	2,77
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,49	2,30	-11,50	0,34	0,33	-0,49	0,68

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,52	2,75	-13,71	1,68	0,26	0,17	1,71
	0,19	T23 (SCI)	25,91	1,78	-12,05	0,26	0,43	-0,49	0,71
	0,19	T23 (SCE)	21,35	2,36	-14,43	1,43	0,34	0,11	1,47
	0,095	T24 (SCI)	27,63	-0,52	-21,19	0,57	0,26	-1,07	1,24
	0,095	T24 (SCE)	24,06	-0,18	-23,48	1,15	0,32	-0,74	1,41
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,58	-0,10	-0,51	0,48	0,45	0,40	0,77
	0,38	T25 (SCE)	15,18	0,65	-0,88	3,66	-0,07	0,15	3,67
	0,285	T26 (SCI)	24,28	-1,72	-0,79	1,03	1,02	1,48	2,07
	0,285	T26 (SCE)	8,14	1,15	1,60	1,95	0,75	-0,14	2,10
	0,19	T27 (SCI)	22,40	-3,43	-4,25	0,52	-0,02	0,69	0,87
	0,19	T27 (SCE)	10,90	-1,76	-2,95	2,40	0,09	0,11	2,40
	0,095	T28 (SCI)	21,58	-1,89	-7,43	0,15	-0,22	-0,07	0,27
	0,095	T28 (SCE)	16,00	-1,43	-7,24	-0,04	-0,06	-0,23	0,24
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	40,17	-13,04	-33,13	0,38	0,59	-1,06	1,27
	0,38	T29 (SCE)	34,08	-16,59	-37,94	0,81	1,16	-0,84	1,65
	0,285	T30 (SCI)	40,10	-12,71	-33,94	0,34	0,86	-1,44	1,71
	0,285	T30 (SCE)	34,80	-15,60	-38,18	1,23	1,78	-0,89	2,34
	0,19	T31 (SCI)	40,59	-12,76	-34,54	0,39	1,22	-1,17	1,74
	0,19	T31 (SCE)	35,47	-15,51	-38,58	0,96	2,00	-0,85	2,37
	0,095	T32 (SCI)	52,45	-25,99	-38,41	0,80	1,56	-3,14	3,60
	0,095	T32 (SCE)	51,11	-26,94	-39,13	0,86	1,72	-3,13	3,67
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,82	6,85	-17,84	0,14	0,83	-1,38	1,61
	0,38	T33 (SCE)	15,62	11,39	-25,41	-0,09	1,47	-1,95	2,45
	0,285	T34 (SCI)	25,80	7,25	-18,53	0,03	0,68	-1,11	1,30
	0,285	T34 (SCE)	12,25	14,66	-29,53	0,49	0,95	-1,20	1,61
	0,19	T35 (SCI)	25,06	12,61	-27,62	-0,64	3,03	-4,93	5,83
	0,19	T35 (SCE)	23,19	13,63	-29,26	2,38	1,71	-2,79	4,05
	0,095	T36 (SCI)	25,14	22,83	-44,90	0,23	2,11	-2,60	3,35
	0,095	T36 (SCE)	24,87	23,03	-45,13	0,23	2,11	-2,60	3,35
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,55	10,54	1,25	0,08	-0,54	-0,14	0,57
	0,38	T37 (SCE)	20,46	13,89	2,13	2,46	-2,54	-0,86	3,64
	0,285	T38 (SCI)	27,00	10,41	1,24	0,55	-0,67	-0,21	0,89
	0,285	T38 (SCE)	20,89	13,74	2,14	2,78	-2,58	-0,96	3,91
	0,19	T39 (SCI)	26,49	10,37	1,22	0,18	-0,64	-0,17	0,69
	0,19	T39 (SCE)	20,24	13,78	2,10	1,94	-2,19	0,69	3,01
	0,095	T40 (SCI)	26,56	12,84	1,62	0,19	-4,82	-0,32	4,84
	0,095	T40 (SCE)	20,96	16,84	2,92	-0,53	-4,91	-0,61	4,97
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,44	-14,54	0,44	0,18	-0,07	-0,15	0,24
	0,38	T41 (SCE)	22,40	-21,63	0,73	1,14	1,38	-0,47	1,85
	0,285	T42 (SCI)	29,29	-14,15	0,28	0,19	-0,10	-0,10	0,24
	0,285	T42 (SCE)	21,46	-22,17	0,70	2,11	3,08	-0,50	3,76
	0,19	T43 (SCI)	29,14	-13,30	0,17	0,28	-0,14	-0,10	0,33
	0,19	T43 (SCE)	20,61	-21,79	0,73	1,20	1,27	-0,38	1,79
	0,095	T44 (SCI)	32,71	-26,39	3,87	1,30	-3,37	0,79	3,70
	0,095	T44 (SCE)	27,56	-34,79	5,26	2,19	-2,65	0,63	3,50

Tabla I.26. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 66 días de exposición.

16-05-07	66 días de exposición								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,34	-4,21	83,48	0,61	-0,99	0,86	1,45
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,72	-4,37	89,26	0,70	-1,00	0,58	1,35
	0,285	T2 (SCI)	88,15	-4,05	83,92	0,51	-0,86	1,24	1,60
	0,285	T2 (SCE)	87,16	-4,16	86,65	0,64	-0,86	0,79	1,33
	0,19	T3 (SCI)	87,72	-4,55	82,48	0,78	-0,93	1,26	1,75
	0,19	T3 (SCE)	87,48	-4,60	82,53	0,78	-0,94	1,28	1,77
	0,095	T4 (SCI)	87,42	-5,36	81,12	0,48	-0,88	0,54	1,14
	0,095	T4 (SCE)	87,13	-5,38	81,07	0,47	-0,88	0,57	1,15
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,45	42,21	59,47	-0,03	-0,38	-1,32	1,38
	0,38	T5 (SCE)	58,86	43,55	66,63	0,26	-0,67	-3,77	3,83
	0,285	T6 (SCI)	61,82	43,35	62,54	0,07	0,15	-0,20	0,26
	0,285	T6 (SCE)	59,84	45,08	72,96	-0,08	0,30	0,64	0,71
	0,19	T7 (SCI)	64,15	43,37	66,94	-0,19	0,65	-0,61	0,91
	0,19	T7 (SCE)	62,57	44,69	75,64	-0,27	0,74	-0,06	0,78
	0,095	T8 (SCI)	68,97	38,02	73,88	0,60	-0,56	-0,34	0,88
	0,095	T8 (SCE)	68,44	38,32	76,27	0,71	-0,64	-1,09	1,45
PY3	0,38	T9 (SCI)	85,67	-4,94	88,54	-0,51	0,56	-1,01	1,26
	0,38	T9 (SCE)	84,35	-5,03	95,55	-0,46	0,57	-1,54	1,70
	0,285	T10 (SCI)	86,00	-5,79	89,38	-0,07	0,23	0,09	0,26
	0,285	T10 (SCE)	85,38	-5,81	91,99	-0,16	0,22	0,61	0,67
	0,19	T11 (SCI)	86,29	-7,62	89,37	0,33	-0,88	0,19	0,96
	0,19	T11 (SCE)	86,09	-7,60	89,59	0,34	-0,88	0,14	0,95
	0,095	T12 (SCI)	86,64	-8,79	88,90	0,11	-0,19	1,43	1,45
	0,095	T12 (SCE)	86,48	-8,75	88,90	0,12	-0,19	1,45	1,46
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,19	3,98	86,84	0,32	-0,68	-0,17	0,77
	0,38	T13 (SCE)	81,63	4,09	95,60	0,46	-0,71	-1,50	1,72
	0,285	T14 (SCI)	83,30	3,82	87,01	0,47	-0,71	0,12	0,86
	0,285	T14 (SCE)	81,76	3,92	95,72	0,60	-0,74	-1,07	1,43
	0,19	T15 (SCI)	83,03	3,39	87,52	0,26	-0,56	0,02	0,62
	0,19	T15 (SCE)	81,80	3,46	93,75	0,36	-0,58	-0,72	0,99
	0,095	T16 (SCI)	84,21	0,49	87,88	0,35	-0,50	-0,09	0,62
	0,095	T16 (SCE)	83,84	0,49	88,88	0,44	-0,51	-0,63	0,92
PR253	0,38	T17(SCI)	41,84	49,84	28,50	-0,05	-0,41	-0,48	0,64
	0,38	T17 (SCE)	37,63	55,50	38,44	0,00	-0,51	-1,03	1,15
	0,285	T18 (SCI)	42,13	50,95	29,01	-0,10	-0,15	-0,39	0,43
	0,285	T18 (SCE)	38,23	56,20	38,01	0,06	-0,38	-1,17	1,23
	0,19	T19 (SCI)	43,11	53,36	31,10	-0,19	-0,11	-0,50	0,55
	0,19	T19 (SCE)	42,24	54,30	32,12	-0,32	0,06	-0,33	0,47
	0,095	T20 (SCI)	46,31	56,23	34,47	0,77	-0,37	-1,40	1,64
	0,095	T20 (SCE)	46,19	56,23	34,41	0,78	-0,38	-1,41	1,66
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,43	2,09	-11,69	0,79	0,08	-0,38	0,88
	0,38	T21 (SCE)	22,24	2,48	-13,77	2,68	-0,07	0,63	2,76
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,98	2,30	-11,48	0,37	0,34	-0,47	0,69

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,50	2,76	-13,69	1,66	0,27	0,19	1,70
	0,19	T23 (SCI)	25,98	1,77	-11,97	0,33	0,43	-0,41	0,68
	0,19	T23 (SCE)	21,47	2,31	-14,30	1,54	0,29	0,24	1,58
	0,095	T24 (SCI)	27,54	-0,56	-20,62	0,48	0,23	-0,49	0,72
	0,095	T24 (SCE)	23,89	-0,20	-22,92	0,98	0,29	-0,17	1,03
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,68	-0,14	-0,47	0,57	0,42	0,44	0,84
	0,38	T25 (SCE)	15,18	0,64	-0,82	3,66	-0,08	0,21	3,67
	0,285	T26 (SCI)	24,35	-1,64	-0,70	1,09	1,11	1,57	2,21
	0,285	T26 (SCE)	8,03	1,25	-1,37	1,84	0,85	0,09	2,03
	0,19	T27 (SCI)	22,54	-3,41	-4,03	0,65	0,00	0,91	1,12
	0,19	T27 (SCE)	10,30	-1,57	-2,59	1,80	0,28	0,46	1,88
	0,095	T28 (SCI)	21,34	-2,15	-6,93	-0,08	-0,48	0,43	0,65
	0,095	T28 (SCE)	15,54	-1,70	-6,52	-0,50	-0,33	0,49	0,77
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	40,11	-12,99	-33,06	0,32	0,65	-0,98	1,22
	0,38	T29 (SCE)	33,94	-16,58	-37,93	0,67	1,16	-0,83	1,58
	0,285	T30 (SCI)	40,07	-12,58	-33,99	0,31	0,99	-1,49	1,81
	0,285	T30 (SCE)	34,66	-15,51	-38,31	1,09	1,87	-1,02	2,40
	0,19	T31 (SCI)	40,57	-12,67	-34,56	0,37	1,31	-1,19	1,81
	0,19	T31 (SCE)	35,47	-15,38	-38,56	0,96	2,13	-0,83	2,48
	0,095	T32 (SCI)	51,96	-25,69	-38,70	0,31	1,86	-3,44	3,92
	0,095	T32 (SCE)	50,61	-26,65	-39,45	0,35	2,01	-3,44	4,00
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,88	6,76	-17,61	0,20	0,74	-1,15	1,38
	0,38	T33 (SCE)	15,87	11,09	-24,84	0,16	1,18	-1,38	1,82
	0,285	T34 (SCI)	25,76	7,29	-18,57	-0,01	0,71	-1,15	1,35
	0,285	T34 (SCE)	11,92	14,97	-29,86	0,16	1,25	1,53	1,98
	0,19	T35 (SCI)	25,17	12,59	-27,59	-0,54	3,01	-4,90	5,78
	0,19	T35 (SCE)	23,28	13,58	-29,27	2,47	1,66	-2,80	4,08
	0,095	T36 (SCI)	25,03	22,60	-44,44	0,12	1,88	-2,14	2,85
	0,095	T36 (SCE)	24,75	22,81	-44,68	0,11	1,89	-2,14	2,85
PV19	0,38	T37 (SCI)	25,59	10,42	1,18	0,12	-0,66	-0,21	0,70
	0,38	T37 (SCE)	20,57	13,69	2,04	2,58	-2,75	-0,94	3,88
	0,285	T38 (SCI)	27,03	10,35	1,20	0,58	-0,73	-0,25	0,97
	0,285	T38 (SCE)	20,96	13,60	2,08	2,85	-2,71	-1,02	4,06
	0,19	T39 (SCI)	26,59	10,20	1,19	0,28	-0,81	-0,21	0,88
	0,19	T39 (SCE)	20,47	13,47	2,04	2,17	-2,50	-0,75	3,39
	0,095	T40 (SCI)	26,70	12,12	1,58	0,33	-5,54	-0,36	5,56
	0,095	T40 (SCE)	20,94	16,04	2,82	-0,55	-5,70	-0,71	5,77
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,39	-14,44	0,42	0,12	0,03	-0,16	0,21
	0,38	T41 (SCE)	22,28	-21,64	0,71	1,02	1,38	-0,48	1,78
	0,285	T42 (SCI)	29,29	-14,02	0,28	0,19	0,03	-0,11	0,22
	0,285	T42 (SCE)	21,39	-22,07	0,66	2,04	3,18	-0,54	3,82
	0,19	T43 (SCI)	29,02	-13,12	0,16	0,16	0,03	-0,11	0,20
	0,19	T43 (SCE)	20,51	-21,45	0,68	1,10	1,60	-0,43	1,99
	0,095	T44 (SCI)	32,51	-25,77	3,62	1,10	-2,76	0,54	3,02
	0,095	T44 (SCE)	27,13	-34,49	5,01	1,76	-2,35	0,38	2,96

Tabla I.27. Experimento 2. Mediciones del lienzo 1 a los 2 días de exposición.

18-05-07	2º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,34	-4,21	83,79	0,60	-0,99	1,17	1,64
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,70	-4,36	89,73	0,69	-0,99	1,05	1,60
	0,285	T2 (SCI)	88,17	-4,06	83,91	0,53	-0,87	1,23	1,60
	0,285	T2 (SCE)	87,18	-4,17	86,65	0,66	-0,87	0,79	1,34
	0,19	T3 (SCI)	87,70	-4,52	82,09	0,66	-0,91	0,88	1,42
	0,19	T3 (SCE)	87,37	-4,56	82,15	0,67	-0,90	0,90	1,44
	0,095	T4 (SCI)	87,43	-5,32	81,37	0,49	-0,83	0,79	1,25
	0,095	T4 (SCE)	87,15	-5,33	81,31	0,49	-0,82	0,81	1,26
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,62	42,24	59,12	0,14	-0,36	-1,66	1,71
	0,38	T5 (SCE)	59,08	43,53	65,88	0,48	-0,69	-4,52	4,60
	0,285	T6 (SCI)	62,04	43,28	62,10	0,29	0,08	-0,64	0,71
	0,285	T6 (SCE)	60,54	44,55	68,97	0,62	-0,24	-3,35	3,42
	0,19	T7 (SCI)	64,18	43,08	66,67	-0,16	0,35	-0,88	0,96
	0,19	T7 (SCE)	62,83	44,17	73,62	0,00	0,22	-2,09	2,10
	0,095	T8 (SCI)	69,26	37,62	74,30	0,89	-0,95	0,09	1,31
	0,095	T8 (SCE)	68,72	37,93	76,78	0,99	-1,03	-0,57	1,54
PY3	0,38	T9 (SCI)	85,64	-4,78	88,65	-0,55	0,71	-0,89	1,27
	0,38	T9 (SCE)	84,33	-4,87	95,54	-0,48	0,73	-1,55	1,78
	0,285	T10 (SCI)	86,00	-5,90	89,44	-0,07	0,12	0,14	0,20
	0,285	T10 (SCE)	85,39	-5,93	92,08	-0,15	0,11	0,70	0,72
	0,19	T11 (SCI)	86,12	-7,34	89,20	0,16	-0,60	0,02	0,62
	0,19	T11 (SCE)	85,92	-7,31	89,40	0,17	-0,59	-0,05	0,61
	0,095	T12 (SCI)	86,83	-9,32	87,61	0,30	-0,73	0,14	0,80
	0,095	T12 (SCE)	86,67	-9,28	87,59	0,31	-0,71	0,13	0,79
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,12	4,05	87,14	0,25	-0,61	0,13	0,67
	0,38	T13 (SCE)	81,62	4,16	95,62	0,44	-0,64	-1,48	1,67
	0,285	T14 (SCI)	83,25	3,90	87,30	0,42	-0,62	0,40	0,85
	0,285	T14 (SCE)	81,74	4,01	95,94	0,59	-0,65	-0,85	1,22
	0,19	T15 (SCI)	83,04	3,42	87,76	0,27	-0,53	0,26	0,65
	0,19	T15 (SCE)	81,84	3,49	94,31	0,33	-0,54	-0,16	0,65
	0,095	T16 (SCI)	84,10	0,63	88,25	0,25	-0,36	0,28	0,51
	0,095	T16 (SCE)	83,66	0,64	89,69	0,26	-0,36	0,19	0,48
PR253	0,38	T17(SCI)	41,73	49,84	28,45	-0,16	-0,42	-0,54	0,70
	0,38	T17 (SCE)	37,69	55,25	37,75	0,06	-0,76	-1,72	1,88
	0,285	T18 (SCI)	41,99	50,77	28,96	-0,24	-0,33	-0,43	0,59
	0,285	T18 (SCE)	38,15	55,94	37,78	-0,02	-0,64	-1,40	1,54
	0,19	T19 (SCI)	43,12	53,21	31,12	-0,19	-0,26	-0,48	0,58
	0,19	T19 (SCE)	42,37	53,98	31,97	-0,19	-0,25	-0,49	0,59
	0,095	T20 (SCI)	45,55	56,21	34,98	0,01	-0,38	-0,89	0,96
	0,095	T20 (SCE)	45,42	56,23	34,92	0,02	-0,38	-0,90	0,98
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,13	2,10	-11,87	0,49	0,10	-0,56	0,75
	0,38	T21 (SCE)	21,81	2,50	-14,07	2,25	-0,06	0,33	2,28
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,96	2,21	-11,66	0,35	0,25	-0,65	0,79

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,60	2,66	-13,85	1,77	0,17	0,03	1,78
	0,19	T23 (SCI)	25,89	1,71	-11,87	0,24	0,36	-0,31	0,54
	0,19	T23 (SCE)	21,34	2,25	-14,22	1,41	0,23	0,32	1,47
	0,095	T24 (SCI)	27,40	-0,62	-20,57	0,34	0,16	-0,45	0,59
	0,095	T24 (SCE)	23,54	-0,26	-23,03	0,63	0,24	-0,29	0,73
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,67	-0,05	-0,45	0,57	0,51	0,46	0,89
	0,38	T25 (SCE)	14,68	0,73	-0,88	3,16	0,00	0,15	3,16
	0,285	T26 (SCI)	24,05	-2,17	-1,07	0,79	0,57	1,20	1,55
	0,285	T26 (SCE)	7,94	0,81	-1,54	1,76	0,41	-0,08	1,80
	0,19	T27 (SCI)	22,38	-3,38	-4,21	0,50	0,03	0,74	0,89
	0,19	T27 (SCE)	9,51	-1,47	-2,68	1,02	0,38	0,37	1,15
	0,095	T28 (SCI)	21,20	-1,92	-7,18	-0,22	-0,25	0,19	0,38
	0,095	T28 (SCE)	15,60	-1,51	-6,82	-0,43	-0,13	0,19	0,49
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	40,15	-12,98	-33,12	0,36	0,65	-1,04	1,28
	0,38	T29 (SCE)	34,11	-16,46	-37,88	0,85	1,29	-0,78	1,73
	0,285	T30 (SCI)	40,03	-12,74	-33,81	0,27	0,83	-1,30	1,57
	0,285	T30 (SCE)	34,67	-15,68	-38,08	1,10	1,70	-0,80	2,17
	0,19	T31 (SCI)	40,48	-12,73	-34,52	0,28	1,25	-1,16	1,73
	0,19	T31 (SCE)	35,41	-15,45	-38,51	0,89	2,05	-0,78	2,37
	0,095	T32 (SCI)	52,92	-26,22	-37,92	1,26	1,33	-2,66	3,23
	0,095	T32 (SCE)	51,68	-27,07	-38,56	1,42	1,59	-2,55	3,33
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,81	6,79	-17,77	0,14	0,77	-1,31	1,52
	0,38	T33 (SCE)	15,85	11,16	-25,14	0,14	1,24	-1,68	2,10
	0,285	T34 (SCI)	25,76	7,32	-18,64	-0,01	0,74	-1,22	1,42
	0,285	T34 (SCE)	11,88	15,04	-29,98	0,12	1,33	-1,64	2,12
	0,19	T35 (SCI)	25,09	12,95	-28,07	-0,61	3,38	-5,38	6,38
	0,19	T35 (SCE)	23,24	13,98	-29,72	2,42	2,05	-3,25	4,55
	0,095	T36 (SCI)	25,42	22,91	-45,03	0,51	2,19	-2,73	3,53
	0,095	T36 (SCE)	25,15	23,11	-45,27	0,51	2,19	-2,73	3,54
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,57	10,42	1,20	0,10	-0,66	-0,18	0,69
	0,38	T37 (SCE)	20,69	13,61	2,01	2,70	-2,82	-0,98	4,03
	0,285	T38 (SCI)	27,09	10,28	1,16	0,65	-0,81	-0,30	1,07
	0,285	T38 (SCE)	21,21	13,41	1,97	3,10	-2,90	-1,12	4,39
	0,19	T39 (SCI)	26,55	10,28	1,21	0,24	-0,73	-0,18	0,79
	0,19	T39 (SCE)	20,42	13,58	2,04	2,12	-2,38	-0,75	3,28
	0,095	T40 (SCI)	26,67	14,73	1,80	0,30	-2,93	-0,14	2,95
	0,095	T40 (SCE)	21,75	18,48	3,13	0,26	-3,27	-0,40	3,31
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,58	-14,25	0,45	0,32	0,22	-0,13	0,41
	0,38	T41 (SCE)	22,70	-20,95	0,69	1,43	2,07	-0,50	2,56
	0,285	T42 (SCI)	29,50	-14,00	0,31	0,40	0,06	-0,06	0,41
	0,285	T42 (SCE)	21,28	-22,45	0,76	1,93	2,79	-0,44	3,42
	0,19	T43 (SCI)	29,01	-12,68	0,10	0,15	0,48	-0,17	0,53
	0,19	T43 (SCE)	20,58	-20,62	0,55	1,17	2,43	-0,56	2,75
	0,095	T44 (SCI)	33,86	-30,16	4,96	2,45	-7,14	1,88	7,78
	0,095	T44 (SCE)	29,66	-37,45	6,31	4,29	-5,32	1,68	7,04

Tabla I.28. Experimento 2. Mediciones del lienzo 1 a los 7 días de exposición.

23-05-07	7º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,29	-4,15	83,67	0,55	-0,92	1,05	1,50
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,64	-4,29	89,66	0,62	-0,92	0,98	1,48
	0,285	T2 (SCI)	88,17	-4,05	83,82	0,53	-0,86	1,15	1,52
	0,285	T2 (SCE)	87,16	-4,15	86,55	0,64	-0,85	0,69	1,27
	0,19	T3 (SCI)	87,66	-4,45	82,13	0,62	-0,84	0,91	1,38
	0,19	T3 (SCE)	87,33	-4,49	82,18	0,62	-0,83	0,93	1,39
	0,095	T4 (SCI)	87,40	-5,07	81,56	0,46	-0,59	0,98	1,23
	0,095	T4 (SCE)	87,11	-5,09	81,50	0,45	-0,59	1,00	1,24
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,59	42,54	60,21	0,12	-0,05	-0,58	0,60
	0,38	T5 (SCE)	59,10	43,80	66,94	0,50	-0,42	-3,46	3,52
	0,285	T6 (SCI)	61,92	43,28	61,98	0,17	0,08	-0,76	0,78
	0,285	T6 (SCE)	60,47	44,50	68,65	0,55	-0,29	-3,67	3,72
	0,19	T7 (SCI)	64,07	43,19	66,54	-0,27	0,47	-1,01	1,15
	0,19	T7 (SCE)	62,63	44,38	74,11	-0,27	0,43	-1,60	1,67
	0,095	T8 (SCI)	69,43	37,44	74,51	1,06	-1,14	0,30	1,58
	0,095	T8 (SCE)	68,90	37,74	76,89	1,17	-1,22	-0,46	1,75
PY3	0,38	T9 (SCI)	85,56	-4,66	88,57	-0,63	0,83	-0,98	1,43
	0,38	T9 (SCE)	84,23	-4,75	95,62	-0,58	0,85	-1,47	1,80
	0,285	T10 (SCI)	85,93	-5,83	89,28	-0,14	0,19	-0,01	0,23
	0,285	T10 (SCE)	85,38	-5,85	91,55	-0,16	0,19	0,17	0,30
	0,19	T11 (SCI)	86,16	-7,43	89,19	0,20	-0,69	0,01	0,71
	0,19	T11 (SCE)	85,98	-7,41	89,31	0,23	-0,68	-0,14	0,73
	0,095	T12 (SCI)	86,79	-9,31	87,70	0,26	-0,72	0,23	0,79
	0,095	T12 (SCE)	86,63	-9,27	87,66	0,27	-0,71	0,21	0,78
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,06	4,12	86,96	0,20	-0,53	-0,05	0,57
	0,38	T13 (SCE)	81,55	4,24	95,48	0,37	-0,56	-1,62	1,75
	0,285	T14 (SCI)	83,30	3,95	87,39	0,47	-0,58	0,50	0,90
	0,285	T14 (SCE)	81,79	4,06	96,08	0,63	-0,60	-0,72	1,13
	0,19	T15 (SCI)	82,93	3,47	87,67	0,17	-0,49	0,17	0,54
	0,19	T15 (SCE)	81,74	3,53	94,19	0,22	-0,50	-0,27	0,61
	0,095	T16 (SCI)	84,09	0,71	88,22	0,24	-0,28	0,24	0,44
	0,095	T16 (SCE)	83,65	0,72	89,68	0,25	-0,28	0,17	0,41
PR253	0,38	T17(SCI)	41,77	49,73	28,43	-0,12	-0,53	-0,55	0,77
	0,38	T17 (SCE)	37,49	55,51	38,58	-0,14	-0,50	-0,89	1,03
	0,285	T18 (SCI)	41,97	50,72	28,95	-0,26	-0,38	-0,45	0,64
	0,285	T18 (SCE)	38,16	55,84	37,61	-0,01	-0,74	-1,57	1,73
	0,19	T19 (SCI)	43,19	53,24	31,22	-0,11	-0,23	-0,38	0,46
	0,19	T19 (SCE)	42,52	53,92	31,91	-0,04	-0,32	-0,55	0,64
	0,095	T20 (SCI)	45,52	56,65	35,93	-0,02	0,05	0,06	0,08
	0,095	T20 (SCE)	45,40	56,64	35,89	-0,01	0,03	0,06	0,07
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,23	2,08	-11,76	0,59	0,07	-0,45	0,75
	0,38	T21 (SCE)	21,93	2,48	-13,95	2,38	-0,07	0,46	2,42
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,90	2,22	-11,51	0,30	0,26	-0,50	0,64

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,83	2,63	-13,51	1,99	0,15	0,37	2,03
	0,19	T23 (SCI)	25,79	1,54	-11,61	0,14	0,19	-0,06	0,25
	0,19	T23 (SCE)	20,96	2,14	-14,09	1,03	0,12	0,45	1,13
	0,095	T24 (SCI)	27,52	-0,76	-20,71	0,46	0,03	-0,58	0,74
	0,095	T24 (SCE)	23,66	-0,41	-23,17	0,75	0,09	-0,43	0,87
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,76	-0,18	-0,49	0,66	0,38	0,43	0,87
	0,38	T25 (SCE)	14,25	0,79	-0,88	2,73	0,07	0,16	2,74
	0,285	T26 (SCI)	24,21	-1,96	-0,94	0,95	0,78	1,33	1,82
	0,285	T26 (SCE)	7,50	1,00	-1,32	1,31	0,61	0,14	1,45
	0,19	T27 (SCI)	22,22	-3,45	-4,42	0,34	-0,04	0,52	0,62
	0,19	T27 (SCE)	10,07	-1,74	-2,75	1,58	0,12	0,30	1,61
	0,095	T28 (SCI)	21,55	-1,78	-7,64	0,12	-0,11	-0,27	0,32
	0,095	T28 (SCE)	16,66	-1,43	-7,43	0,62	-0,05	-0,42	0,75
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	40,09	-13,07	-32,91	0,30	0,56	-0,83	1,05
	0,38	T29 (SCE)	34,14	-16,53	-37,60	0,88	1,21	-0,50	1,58
	0,285	T30 (SCI)	40,03	-16,68	-33,63	0,28	0,89	-1,13	1,46
	0,285	T30 (SCE)	34,51	-15,72	-38,01	0,94	1,66	-0,73	2,04
	0,19	T31 (SCI)	40,53	-13,00	-34,34	0,33	0,98	-0,98	1,42
	0,19	T31 (SCE)	35,55	-15,70	-38,74	1,04	1,81	-0,52	2,15
	0,095	T32 (SCI)	52,24	-26,23	-38,08	0,59	1,32	-2,82	3,16
	0,095	T32 (SCE)	50,95	-27,15	-38,76	0,70	1,52	-2,76	3,23
PB29	0,38	T33 (SCI)	26,03	6,55	-17,28	0,36	0,53	-0,81	1,04
	0,38	T33 (SCE)	16,41	10,54	-24,14	0,69	0,62	-0,68	1,15
	0,285	T34 (SCI)	25,73	7,23	-18,53	-0,04	0,65	-1,11	1,29
	0,285	T34 (SCE)	11,79	14,98	-29,92	0,02	1,26	-1,59	2,03
	0,19	T35 (SCI)	24,96	13,61	-29,08	-0,75	4,03	-6,40	7,60
	0,19	T35 (SCE)	23,64	14,35	-30,35	2,83	2,42	-3,88	5,37
	0,095	T36 (SCI)	25,26	23,73	-46,15	0,35	3,01	-3,85	4,90
	0,095	T36 (SCE)	24,98	23,95	-46,40	0,34	3,03	-3,87	4,92
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,62	10,39	1,19	0,15	-0,69	-0,19	0,73
	0,38	T37 (SCE)	20,84	13,49	2,01	2,84	-2,95	-0,98	4,21
	0,285	T38 (SCI)	26,98	10,23	1,15	0,53	-0,85	-0,31	1,05
	0,285	T38 (SCE)	21,19	13,31	1,93	3,08	-3,01	-1,16	4,46
	0,19	T39 (SCI)	26,57	10,29	1,22	0,26	-0,72	-0,18	0,79
	0,19	T39 (SCE)	20,32	13,66	2,08	2,02	-2,31	-0,70	3,14
	0,095	T40 (SCI)	26,54	14,06	1,68	0,17	-3,60	-0,25	3,61
	0,095	T40 (SCE)	21,27	17,97	3,09	-0,22	-3,78	-0,44	3,81
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,41	-14,39	0,45	0,14	0,08	-0,13	0,21
	0,38	T41 (SCE)	22,47	-21,30	0,72	1,20	1,72	-0,48	2,15
	0,285	T42 (SCI)	29,39	-14,05	0,32	0,29	0,00	-0,07	0,30
	0,285	T42 (SCE)	21,22	-22,49	0,77	1,88	2,76	-0,43	3,37
	0,19	T43 (SCI)	29,01	-12,80	0,14	0,15	0,36	-0,13	0,41
	0,19	T43 (SCE)	20,70	-20,70	0,63	1,29	2,35	-0,48	2,73
	0,095	T44 (SCI)	33,52	-28,02	4,53	2,11	-5,01	1,45	5,62
	0,095	T44 (SCE)	28,85	-35,78	5,95	3,48	-3,64	1,32	5,21

Tabla I.29. Experimento 2. Mediciones del lienzo 1 a los 9 días de exposición.

25-05-07	9º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,28	-4,18	83,40	0,55	-0,96	0,78	1,35
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,69	-4,34	89,04	0,68	-0,97	0,35	1,23
	0,285	T2 (SCI)	88,06	-4,02	83,76	0,42	-0,83	1,08	1,42
	0,285	T2 (SCE)	87,02	-4,13	86,67	0,50	-0,83	0,81	1,26
	0,19	T3 (SCI)	87,74	-4,49	82,53	0,70	-0,88	1,31	1,73
	0,19	T3 (SCE)	87,41	-4,54	82,62	0,71	-0,88	1,37	1,78
	0,095	T4 (SCI)	87,38	-5,30	81,10	0,44	-0,81	0,52	1,06
	0,095	T4 (SCE)	87,10	-5,31	81,05	0,44	-0,81	0,55	1,07
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,38	42,28	59,78	-0,10	-0,31	-1,01	1,06
	0,38	T5 (SCE)	58,88	43,55	66,53	0,28	-0,67	-3,87	3,94
	0,285	T6 (SCI)	61,76	43,28	62,37	0,01	0,08	-0,37	0,38
	0,285	T6 (SCE)	59,88	44,92	72,05	-0,04	0,14	-0,26	0,30
	0,19	T7 (SCI)	64,12	43,34	66,72	-0,22	0,62	-0,84	1,06
	0,19	T7 (SCE)	62,59	44,62	75,06	-0,25	0,67	-0,65	0,96
	0,095	T8 (SCI)	68,79	38,29	73,60	0,42	-0,29	-0,61	0,79
	0,095	T8 (SCE)	68,27	38,61	76,06	0,54	-0,35	-1,30	1,45
PY3	0,38	T9 (SCI)	85,56	-4,65	88,71	-0,62	0,85	-0,83	1,34
	0,38	T9 (SCE)	84,23	-4,74	95,88	-0,58	0,86	-1,21	1,60
	0,285	T10 (SCI)	85,87	-5,60	89,33	-0,20	0,41	0,03	0,46
	0,285	T10 (SCE)	85,25	-5,63	92,05	-0,29	0,41	0,67	0,84
	0,19	T11 (SCI)	86,17	-7,35	89,26	0,20	-0,61	0,08	0,65
	0,19	T11 (SCE)	85,98	-7,34	89,50	0,23	-0,61	0,05	0,65
	0,095	T12 (SCI)	86,53	-8,73	88,80	0,00	-0,13	1,33	1,34
	0,095	T12 (SCE)	86,38	-8,70	88,81	0,02	-0,13	1,36	1,36
PY16	0,38	T13 (SCI)	83,04	4,17	86,88	0,18	-0,48	-0,12	0,53
	0,38	T13 (SCE)	81,50	4,29	95,61	0,33	-0,51	-1,48	1,60
	0,285	T14 (SCI)	83,14	4,03	87,23	0,31	-0,49	0,34	0,67
	0,285	T14 (SCE)	81,64	4,14	95,80	0,48	-0,52	-0,99	1,22
	0,19	T15 (SCI)	82,65	3,65	87,21	-0,12	-0,30	-0,29	0,43
	0,19	T15 (SCE)	81,52	3,72	93,36	0,00	-0,31	-1,11	1,15
	0,095	T16 (SCI)	83,99	0,56	87,76	0,13	-0,42	-0,22	0,50
	0,095	T16 (SCE)	83,63	0,57	88,74	0,23	-0,43	-0,76	0,90
PR253	0,38	T17(SCI)	41,82	49,69	28,44	-0,07	-0,57	-0,54	0,79
	0,38	T17 (SCE)	37,68	55,24	38,15	0,05	-0,76	-1,32	1,53
	0,285	T18 (SCI)	42,14	51,09	29,18	-0,09	0,00	-0,22	0,24
	0,285	T18 (SCE)	38,30	56,26	37,99	0,13	-0,32	-1,19	1,24
	0,19	T19 (SCI)	42,95	53,15	30,95	-0,35	-0,32	-0,65	0,81
	0,19	T19 (SCE)	42,08	54,10	32,01	-0,48	-0,13	-0,44	0,67
	0,095	T20 (SCI)	46,48	56,16	34,22	0,94	-0,43	-1,65	1,95
	0,095	T20 (SCE)	46,35	56,18	34,16	0,95	-0,44	-1,67	1,97
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,13	2,05	-11,83	0,49	0,04	-0,52	0,72
	0,38	T21 (SCE)	22,07	2,41	-13,91	2,51	-0,14	0,50	2,56
	0,285	T22 (SCI)	25,73	2,24	-11,61	0,13	0,28	-0,60	0,67
(continúa)	0,285	T22 (SCE)	21,43	2,67	-13,75	1,60	0,18	0,13	1,61

(continuación)	0,19	T23 (SCI)	26,02	1,81	-11,89	0,37	0,46	-0,33	0,68
	0,19	T23 (SCE)	21,59	2,31	-14,18	1,67	0,29	0,36	1,73
	0,095	T24 (SCI)	27,49	-0,36	-20,71	0,43	0,42	-0,58	0,84
	0,095	T24 (SCE)	24,12	-0,05	-22,84	1,21	0,45	-0,09	1,29
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,66	0,02	-0,46	0,55	0,58	0,45	0,92
	0,38	T25 (SCE)	15,04	0,80	-0,79	3,52	0,07	0,25	3,53
	0,285	T26 (SCI)	24,40	-1,51	-0,60	1,14	1,23	1,67	2,37
	0,285	T26 (SCE)	8,25	1,22	-1,40	2,06	0,82	0,06	2,22
	0,19	T27 (SCI)	22,60	-3,39	-3,94	0,72	0,02	1,00	1,24
	0,19	T27 (SCE)	10,93	-1,54	-2,77	2,44	0,32	0,29	2,47
	0,095	T28 (SCI)	21,44	-2,22	-6,93	0,02	-0,55	0,44	0,70
	0,095	T28 (SCE)	15,48	-1,70	-6,48	-0,56	-0,33	0,53	0,84
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	40,16	-13,24	-32,82	0,37	0,39	-0,74	0,92
	0,38	T29 (SCE)	34,05	-16,87	-37,62	0,78	0,88	-0,52	1,29
	0,285	T30 (SCI)	40,11	-12,80	-33,71	0,35	0,77	-1,21	1,48
	0,285	T30 (SCE)	34,72	-15,77	-33,99	1,15	1,61	-0,71	2,10
	0,19	T31 (SCI)	40,54	-13,01	-34,24	0,34	0,97	-0,87	1,35
	0,19	T31 (SCE)	35,50	-15,78	-38,19	0,99	1,73	-0,46	2,04
	0,095	T32 (SCI)	52,13	-26,00	-38,06	0,48	1,55	-2,79	3,23
	0,095	T32 (SCE)	50,78	-26,98	-38,80	0,52	1,68	-2,79	3,30
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,82	6,75	-17,71	0,15	0,73	-1,24	1,45
	0,38	T33 (SCE)	15,59	11,27	-25,22	-0,13	1,35	-1,76	2,22
	0,285	T34 (SCI)	25,84	7,20	-18,45	0,07	0,63	-1,03	1,20
	0,285	T34 (SCE)	12,59	14,28	-29,10	0,83	0,56	-0,77	1,27
	0,19	T35 (SCI)	25,08	12,54	-27,55	-0,62	2,96	-4,86	5,73
	0,19	T35 (SCE)	23,21	13,55	-29,18	2,40	1,62	-2,71	3,97
	0,095	T36 (SCI)	25,09	22,25	-44,05	0,18	1,53	-1,75	2,33
	0,095	T36 (SCE)	24,81	22,46	-44,30	0,18	1,54	-1,76	2,35
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,64	10,44	1,28	0,17	-0,64	-0,11	0,67
	0,38	T37 (SCE)	20,88	13,57	2,06	2,88	-2,87	-0,93	4,17
	0,285	T38 (SCI)	27,07	10,37	1,27	0,62	-0,71	-0,18	0,96
	0,285	T38 (SCE)	21,22	13,51	2,10	3,10	-2,81	-1,00	4,31
	0,19	T39 (SCI)	26,55	10,29	1,22	0,24	-0,72	-0,17	0,77
	0,19	T39 (SCE)	20,58	13,51	2,03	2,28	-2,46	-0,75	3,44
	0,095	T40 (SCI)	26,73	12,13	1,66	0,36	-5,53	-0,28	5,54
	0,095	T40 (SCE)	21,06	15,99	2,85	-0,42	-5,75	-0,68	5,81
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,38	-14,64	0,49	0,11	-0,17	-0,09	0,22
	0,38	T41 (SCE)	22,51	-21,63	0,77	1,25	1,38	-0,43	1,91
	0,285	T42 (SCI)	29,31	-14,16	0,32	0,21	-0,10	-0,07	0,25
	0,285	T42 (SCE)	21,56	-22,07	0,72	2,21	3,18	-0,47	3,90
	0,19	T43 (SCI)	29,12	-13,28	0,20	0,26	-0,13	-0,07	0,30
	0,19	T43 (SCE)	20,72	-21,57	0,82	1,31	1,48	-0,29	2,00
	0,095	T44 (SCI)	32,49	-25,99	3,70	1,08	-2,97	0,62	3,22
	0,095	T44 (SCE)	27,30	-34,36	5,03	1,93	-2,22	0,40	2,97

Tabla I.30. Experimento 2. Mediciones del lienzo 1 a los 14 días de exposición.

30-05-07	14 días de exposición								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,21	-4,11	83,28	0,48	-0,89	0,66	1,20
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,56	-4,25	89,19	0,55	-0,89	0,51	1,16
	0,285	T2 (SCI)	88,10	-4,03	83,69	0,46	-0,84	1,01	1,39
	0,285	T2 (SCE)	87,11	-4,14	86,36	0,59	-0,84	0,49	1,14
	0,19	T3 (SCI)	87,58	-4,44	82,14	0,53	-0,82	0,92	1,35
	0,19	T3 (SCE)	87,25	-4,48	82,18	0,54	-0,82	0,92	1,35
	0,095	T4 (SCI)	87,36	-5,28	81,28	0,42	-0,79	0,71	1,14
	0,095	T4 (SCE)	87,08	-5,30	81,22	0,42	-0,79	0,72	1,15
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,54	42,09	59,07	0,06	-0,51	-1,72	1,79
	0,38	T5 (SCE)	59,10	43,30	65,23	0,50	-0,92	-5,17	5,28
	0,285	T6 (SCI)	61,99	43,17	61,94	0,24	-0,03	-0,80	0,84
	0,285	T6 (SCE)	60,52	44,42	68,68	0,60	-0,37	-3,63	3,70
	0,19	T7 (SCI)	64,37	42,87	66,74	0,03	0,14	-0,81	0,83
	0,19	T7 (SCE)	63,08	43,91	73,23	0,25	-0,04	-2,48	2,49
	0,095	T8 (SCI)	69,55	37,20	74,57	1,17	-1,38	0,36	1,85
	0,095	T8 (SCE)	69,03	37,49	76,94	1,30	-1,47	-0,41	2,00
PY3	0,38	T9 (SCI)	85,39	-4,42	88,29	-0,80	1,07	-1,26	1,83
	0,38	T9 (SCE)	84,08	-4,51	95,21	-0,73	1,09	-1,88	2,30
	0,285	T10 (SCI)	85,85	-5,73	89,20	-0,22	0,28	-0,09	0,37
	0,285	T10 (SCE)	85,25	-5,76	91,79	-0,29	0,27	0,42	0,58
	0,19	T11 (SCI)	85,99	-7,09	88,94	0,02	-0,35	-0,24	0,43
	0,19	T11 (SCE)	85,78	-7,07	89,18	0,02	-0,35	-0,27	0,44
	0,095	T12 (SCI)	86,69	-9,03	87,42	0,16	-0,43	-0,05	0,46
	0,095	T12 (SCE)	86,53	-8,99	87,41	0,17	-0,43	-0,05	0,46
PY16	0,38	T13 (SCI)	82,98	4,18	86,64	0,11	-0,47	-0,37	0,61
	0,38	T13 (SCE)	81,47	4,30	95,07	0,29	-0,50	-2,03	2,11
	0,285	T14 (SCI)	83,23	3,98	86,86	0,40	-0,54	-0,04	0,68
	0,285	T14 (SCE)	81,80	4,09	94,79	0,65	-0,57	-2,01	2,18
	0,19	T15 (SCI)	83,01	3,49	87,74	0,24	-0,46	0,24	0,58
	0,19	T15 (SCE)	81,85	3,55	94,00	0,34	-0,48	-0,46	0,75
	0,095	T16 (SCI)	84,20	0,47	88,10	0,34	-0,52	0,13	0,64
	0,095	T16 (SCE)	83,77	0,47	89,58	0,36	-0,53	0,07	0,64
PR253	0,38	T17(SCI)	41,80	49,84	28,49	-0,09	-0,41	-0,49	0,65
	0,38	T17 (SCE)	37,70	55,35	38,12	0,07	-0,66	-1,35	1,51
	0,285	T18 (SCI)	42,06	50,68	28,88	-0,17	-0,42	-0,52	0,69
	0,285	T18 (SCE)	38,23	55,82	37,58	0,06	-0,76	-1,60	1,77
	0,19	T19 (SCI)	43,22	53,24	31,20	-0,08	-0,22	-0,40	0,46
	0,19	T19 (SCE)	42,54	53,94	31,92	-0,02	-0,30	-0,54	0,62
	0,095	T20 (SCI)	45,96	56,35	34,94	0,42	-0,24	-0,93	1,05
	0,095	T20 (SCE)	45,84	56,35	34,88	0,43	-0,26	-0,94	1,07
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,37	2,01	-11,50	0,73	0,01	-0,18	0,75
	0,38	T21 (SCE)	22,16	2,39	-13,60	2,60	-0,17	0,81	2,73
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,91	2,17	-11,42	0,31	0,21	-0,41	0,56

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,57	2,60	-13,57	1,74	0,12	0,31	1,77
	0,19	T23 (SCI)	25,81	1,69	-11,58	0,16	0,34	-0,02	0,38
	0,19	T23 (SCE)	21,19	2,26	-13,92	1,26	0,24	0,62	1,43
	0,095	T24 (SCI)	27,61	-0,57	-21,25	0,55	0,22	-1,13	1,27
	0,095	T24 (SCE)	23,92	-0,25	-23,62	1,01	0,24	-0,87	1,36
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,76	-0,11	-0,39	0,66	0,45	0,52	0,95
	0,38	T25 (SCE)	14,94	0,70	-0,75	3,41	-0,03	0,28	3,43
	0,285	T26 (SCI)	24,21	-2,13	-0,97	0,95	0,61	1,30	1,73
	0,285	T26 (SCE)	8,09	0,83	-1,48	1,90	0,43	-0,02	1,95
	0,19	T27 (SCI)	22,47	-3,41	-4,27	0,59	0,00	0,68	0,89
	0,19	T27 (SCE)	10,38	-1,66	-2,74	1,88	0,20	0,31	1,91
	0,095	T28 (SCI)	21,27	-1,90	-7,14	-0,16	-0,23	0,23	0,36
	0,095	T28 (SCE)	15,81	-1,49	-6,78	-0,23	-0,12	0,23	0,34
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,97	-13,24	-32,49	0,18	0,39	-0,41	0,60
	0,38	T29 (SCE)	33,87	-16,89	-37,26	0,60	0,86	-0,16	1,06
	0,285	T30 (SCI)	40,05	-12,66	-33,63	0,29	0,91	-1,12	1,48
	0,285	T30 (SCE)	34,65	-15,59	-37,88	1,08	1,79	-0,60	2,17
	0,19	T31 (SCI)	40,38	-12,89	-34,07	0,18	1,09	-0,70	1,31
	0,19	T31 (SCE)	35,31	-15,65	-38,03	0,80	1,86	-0,30	2,05
	0,095	T32 (SCI)	52,92	-26,65	-37,65	1,27	0,91	-2,39	2,85
	0,095	T32 (SCE)	51,73	-27,47	-38,25	1,48	1,19	-2,25	2,95
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,93	6,55	-17,27	0,25	0,53	-0,81	1,00
	0,38	T33 (SCE)	15,74	10,91	-24,65	0,03	1,00	-1,19	1,55
	0,285	T34 (SCI)	25,75	7,15	-18,36	-0,02	0,57	-0,94	1,09
	0,285	T34 (SCE)	11,74	14,88	-29,69	-0,02	1,16	-1,36	1,79
	0,19	T35 (SCI)	24,77	14,07	-29,87	-0,94	4,49	-7,18	8,52
	0,19	T35 (SCE)	23,60	14,74	-30,99	2,79	2,81	-4,52	6,01
	0,095	T36 (SCI)	25,44	22,55	-44,72	0,53	1,83	-2,42	3,08
	0,095	T36 (SCE)	25,17	22,75	-44,95	0,53	1,83	-2,42	3,08
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,67	10,34	1,19	0,21	-0,74	-0,19	0,80
	0,38	T37 (SCE)	20,90	13,43	2,01	2,90	-3,01	-0,98	4,29
	0,285	T38 (SCI)	26,81	10,47	1,28	0,36	-0,62	-0,18	0,74
	0,285	T38 (SCE)	20,81	13,75	2,17	2,70	-2,56	-0,93	3,84
	0,19	T39 (SCI)	26,65	10,28	1,25	0,34	-0,73	-0,15	0,82
	0,19	T39 (SCE)	20,56	13,56	2,10	2,26	-2,41	-0,69	3,38
	0,095	T40 (SCI)	26,57	14,48	1,71	0,20	-3,17	-0,23	3,19
	0,095	T40 (SCE)	21,42	18,37	3,08	-0,07	-3,38	-0,45	3,41
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,40	-14,19	0,39	0,13	0,28	-0,19	0,36
	0,38	T41 (SCE)	22,44	-21,04	0,60	1,18	1,98	-0,59	2,38
	0,285	T42 (SCI)	29,29	-13,96	0,27	0,19	0,10	-0,11	0,24
	0,285	T42 (SCE)	21,26	-22,16	0,65	1,91	3,09	-0,55	3,68
	0,19	T43 (SCI)	29,03	-12,93	0,10	0,17	0,23	-0,16	0,33
	0,19	T43 (SCE)	20,29	-21,44	0,66	0,88	1,62	-0,45	1,90
	0,095	T44 (SCI)	32,42	-24,92	3,53	1,01	-1,90	0,45	2,20
	0,095	T44 (SCE)	26,94	-33,52	4,98	1,57	-1,38	0,35	2,12

Tabla I.31. Experimento 2. Mediciones del lienzo 1 a los 17 días de exposición.

02-06-07	17º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,11	-3,95	83,34	0,38	-0,73	0,72	1,09
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,56	-4,10	89,17	0,55	-0,73	0,49	1,04
	0,285	T2 (SCI)	88,03	-3,89	83,80	0,39	-0,70	1,12	1,38
	0,285	T2 (SCE)	87,07	-4,01	86,68	0,55	-0,71	0,81	1,21
	0,19	T3 (SCI)	87,57	-4,37	82,30	0,53	-0,75	1,08	1,42
	0,19	T3 (SCE)	87,31	-4,41	82,36	0,60	-0,75	1,11	1,47
	0,095	T4 (SCI)	87,25	-5,14	81,31	0,31	-0,66	0,73	1,03
	0,095	T4 (SCE)	87,05	-5,16	81,26	0,39	-0,66	0,76	1,08
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,39	42,27	59,24	-0,08	-0,32	-1,55	1,58
	0,38	T5 (SCE)	58,94	43,55	65,85	0,34	-0,67	-4,55	4,61
	0,285	T6 (SCI)	61,80	43,25	61,89	0,05	0,05	-0,85	0,85
	0,285	T6 (SCE)	60,42	44,46	68,43	0,50	-0,32	-3,89	3,93
	0,19	T7 (SCI)	64,01	43,11	66,56	-0,33	0,39	-1,00	1,12
	0,19	T7 (SCE)	62,64	44,30	74,07	-0,20	0,35	-1,64	1,69
	0,095	T8 (SCI)	69,81	36,64	75,12	1,43	-1,94	0,90	2,58
	0,095	T8 (SCE)	69,35	36,92	77,44	1,62	-2,04	0,08	2,61
PY3	0,38	T9 (SCI)	85,19	-4,16	88,15	-0,99	1,33	-1,39	2,17
	0,38	T9 (SCE)	83,98	-4,24	94,85	-0,83	1,36	-2,24	2,75
	0,285	T10 (SCI)	85,77	-5,60	89,30	-0,30	0,41	0,01	0,51
	0,285	T10 (SCE)	85,29	-5,63	91,57	-0,24	0,41	0,19	0,51
	0,19	T11 (SCI)	85,99	-7,22	88,90	0,02	-0,48	-0,28	0,55
	0,19	T11 (SCE)	85,85	-7,20	89,21	0,09	-0,48	-0,24	0,54
	0,095	T12 (SCI)	86,70	-9,00	87,59	0,17	-0,40	0,12	0,45
	0,095	T12 (SCE)	86,61	-8,97	87,57	0,25	-0,40	0,11	0,49
PY16	0,38	T13 (SCI)	82,83	4,32	86,62	-0,04	-0,34	-0,39	0,51
	0,38	T13 (SCE)	81,41	4,43	94,87	0,23	-0,36	-2,22	2,27
	0,285	T14 (SCI)	83,06	4,15	86,91	0,23	-0,38	0,02	0,44
	0,285	T14 (SCE)	81,70	4,26	94,83	0,55	-0,40	-1,96	2,07
	0,19	T15 (SCI)	82,83	3,60	87,62	0,07	-0,35	0,11	0,38
	0,19	T15 (SCE)	81,74	3,67	93,95	0,22	-0,37	-0,52	0,67
	0,095	T16 (SCI)	83,97	0,85	88,23	0,12	-0,14	0,25	0,31
	0,095	T16 (SCE)	83,58	0,86	89,82	0,18	-0,14	0,31	0,38
PR253	0,38	T17(SCI)	41,67	49,64	28,36	-0,22	-0,61	-0,63	0,90
	0,38	T17 (SCE)	37,63	55,14	37,67	0,00	-0,87	-1,80	2,00
	0,285	T18 (SCI)	41,98	50,57	28,80	-0,25	-0,53	-0,60	0,84
	0,285	T18 (SCE)	38,18	55,77	37,51	0,01	-0,81	-1,67	1,85
	0,19	T19 (SCI)	42,82	52,79	30,82	-0,49	-0,67	-0,78	1,14
	0,19	T19 (SCE)	42,10	53,61	31,70	-0,46	-0,62	-0,76	1,09
	0,095	T20 (SCI)	46,01	56,25	34,77	0,48	-0,34	-1,09	1,24
	0,095	T20 (SCE)	45,95	56,27	34,72	0,54	-0,34	-1,10	1,27
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,25	1,98	-11,55	0,61	-0,03	-0,23	0,65
	0,38	T21 (SCE)	22,17	2,29	-13,63	2,62	-0,26	0,78	2,74
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,76	2,20	-11,44	0,16	0,24	-0,43	0,52

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,40	2,59	-13,64	1,57	0,11	0,24	1,59
	0,19	T23 (SCI)	25,81	1,64	-11,55	0,17	0,30	0,01	0,34
	0,19	T23 (SCE)	21,41	2,13	-13,80	1,48	0,11	0,74	1,66
	0,095	T24 (SCI)	27,62	-0,55	-20,95	0,56	0,24	-0,82	1,02
	0,095	T24 (SCE)	23,88	-0,21	-23,38	0,97	0,29	-0,64	1,20
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,68	-0,12	-0,43	0,57	0,44	0,48	0,87
	0,38	T25 (SCE)	15,04	0,62	-0,88	3,52	-0,11	0,16	3,52
	0,285	T26 (SCI)	24,05	-2,05	-0,91	0,80	0,69	1,36	1,72
	0,285	T26 (SCE)	7,85	0,83	-1,57	1,66	0,43	-0,11	1,72
	0,19	T27 (SCI)	22,48	-3,33	-3,99	0,60	0,08	0,95	1,13
	0,19	T27 (SCE)	9,92	-1,48	-2,63	1,42	0,37	0,42	1,53
	0,095	T28 (SCI)	21,36	-1,86	-7,22	-0,06	-0,19	0,15	0,25
	0,095	T28 (SCE)	16,04	-1,53	-6,95	0,00	-0,16	0,06	0,17
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	40,00	-13,23	-32,64	0,21	0,40	-0,56	0,72
	0,38	T29 (SCE)	34,12	-16,77	-37,33	0,85	0,98	-0,23	1,32
	0,285	T30 (SCI)	39,99	-12,74	-33,26	0,23	0,83	-0,76	1,15
	0,285	T30 (SCE)	34,59	-15,78	-37,60	1,02	1,60	-0,32	1,92
	0,19	T31 (SCI)	40,40	-12,90	-34,52	0,20	1,09	-1,15	1,59
	0,19	T31 (SCE)	35,59	-15,55	-38,37	1,08	1,96	-0,64	2,33
	0,095	T32 (SCI)	52,87	-26,41	-37,53	1,22	1,14	-2,26	2,81
	0,095	T32 (SCE)	51,70	-27,29	-38,19	1,45	1,38	-2,18	2,96
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,86	6,67	-17,46	0,18	0,66	-0,99	1,20
	0,38	T33 (SCE)	15,69	11,06	-24,98	-0,02	1,14	-1,53	1,92
	0,285	T34 (SCI)	25,80	7,19	-18,42	0,03	0,62	-1,00	1,17
	0,285	T34 (SCE)	11,69	15,02	-30,00	-0,07	1,31	-1,67	2,12
	0,19	T35 (SCI)	25,20	11,62	-25,90	-0,51	2,04	-3,21	3,84
	0,19	T35 (SCE)	22,44	13,06	-28,25	1,62	1,13	-1,78	2,66
	0,095	T36 (SCI)	25,49	22,92	-45,30	0,58	2,20	-3,00	3,77
	0,095	T36 (SCE)	25,26	23,10	-45,55	0,62	2,18	-3,01	3,77
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,80	10,33	1,32	0,34	-0,74	-0,06	0,82
	0,38	T37 (SCE)	21,17	13,34	2,06	3,18	-3,10	-0,93	4,53
	0,285	T38 (SCI)	26,84	10,53	1,35	0,39	-0,55	-0,10	0,68
	0,285	T38 (SCE)	20,91	13,78	2,20	2,80	-2,54	-0,90	3,88
	0,19	T39 (SCI)	26,67	10,31	1,32	0,36	-0,70	-0,08	0,79
	0,19	T39 (SCE)	20,84	13,41	2,15	2,54	-2,55	-0,64	3,66
	0,095	T40 (SCI)	26,53	14,53	1,78	0,16	-3,13	-0,16	3,13
	0,095	T40 (SCE)	21,50	18,37	3,06	0,02	-3,38	-0,47	3,41
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,34	-14,40	0,49	0,07	0,07	-0,09	0,13
	0,38	T41 (SCE)	22,49	-21,31	0,69	1,22	1,70	-0,51	2,16
	0,285	T42 (SCI)	29,34	-14,09	0,38	0,24	-0,03	-0,01	0,24
	0,285	T42 (SCE)	20,90	-23,07	0,73	1,56	2,18	-0,47	2,72
	0,19	T43 (SCI)	28,94	-12,99	0,18	0,08	0,17	-0,09	0,20
	0,19	T43 (SCE)	20,55	-21,19	0,61	1,14	1,86	-0,49	2,24
	0,095	T44 (SCI)	32,94	-27,44	4,09	1,52	-4,42	1,01	4,78
	0,095	T44 (SCE)	28,09	-35,60	5,40	2,72	-3,46	0,77	4,47

Tabla I.32. Experimento 2. Mediciones del lienzo 1 a los 23 días de exposición.

08-06-07	23º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,10	-4,10	83,08	0,37	-0,87	0,45	1,05
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,59	-4,25	88,63	0,58	-0,88	-0,05	1,05
	0,285	T2 (SCI)	87,95	-3,99	83,69	0,31	-0,80	1,01	1,32
	0,285	T2 (SCE)	87,00	-4,10	86,54	0,48	-0,80	0,67	1,15
	0,19	T3 (SCI)	87,63	-4,47	82,36	0,59	-0,86	1,14	1,55
	0,19	T3 (SCE)	87,37	-4,53	82,44	0,67	-0,86	1,19	1,61
	0,095	T4 (SCI)	87,27	-5,22	81,05	0,33	-0,73	0,47	0,93
	0,095	T4 (SCE)	87,05	-5,24	81,01	0,39	-0,74	0,51	0,98
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,26	42,07	59,34	-0,21	-0,52	-1,45	1,55
	0,38	T5 (SCE)	58,83	43,33	65,93	0,23	-0,89	-4,47	4,56
	0,285	T6 (SCI)	61,68	43,12	62,13	-0,07	-0,08	-0,61	0,62
	0,285	T6 (SCE)	59,82	44,80	71,98	-0,10	0,01	-0,34	0,36
	0,19	T7 (SCI)	63,97	43,18	66,43	-0,37	0,46	-1,13	1,27
	0,19	T7 (SCE)	62,50	44,45	74,62	-0,34	0,50	-1,09	1,24
	0,095	T8 (SCI)	69,14	37,39	74,04	0,77	-1,18	-0,17	1,42
	0,095	T8 (SCE)	68,71	37,69	76,31	0,98	-1,27	-1,04	1,91
PY3	0,38	T9 (SCI)	85,20	-4,32	88,18	-0,99	1,18	-1,37	2,06
	0,38	T9 (SCE)	83,95	-4,40	95,20	-0,86	1,20	-1,90	2,40
	0,285	T10 (SCI)	85,63	-5,37	89,05	-0,44	0,64	-0,24	0,82
	0,285	T10 (SCE)	85,06	-5,41	91,83	-0,47	0,63	0,45	0,91
	0,19	T11 (SCI)	85,90	-7,23	88,94	-0,06	-0,49	-0,24	0,55
	0,19	T11 (SCE)	85,79	-7,21	89,16	0,03	-0,49	-0,29	0,57
	0,095	T12 (SCI)	86,37	-8,60	88,58	-0,16	0,00	1,11	1,12
	0,095	T12 (SCE)	86,29	-8,57	88,56	-0,07	0,00	1,11	1,11
PY16	0,38	T13 (SCI)	82,94	4,23	86,83	0,07	-0,43	-0,18	0,47
	0,38	T13 (SCE)	81,50	4,34	95,33	0,32	-0,46	-1,77	1,86
	0,285	T14 (SCI)	82,98	4,04	87,01	0,16	-0,48	0,11	0,52
	0,285	T14 (SCE)	81,54	4,16	95,61	0,38	-0,51	-1,18	1,34
	0,19	T15 (SCI)	82,68	3,36	87,21	-0,09	-0,33	-0,29	0,45
	0,19	T15 (SCE)	81,60	3,69	93,36	0,08	-0,35	-1,10	1,16
	0,095	T16 (SCI)	84,06	0,40	87,50	0,20	-0,59	-0,48	0,79
	0,095	T16 (SCE)	83,79	0,40	88,34	0,39	-0,60	-1,17	1,37
PR253	0,38	T17(SCI)	41,83	49,80	28,64	-0,07	-0,46	-0,35	0,58
	0,38	T17 (SCE)	37,59	55,57	38,85	-0,04	-0,43	-0,62	0,75
	0,285	T18 (SCI)	42,18	51,02	29,22	-0,05	-0,08	-0,17	0,20
	0,285	T18 (SCE)	38,23	56,41	38,66	0,06	-0,17	-0,52	0,55
	0,19	T19 (SCI)	43,22	52,96	31,10	-0,09	-0,50	-0,50	0,71
	0,19	T19 (SCE)	42,33	54,01	32,23	-0,23	-0,22	-0,23	0,39
	0,095	T20 (SCI)	46,83	56,04	33,91	1,29	-0,55	-1,96	2,41
	0,095	T20 (SCE)	46,76	56,06	33,87	1,35	-0,55	-1,95	2,44
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,11	2,08	-11,63	0,47	0,07	-0,32	0,57
	0,38	T21 (SCE)	22,20	2,38	-13,61	2,64	-0,17	0,79	2,76
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	26,65	2,28	-11,43	0,05	0,32	-0,42	0,53

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,32	2,66	-13,64	1,48	0,17	0,24	1,51
	0,19	T23 (SCI)	26,07	1,85	-11,67	0,42	0,51	-0,12	0,67
	0,19	T23 (SCE)	21,62	2,36	-14,01	1,69	0,34	0,53	1,81
	0,095	T24 (SCI)	27,38	-0,66	-20,06	0,32	0,12	0,07	0,35
	0,095	T24 (SCE)	23,43	-0,33	-22,60	0,52	0,17	0,14	0,57
PB27	0,38	T25 (SCI)	23,97	-1,08	-1,49	-0,13	-0,53	-0,58	0,80
	0,38	T25 (SCE)	14,03	-0,11	-1,36	2,51	-0,83	-0,32	2,66
	0,285	T26 (SCI)	22,90	-2,89	-3,38	-0,36	-0,14	-1,11	1,18
	0,285	T26 (SCE)	6,60	-0,18	-1,99	0,41	-0,58	-0,53	0,89
	0,19	T27 (SCI)	4,96	-2,62	-5,14	0,08	0,80	-0,19	0,82
	0,19	T27 (SCE)	9,33	-1,58	-3,67	0,83	0,28	-0,61	1,07
	0,095	T28 (SCI)	21,54	-0,92	-7,10	0,12	0,75	0,26	0,80
	0,095	T28 (SCE)	15,74	-0,78	-6,73	-0,29	0,60	0,28	0,72
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,96	-13,01	-32,80	0,17	0,62	-0,72	0,97
	0,38	T29 (SCE)	33,65	-16,80	-37,79	0,39	0,95	-0,69	1,24
	0,285	T30 (SCI)	40,03	-12,51	-33,60	0,27	1,06	-1,10	1,55
	0,285	T30 (SCE)	34,23	-15,79	-38,21	0,66	1,59	-0,92	1,96
	0,19	T31 (SCI)	40,40	-12,68	-34,34	0,20	1,30	-0,98	1,64
	0,19	T31 (SCE)	35,00	-15,72	-38,61	0,48	1,79	-0,88	2,05
	0,095	T32 (SCI)	51,90	-25,54	-38,22	0,25	2,01	-2,95	3,58
	0,095	T32 (SCE)	50,58	-26,55	-39,01	0,32	2,11	-3,01	3,69
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,79	6,77	-17,59	0,12	0,75	-1,12	1,36
	0,38	T33 (SCE)	15,49	11,29	-25,21	-0,22	1,38	-1,76	2,24
	0,285	T34 (SCI)	25,90	7,17	-18,27	0,13	0,59	-0,84	1,04
	0,285	T34 (SCE)	12,09	14,64	-29,41	0,33	0,92	-1,08	1,46
	0,19	T35 (SCI)	25,41	12,77	-27,71	-0,29	3,19	-5,03	5,96
	0,19	T35 (SCE)	23,73	13,64	-29,27	2,92	1,71	-2,80	4,39
	0,095	T36 (SCI)	25,25	22,51	-44,56	0,33	1,80	-2,25	2,90
	0,095	T36 (SCE)	25,02	22,67	-44,80	0,38	1,75	-2,26	2,89
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,64	10,32	1,28	0,18	-0,76	-0,10	0,79
	0,38	T37 (SCE)	21,08	13,27	2,00	3,09	-3,16	-0,98	4,53
	0,285	T38 (SCI)	26,75	10,47	1,33	0,30	-0,62	-0,13	0,70
	0,285	T38 (SCE)	21,01	13,59	2,11	2,90	-2,73	-0,99	4,10
	0,19	T39 (SCI)	26,57	10,15	1,22	0,25	-0,86	-0,17	0,92
	0,19	T39 (SCE)	20,78	13,18	1,97	2,49	-2,79	-0,81	3,82
	0,095	T40 (SCI)	26,55	12,29	1,73	0,18	-5,37	-0,21	5,38
	0,095	T40 (SCE)	20,93	16,15	2,89	-0,56	-5,60	0,64	5,66
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,33	-14,30	0,45	0,06	0,17	-0,13	0,22
	0,38	T41 (SCE)	22,68	-20,89	0,71	1,41	2,13	-0,48	2,60
	0,285	T42 (SCI)	29,23	-13,90	0,31	0,13	0,15	-0,08	0,21
	0,285	T42 (SCE)	21,61	-21,54	0,65	2,27	3,71	-0,55	4,38
	0,19	T43 (SCI)	29,05	-13,15	0,20	0,19	0,00	-0,06	0,20
	0,19	T43 (SCE)	20,83	-21,14	0,69	1,43	1,92	-0,42	2,43
	0,095	T44 (SCI)	32,48	-25,84	3,70	1,07	-2,82	0,62	3,08
	0,095	T44 (SCE)	27,27	-34,29	4,99	1,90	-2,15	0,35	2,89

Tabla I.33. Experimento 2. Mediciones del lienzo 1 a los 29 días de exposición.

14-06-07	29º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T1 (SCI)	88,01	-3,92	83,01	0,28	-0,70	0,38	0,84
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,52	-4,07	88,56	0,50	-0,70	-0,12	0,87
	0,285	T2 (SCI)	87,90	-3,85	83,68	0,26	-0,66	1,00	1,23
	0,285	T2 (SCE)	86,95	-3,97	86,61	0,44	-0,67	0,75	1,10
	0,19	T3 (SCI)	87,59	-4,31	82,35	0,54	-0,70	1,13	1,44
	0,19	T3 (SCE)	87,34	-4,37	82,43	0,63	-0,71	1,18	1,52
	0,095	T4 (SCI)	87,20	-5,12	80,93	0,26	-0,63	0,35	0,77
	0,095	T4 (SCE)	87,00	-5,15	80,89	0,34	-0,65	0,39	0,83
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,21	42,12	59,24	-0,27	-0,48	-1,55	1,64
	0,38	T5 (SCE)	58,75	43,41	66,00	0,15	-0,81	-4,40	4,47
	0,285	T6 (SCI)	61,57	43,17	61,97	-0,18	-0,03	-0,77	0,79
	0,285	T6 (SCE)	59,71	44,85	71,85	-0,21	0,07	-0,47	0,52
	0,19	T7 (SCI)	64,08	43,22	66,73	-0,26	0,50	-0,83	1,00
	0,19	T7 (SCE)	62,65	44,46	74,78	-0,18	0,50	-0,92	1,07
	0,095	T8 (SCI)	68,89	37,93	73,66	0,52	-0,64	-0,56	1,00
	0,095	T8 (SCE)	68,44	38,25	76,05	0,71	-0,71	-1,30	1,65
PY3	0,38	T9 (SCI)	85,07	-3,98	88,09	-1,12	1,51	-1,45	2,38
	0,38	T9 (SCE)	83,85	-4,06	94,96	-0,96	1,54	-2,14	2,80
	0,285	T10 (SCI)	85,53	-5,09	89,00	-0,54	0,93	-0,29	1,11
	0,285	T10 (SCE)	84,98	-5,12	91,81	-0,56	0,91	0,43	1,15
	0,19	T11 (SCI)	85,83	-6,93	88,95	-0,14	-0,19	-0,23	0,33
	0,19	T11 (SCE)	85,73	-6,92	89,20	-0,03	-0,20	-0,25	0,32
	0,095	T12 (SCI)	86,29	-8,40	88,51	-0,24	0,20	1,04	1,09
	0,095	T12 (SCE)	86,22	-8,37	88,52	-0,14	0,19	1,06	1,09
PY16	0,38	T13 (SCI)	82,80	4,48	86,62	-0,06	-0,17	-0,39	0,43
	0,38	T13 (SCE)	81,37	4,60	95,15	0,19	-0,20	-1,95	1,97
	0,285	T14 (SCI)	82,90	4,30	86,88	0,07	-0,22	-0,01	0,23
	0,285	T14 (SCE)	81,48	4,41	95,42	0,32	-0,25	-1,37	1,43
	0,19	T15 (SCI)	82,58	3,85	87,05	-0,18	-0,11	-0,45	0,50
	0,19	T15 (SCE)	81,54	3,91	92,98	0,03	-0,13	-1,48	1,49
	0,095	T16 (SCI)	83,97	0,67	87,50	0,11	-0,32	-0,48	0,59
	0,095	T16 (SCE)	83,66	0,67	88,62	0,26	-0,33	-0,89	0,99
PR253	0,38	T17(SCI)	41,72	49,73	28,53	-0,18	-0,53	-0,45	0,72
	0,38	T17 (SCE)	37,55	55,42	38,59	-0,08	-0,59	-0,88	1,06
	0,285	T18 (SCI)	42,08	51,00	29,20	-0,14	-0,10	-0,20	0,27
	0,285	T18 (SCE)	38,22	56,30	38,36	0,05	-0,28	-0,82	0,87
	0,19	T19 (SCI)	43,07	53,06	31,02	-0,23	-0,40	-0,58	0,74
	0,19	T19 (SCE)	42,21	54,08	32,16	-0,35	-0,15	-0,30	0,49
	0,095	T20 (SCI)	46,73	56,12	34,00	1,19	-0,47	-1,86	2,26
	0,095	T20 (SCE)	46,67	56,14	33,95	1,26	-0,48	-1,87	2,13
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,11	1,95	-11,41	0,47	-0,05	-0,10	0,48
	0,38	T21 (SCE)	22,22	2,26	-13,36	2,66	-0,29	1,05	2,88
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,67	2,19	-11,31	0,06	0,23	-0,30	0,38

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,27	2,60	-13,53	1,44	0,12	0,35	1,48
	0,19	T23 (SCI)	26,08	1,79	-11,55	0,43	0,45	0,01	0,62
	0,19	T23 (SCE)	21,64	2,28	-13,84	1,71	0,26	0,70	1,87
	0,095	T24 (SCI)	27,49	-0,44	-20,67	0,43	0,35	-0,55	0,78
	0,095	T24 (SCE)	24,04	-0,18	-22,86	1,13	0,31	-0,12	1,18
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,17	-0,83	-1,06	0,07	-0,27	-0,14	0,32
	0,38	T25 (SCE)	14,07	0,17	-0,96	2,55	-0,56	0,08	2,61
	0,285	T26 (SCI)	23,24	-2,95	-2,53	-0,01	-0,21	-0,26	0,34
	0,285	T26 (SCE)	7,05	0,01	-1,70	0,86	-0,38	-0,25	0,97
	0,19	T27 (SCI)	21,95	-3,15	-4,80	0,07	0,26	0,14	0,30
	0,19	T27 (SCE)	8,79	-1,67	-3,28	0,29	0,18	-0,23	0,41
	0,095	T28 (SCI)	21,49	-1,34	-7,29	0,06	0,34	0,08	0,35
	0,095	T28 (SCE)	15,72	-1,14	-6,98	-0,32	0,24	0,03	0,40
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,90	-13,50	-32,28	0,11	0,14	-0,20	0,27
	0,38	T29 (SCE)	33,62	-17,44	-37,23	0,35	0,31	-0,13	0,49
	0,285	T30 (SCI)	39,93	-12,93	-33,21	0,17	0,64	-0,70	0,96
	0,285	T30 (SCE)	34,32	-16,17	-37,66	0,75	1,21	-0,38	1,47
	0,19	T31 (SCI)	40,29	-13,17	-33,86	0,08	0,82	-0,49	0,96
	0,19	T31 (SCE)	34,85	-16,30	-38,14	0,34	1,21	-0,41	1,32
	0,095	T32 (SCI)	52,35	-26,49	-37,45	0,69	1,06	-2,19	2,53
	0,095	T32 (SCE)	51,11	-27,46	-38,17	0,86	1,21	-2,17	2,63
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,84	6,59	-17,35	0,16	0,57	-0,88	1,17
	0,38	T33 (SCE)	15,73	10,87	-24,66	0,01	0,95	-1,21	1,54
	0,285	T34 (SCI)	25,82	7,10	-18,27	0,05	0,52	-0,85	1,00
	0,285	T34 (SCE)	12,01	14,52	-29,45	0,25	0,81	-1,11	1,40
	0,19	T35 (SCI)	25,23	12,79	-27,91	-0,47	3,21	-5,22	6,15
	0,19	T35 (SCE)	23,73	13,56	-29,31	2,92	1,63	-2,84	4,39
	0,095	T36 (SCI)	25,07	22,01	-43,59	0,15	1,29	-1,29	1,83
	0,095	T36 (SCE)	24,84	22,19	-43,85	0,20	1,27	-1,31	1,83
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,65	10,38	1,36	0,19	-0,70	-0,02	0,72
	0,38	T37 (SCE)	21,16	13,32	2,13	3,17	-3,12	-0,86	4,53
	0,285	T38 (SCI)	26,80	10,49	1,35	0,35	-0,59	-0,10	0,70
	0,285	T38 (SCE)	21,21	13,51	2,18	3,10	-2,81	-0,91	4,28
	0,19	T39 (SCI)	26,61	10,20	1,22	0,30	-0,81	-0,17	0,88
	0,19	T39 (SCE)	20,85	13,26	1,96	2,55	-2,71	-0,83	3,81
	0,095	T40 (SCI)	26,57	12,56	1,64	0,20	-5,10	-0,30	5,11
	0,095	T40 (SCE)	20,98	16,45	2,82	-0,51	-5,30	-0,70	5,37
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,34	-14,34	0,49	0,08	0,13	-0,09	0,17
	0,38	T41 (SCE)	22,74	-20,88	0,73	1,48	2,14	-0,47	2,64
	0,285	T42 (SCI)	29,22	-13,96	0,33	0,12	0,10	-0,06	0,16
	0,285	T42 (SCE)	21,66	-21,53	0,69	2,31	3,72	-0,51	4,41
	0,19	T43 (SCI)	29,01	-12,79	0,19	0,15	0,37	-0,08	0,40
	0,19	T43 (SCE)	21,13	-20,08	0,65	1,72	2,97	-0,45	3,46
	0,095	T44 (SCI)	32,50	-25,42	-0,71	1,09	-2,40	0,63	2,71
	0,095	T44 (SCE)	27,26	-33,80	5,06	1,89	-1,67	0,43	2,56

Tabla I.34. Experimento 2. Mediciones del lienzo 1 a los 37 días de exposición.

22-06-07	37º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	87,93	-3,81	83,04	0,19	-0,59	0,42	0,75
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,43	-3,95	88,69	0,41	-0,59	0,00	0,72
	0,285	T2 (SCI)	87,84	-3,74	83,61	0,21	-0,55	0,93	1,10
	0,285	T2 (SCE)	86,92	-3,85	86,49	0,41	-0,55	0,62	0,93
	0,19	T3 (SCI)	87,47	-4,26	82,05	0,43	-0,65	0,83	1,14
	0,19	T3 (SCE)	87,24	-4,31	82,12	0,53	-0,65	0,87	1,21
	0,095	T4 (SCI)	87,18	-5,02	80,99	0,24	-0,54	0,41	0,72
	0,095	T4 (SCE)	87,00	-5,05	80,96	0,34	-0,54	0,46	0,79
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,02	42,03	58,81	-0,46	-0,57	-1,98	2,11
	0,38	T5 (SCE)	58,61	43,28	65,29	0,01	-0,94	-5,11	5,19
	0,285	T6 (SCI)	61,55	43,21	61,84	-0,20	0,01	-0,90	0,92
	0,285	T6 (SCE)	89,75	44,86	71,36	-0,17	0,07	-0,95	0,97
	0,19	T7 (SCI)	63,79	43,31	66,12	-0,55	0,59	-1,44	1,65
	0,19	T7 (SCE)	62,35	44,59	74,22	-0,49	0,64	-1,49	1,69
	0,095	T8 (SCI)	68,84	37,93	73,59	0,46	-0,64	-0,62	1,01
	0,095	T8 (SCE)	68,39	38,25	75,97	0,66	-0,71	-1,38	1,69
PY3	0,38	T9 (SCI)	84,85	-3,59	87,90	-1,33	1,90	-1,64	2,84
	0,38	T9 (SCE)	83,64	-3,66	94,81	-1,17	1,94	-2,29	3,22
	0,285	T10 (SCI)	85,41	-4,86	88,90	-2,66	1,15	-0,40	1,39
	0,285	T10 (SCE)	84,88	-4,89	91,66	-0,66	1,14	0,28	1,35
	0,19	T11 (SCI)	85,79	-6,81	88,85	-0,18	-0,07	-0,33	0,38
	0,19	T11 (SCE)	85,70	-6,80	89,07	-0,06	-0,07	-0,38	0,39
	0,095	T12 (SCI)	86,21	-8,16	88,52	-0,32	0,43	1,05	1,18
	0,095	T12 (SCE)	86,16	-8,14	88,52	-0,20	0,43	1,06	1,17
PY16	0,38	T13 (SCI)	82,67	4,70	86,42	-0,19	0,05	-0,59	0,62
	0,38	T13 (SCE)	81,24	4,83	95,00	0,06	0,03	-2,10	2,10
	0,285	T14 (SCI)	82,70	4,52	86,58	-0,12	0,00	-0,31	0,34
	0,285	T14 (SCE)	81,28	4,65	95,16	0,12	-0,02	-1,64	1,64
	0,19	T15 (SCI)	82,52	3,99	86,92	-0,25	0,03	-0,58	0,63
	0,19	T15 (SCE)	81,46	4,06	93,08	-0,05	0,02	-1,39	1,39
	0,095	T16 (SCI)	83,90	0,94	87,49	0,04	-0,05	-0,48	0,49
	0,095	T16 (SCE)	83,60	0,94	88,62	0,20	-0,06	-0,89	0,92
PR253	0,38	T17(SCI)	41,69	49,54	28,35	-0,21	-0,71	-0,63	0,98
	0,38	T17 (SCE)	37,50	55,28	38,50	-0,13	-0,72	-0,97	1,22
	0,285	T18 (SCI)	42,01	50,86	28,99	-0,22	-0,24	-0,41	0,52
	0,285	T18 (SCE)	38,17	56,14	38,18	0,00	-0,44	-1,00	1,09
	0,19	T19 (SCI)	43,04	53,06	30,98	-0,27	-0,40	-0,62	0,79
	0,19	T19 (SCE)	42,17	54,12	32,14	-0,39	-0,12	-0,32	0,52
	0,095	T20 (SCI)	46,53	56,10	34,16	0,99	-0,50	-1,71	2,04
	0,095	T20 (SCE)	46,47	56,12	34,13	1,06	-0,50	-1,69	2,06
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,17	1,84	-11,21	0,53	-0,16	0,11	0,57
	0,38	T21 (SCE)	22,36	2,10	-13,08	2,80	-0,46	1,32	3,13
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,66	2,10	-11,19	0,05	0,14	-0,18	0,23

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,41	2,47	-13,29	1,58	-0,02	0,59	1,68
	0,19	T23 (SCI)	26,13	1,71	-11,45	0,49	0,37	0,11	0,63
	0,19	T23 (SCE)	21,71	2,16	-13,70	1,79	0,15	0,84	1,98
	0,095	T24 (SCI)	27,42	-0,37	-20,41	0,36	0,41	-0,29	0,62
	0,095	T24 (SCE)	23,94	-0,07	-22,65	1,03	0,43	0,09	1,12
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,24	-0,80	-0,96	0,13	-0,24	-0,04	0,28
	0,38	T25 (SCE)	14,52	0,16	-0,96	3,00	-0,56	0,07	3,05
	0,285	T26 (SCI)	23,56	-2,79	-2,03	0,30	-0,04	0,24	0,39
	0,285	T26 (SCE)	7,38	0,27	-1,40	1,19	-0,13	0,06	1,19
	0,19	T27 (SCI)	22,02	-3,41	-4,56	0,14	0,00	0,38	0,41
	0,19	T27 (SCE)	9,95	-1,86	-3,33	1,45	-0,01	-0,27	1,47
	0,095	T28 (SCI)	21,45	-1,54	-7,19	0,03	0,13	0,18	0,23
	0,095	T28 (SCE)	15,69	-1,22	-6,83	-0,35	0,15	0,18	0,42
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,90	-13,64	-32,10	0,11	-0,01	-0,02	0,11
	0,38	T29 (SCE)	33,64	-17,59	-37,01	0,37	0,15	0,09	0,41
	0,285	T30 (SCI)	39,89	-13,18	-32,92	0,14	0,39	-0,42	0,59
	0,285	T30 (SCE)	34,29	-16,47	-37,35	0,72	0,90	-0,07	1,16
	0,19	T31 (SCI)	40,24	-13,58	-33,51	0,04	0,41	-0,14	0,43
	0,19	T31 (SCE)	35,09	-16,65	-37,55	0,57	0,86	0,18	1,05
	0,095	T32 (SCI)	51,91	-26,65	-37,22	0,26	0,90	-1,95	2,17
	0,095	T32 (SCE)	50,66	-27,66	-37,96	0,41	1,01	-1,96	2,24
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,85	6,38	-17,08	0,17	0,36	-0,61	0,73
	0,38	T33 (SCE)	15,57	10,65	-24,58	-0,14	0,73	-1,12	1,35
	0,285	T34 (SCI)	25,84	6,95	-18,03	0,08	0,37	-0,61	0,72
	0,285	T34 (SCE)	12,12	14,19	-29,03	0,36	0,48	-0,70	0,92
	0,19	T35 (SCI)	25,18	12,32	-27,17	-0,53	2,74	-4,48	5,28
	0,19	T35 (SCE)	23,31	13,30	-28,86	2,49	1,37	-2,39	3,72
	0,095	T36 (SCI)	25,11	22,21	-44,00	0,20	1,49	-1,70	2,27
	0,095	T36 (SCE)	24,90	22,36	-44,26	0,26	1,44	-1,72	2,26
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,66	10,38	1,36	0,20	-0,69	-0,02	0,72
	0,38	T37 (SCE)	21,25	13,30	2,14	3,25	-3,14	-0,84	4,60
	0,285	T38 (SCI)	26,78	10,52	1,39	0,33	-0,57	-0,07	0,66
	0,285	T38 (SCE)	21,21	13,53	2,23	3,10	-2,78	-0,86	4,25
	0,19	T39 (SCI)	27,20	9,89	1,07	0,88	-1,11	-0,32	1,46
	0,19	T39 (SCE)	21,75	12,63	1,73	3,45	-3,34	-1,06	4,92
	0,095	T40 (SCI)	26,56	12,91	1,67	0,19	-4,45	-0,27	4,76
	0,095	T40 (SCE)	21,09	16,80	2,91	-0,40	-4,95	-0,62	5,01
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,41	-14,14	0,52	0,14	0,33	-0,07	0,36
	0,38	T41 (SCE)	22,84	-20,50	0,80	1,57	2,51	-0,40	2,99
	0,285	T42 (SCI)	29,22	-13,88	0,34	0,12	0,18	-0,04	0,22
	0,285	T42 (SCE)	21,70	-21,39	0,72	2,35	3,86	-0,48	4,55
	0,19	T43 (SCI)	29,00	-12,94	0,20	0,14	0,22	-0,07	0,27
	0,19	T43 (SCE)	20,96	-20,59	0,69	1,55	2,46	-0,42	2,94
	0,095	T44 (SCI)	32,59	-26,01	3,82	1,18	-2,99	0,74	3,30
	0,095	T44 (SCE)	27,46	-34,34	5,16	2,09	-2,20	0,53	3,08

Tabla I.35. Experimento 2. Mediciones del lienzo 1 a los 51 días de exposición.

06-07-07	51º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	87,77	-3,59	82,81	0,04	-0,36	0,19	0,41
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,30	-3,72	88,28	0,28	-0,36	-0,40	0,61
	0,285	T2 (SCI)	87,77	-3,62	83,63	0,13	-0,43	0,95	1,06
	0,285	T2 (SCE)	86,94	-3,73	86,03	0,42	-0,43	0,17	0,62
	0,19	T3 (SCI)	87,45	-4,03	82,20	0,41	-0,42	0,99	1,14
	0,19	T3 (SCE)	87,21	-4,08	82,29	0,50	-0,42	1,04	1,23
	0,095	T4 (SCI)	87,14	-4,94	80,90	0,20	-0,45	0,33	0,59
	0,095	T4 (SCE)	86,96	-4,96	80,86	0,29	-0,46	0,36	0,65
PY110	0,38	T5 (SCI)	59,95	42,15	58,65	-0,53	-0,45	-2,14	2,25
	0,38	T5 (SCE)	58,53	43,42	65,10	-0,07	-0,80	-5,30	5,36
	0,285	T6 (SCI)	61,37	43,31	61,66	-0,38	0,11	-1,08	1,15
	0,285	T6 (SCE)	59,65	44,89	70,65	-0,27	0,10	-1,67	1,70
	0,19	T7 (SCI)	63,72	43,36	66,09	-0,62	0,64	-1,46	1,71
	0,19	T7 (SCE)	62,32	44,58	73,88	-0,51	0,63	-1,82	2,00
	0,095	T8 (SCI)	69,02	37,63	73,90	0,65	-0,95	-0,31	1,19
	0,095	T8 (SCE)	68,57	37,94	76,28	0,84	-1,02	-1,08	1,71
PY3	0,38	T9 (SCI)	84,54	-3,03	87,61	-1,65	2,46	-1,94	3,54
	0,38	T9 (SCE)	83,33	-3,09	94,40	-1,48	2,50	-2,69	3,96
	0,285	T10 (SCI)	85,16	-4,41	88,69	-0,91	1,60	-0,60	1,94
	0,285	T10 (SCE)	84,61	-4,45	91,52	-0,93	1,59	0,14	1,85
	0,19	T11 (SCI)	85,60	-6,42	88,72	-0,37	0,32	-0,46	0,67
	0,19	T11 (SCE)	85,49	-6,41	88,97	-0,26	0,31	-0,48	0,63
	0,095	T12 (SCI)	86,18	-8,05	88,52	-0,35	0,55	1,04	1,23
	0,095	T12 (SCE)	86,11	-8,03	88,50	-0,24	0,54	1,05	1,20
PY16	0,38	T13 (SCI)	82,41	5,00	86,09	-0,46	0,35	-0,92	1,08
	0,38	T13 (SCE)	81,03	5,13	94,19	-0,15	0,33	-2,91	2,93
	0,285	T14 (SCI)	82,48	4,81	86,29	0,35	0,28	-0,60	0,75
	0,285	T14 (SCE)	81,08	4,94	94,61	-0,08	0,27	-2,19	2,20
	0,19	T15 (SCI)	82,28	4,20	86,67	-0,48	0,24	-0,83	0,99
	0,19	T15 (SCE)	81,25	4,27	92,67	-0,27	0,24	-1,79	1,83
	0,095	T16 (SCI)	83,81	0,93	87,19	-0,04	-0,06	-0,78	0,78
	0,095	T16 (SCE)	83,54	0,93	88,16	0,14	-0,07	-1,35	1,36
PR253	0,38	T17(SCI)	41,54	49,57	28,31	-0,35	-0,69	-0,67	1,02
	0,38	T17 (SCE)	37,47	55,14	38,09	-0,16	-0,86	-1,38	1,64
	0,285	T18 (SCI)	41,90	50,79	28,94	-0,33	-0,30	-0,46	0,64
	0,285	T18 (SCE)	38,07	56,05	38,07	-0,10	-0,53	-1,11	1,23
	0,19	T19 (SCI)	42,88	52,92	30,79	-0,43	-0,54	-0,82	1,07
	0,19	T19 (SCE)	42,01	53,95	31,95	-0,55	-0,29	-0,51	0,80
	0,095	T20 (SCI)	46,44	55,89	33,83	0,90	-0,70	-2,03	2,33
	0,095	T20 (SCE)	46,39	55,90	33,80	0,98	-0,71	-2,03	2,36
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,16	1,73	-11,03	0,52	-0,28	0,28	0,65
	0,38	T21 (SCE)	22,17	1,95	-12,77	3,01	-0,61	1,63	3,48
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,64	2,01	-11,06	0,04	0,05	-0,05	0,08

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,64	2,32	-13,03	1,81	-0,16	0,85	2,01
	0,19	T23 (SCI)	26,09	1,68	-11,39	0,45	0,34	0,17	0,59
	0,19	T23 (SCE)	21,76	2,11	-13,59	1,83	0,10	0,95	2,07
	0,095	T24 (SCI)	27,43	-0,55	-20,29	0,37	0,23	-0,17	0,47
	0,095	T24 (SCE)	23,85	-0,26	-22,58	0,94	0,24	0,16	0,98
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,28	-0,59	-0,82	0,18	-0,04	0,09	0,20
	0,38	T25 (SCE)	14,48	0,33	-0,87	2,96	-0,39	0,16	2,99
	0,285	T26 (SCI)	23,62	-2,72	-1,71	0,37	0,03	0,56	0,67
	0,285	T26 (SCE)	7,42	0,30	-1,32	1,23	-0,09	0,13	1,24
	0,19	T27 (SCI)	22,21	-3,50	-4,02	0,33	-0,09	0,92	0,98
	0,19	T27 (SCE)	9,90	-1,80	-2,80	1,40	0,05	0,25	1,42
	0,095	T28 (SCI)	21,39	-1,96	6,79	-0,03	-0,29	0,57	0,64
	0,095	T28 (SCE)	15,47	-1,61	-6,31	-0,56	-0,23	0,71	0,93
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,92	-13,97	-31,76	0,13	-0,34	0,32	0,48
	0,38	T29 (SCE)	33,72	-17,97	-36,61	0,45	-0,22	0,49	0,70
	0,285	T30 (SCI)	39,92	-13,47	-32,73	0,16	0,10	-0,23	0,30
	0,285	T30 (SCE)	34,28	-16,86	-37,18	0,71	0,52	0,11	0,89
	0,19	T31 (SCI)	40,18	-13,81	-33,08	-0,03	0,17	0,29	0,34
	0,19	T31 (SCE)	34,92	-16,98	-37,18	0,41	0,53	0,55	0,86
	0,095	T32 (SCI)	52,67	-26,82	-36,21	1,02	0,73	-0,95	1,57
	0,095	T32 (SCE)	51,54	-27,68	-36,85	1,29	0,98	-0,85	1,83
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,83	6,36	-17,08	0,16	0,34	-0,61	0,72
	0,38	T33 (SCE)	15,64	10,58	-24,46	-0,08	0,67	-1,00	1,21
	0,285	T34 (SCI)	25,86	6,92	-18,03	0,09	0,34	-0,61	0,70
	0,285	T34 (SCE)	11,99	14,22	-29,20	0,23	0,50	-0,87	1,03
	0,19	T35 (SCI)	25,21	12,64	-27,82	-0,49	3,07	-5,13	6,00
	0,19	T35 (SCE)	23,81	13,37	-29,17	3,00	1,44	-2,70	4,29
	0,095	T36 (SCI)	25,15	21,68	-43,31	0,24	0,96	-1,01	1,41
	0,095	T36 (SCE)	24,93	21,85	-43,58	0,29	0,93	-1,04	1,42
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,61	10,39	1,35	0,15	-0,69	-0,03	0,71
	0,38	T37 (SCE)	21,42	13,15	2,10	3,43	-3,29	-0,89	4,83
	0,285	T38 (SCI)	26,76	10,49	1,39	0,31	-0,59	-0,07	0,67
	0,285	T38 (SCE)	21,45	13,33	2,17	3,34	-2,98	-0,93	4,57
	0,19	T39 (SCI)	26,87	10,07	1,24	0,56	-0,94	-0,16	1,10
	0,19	T39 (SCE)	21,50	12,82	1,95	3,20	-3,14	-0,83	4,56
	0,095	T40 (SCI)	26,56	12,67	1,66	0,18	-4,99	-0,28	5,00
	0,095	T40 (SCE)	21,10	16,49	2,85	-0,39	-5,26	-0,68	5,32
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,49	-14,19	0,52	0,22	0,28	-0,07	0,36
	0,38	T41 (SCE)	23,18	-20,22	0,74	1,91	2,80	-0,46	3,42
	0,285	T42 (SCI)	29,24	-14,04	0,39	0,14	0,01	0,00	0,14
	0,285	T42 (SCE)	21,82	-21,51	0,73	2,47	3,74	-0,47	4,51
	0,19	T43 (SCI)	29,03	-13,02	0,20	0,17	0,13	-0,07	0,22
	0,19	T43 (SCE)	21,25	-20,35	0,67	1,85	2,70	-0,44	3,30
	0,095	T44 (SCI)	32,83	-26,64	4,11	1,42	-3,62	1,03	4,03
	0,095	T44 (SCE)	27,94	-34,69	5,45	2,57	-2,55	0,82	3,71

Tabla I.36. Experimento 2. Mediciones del lienzo 1 a los 57 días de exposición.

12-07-07	57º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	87,72	-3,62	82,72	-0,01	-0,40	0,10	0,41
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,26	-3,76	88,17	0,25	-0,39	-0,51	0,69
	0,285	T2 (SCI)	87,68	-3,61	83,57	0,04	-0,42	0,89	0,98
	0,285	T2 (SCE)	86,82	-3,71	86,15	0,30	-0,41	0,29	0,59
	0,19	T3 (SCI)	87,42	-4,03	82,14	0,38	-0,41	0,92	1,08
	0,19	T3 (SCE)	87,18	-4,08	82,22	0,48	-0,42	0,96	1,16
	0,095	T4 (SCI)	87,05	-4,95	80,76	0,11	-0,47	0,19	0,52
	0,095	T4 (SCE)	86,87	-4,98	80,72	0,20	-0,48	0,22	0,56
PY110	0,38	T5 (SCI)	59,91	42,07	58,50	-0,56	-0,52	-2,29	2,41
	0,38	T5 (SCE)	58,51	43,33	64,84	-0,09	-0,89	-5,56	5,63
	0,285	T6 (SCI)	61,28	43,18	61,39	-0,47	-0,03	-1,35	1,43
	0,285	T6 (SCE)	59,51	44,79	70,58	-0,41	0,01	-1,74	1,78
	0,19	T7 (SCI)	63,75	43,28	66,11	-0,60	0,56	-1,45	1,66
	0,19	T7 (SCE)	62,38	44,50	73,72	-0,46	0,54	-1,99	2,11
	0,095	T8 (SCI)	68,65	38,04	73,27	0,28	-0,54	-0,95	1,12
	0,095	T8 (SCE)	68,19	38,36	75,64	0,46	-0,60	-1,71	1,87
PY3	0,38	T9 (SCI)	84,45	-2,90	87,48	-1,73	2,59	-2,06	3,74
	0,38	T9 (SCE)	83,26	-2,96	94,22	-1,55	2,64	-2,87	4,20
	0,285	T10 (SCI)	85,10	-4,34	88,55	-0,97	1,67	-0,74	2,07
	0,285	T10 (SCE)	84,56	-4,38	91,33	-0,98	1,66	-0,05	1,93
	0,19	T11 (SCI)	85,56	-6,42	88,58	-0,41	0,32	-0,60	0,80
	0,19	T11 (SCE)	85,46	-6,42	88,82	-0,30	0,31	-0,63	0,73
	0,095	T12 (SCI)	86,08	-8,01	88,29	-0,45	0,59	0,82	1,11
	0,095	T12 (SCE)	86,02	-7,98	88,28	-0,34	0,58	0,82	1,07
PY16	0,38	T13 (SCI)	82,20	5,03	85,78	-0,66	0,38	-1,23	1,44
	0,38	T13 (SCE)	80,80	5,16	94,02	-0,37	0,37	-3,08	3,12
	0,285	T14 (SCI)	82,37	4,85	86,14	-0,46	0,32	-0,75	0,94
	0,285	T14 (SCE)	80,97	4,97	94,50	-0,19	0,31	-2,29	2,32
	0,19	T15 (SCI)	82,30	4,17	86,64	-0,47	0,21	-0,86	1,00
	0,19	T15 (SCE)	81,25	4,24	92,72	-0,26	0,21	-1,74	1,77
	0,095	T16 (SCI)	83,73	0,93	86,94	-0,12	-0,06	-1,03	1,04
	0,095	T16 (SCE)	83,47	0,94	87,91	0,06	-0,06	-1,60	1,60
PR253	0,38	T17(SCI)	41,67	49,48	28,21	-0,22	-0,78	-0,78	1,12
	0,38	T17 (SCE)	37,60	55,05	37,86	-0,03	-0,95	-1,61	1,87
	0,285	T18 (SCI)	41,95	50,77	28,93	-0,28	-0,33	-0,46	0,63
	0,285	T18 (SCE)	38,11	56,66	38,13	-0,06	-0,52	-1,05	1,17
	0,19	T19 (SCI)	42,80	52,67	30,64	-0,50	-0,80	-0,96	1,34
	0,19	T19 (SCE)	41,96	53,68	31,73	-0,60	-0,55	-0,73	1,09
	0,095	T20 (SCI)	46,59	55,98	33,94	1,05	-0,62	-1,93	2,28
	0,095	T20 (SCE)	46,53	56,00	33,89	1,13	-0,61	-1,93	2,32
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,15	1,68	-10,88	0,50	-0,33	0,43	0,74
	0,38	T21 (SCE)	22,59	1,90	-12,60	3,03	-0,65	1,81	3,59
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,70	1,98	-10,89	0,10	0,02	0,12	0,16

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,65	2,30	-12,85	1,81	-0,19	1,03	2,10
	0,19	T23 (SCI)	26,01	1,51	-11,58	0,36	0,17	-0,02	0,40
	0,19	T23 (SCE)	21,46	1,99	-13,94	1,53	-0,02	0,60	1,64
	0,095	T24 (SCI)	27,49	-0,41	-20,52	0,43	0,37	-0,40	0,70
	0,095	T24 (SCE)	24,18	-0,17	-22,61	1,27	0,33	0,13	1,32
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,35	-0,69	-0,82	0,24	-0,13	0,09	0,29
	0,38	T25 (SCE)	15,01	0,19	-0,88	3,49	-0,54	0,15	3,53
	0,285	T26 (SCI)	23,80	-2,64	-1,58	0,55	0,10	0,69	0,88
	0,285	T26 (SCE)	7,51	0,47	-1,36	1,32	0,07	0,10	1,33
	0,19	T27 (SCI)	22,30	-3,56	-4,00	0,42	-0,15	0,94	1,04
	0,19	T27 (SCE)	10,45	-1,87	-2,97	1,96	-0,02	0,09	1,96
	0,095	T28 (SCI)	21,46	-1,76	-7,01	0,03	-0,09	0,36	0,37
	0,095	T28 (SCE)	15,71	-1,44	-6,59	-0,33	-0,06	0,42	0,54
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,81	-14,06	-31,34	0,02	-0,43	0,74	0,85
	0,38	T29 (SCE)	33,54	-18,19	-36,12	0,27	-0,44	0,89	1,03
	0,285	T30 (SCI)	39,84	-13,44	-32,48	0,08	0,13	0,02	0,16
	0,285	T30 (SCE)	34,19	-16,83	-36,91	0,62	0,54	0,37	0,90
	0,19	T31 (SCI)	40,04	-13,83	-32,80	-0,17	0,16	0,57	0,61
	0,19	T31 (SCE)	34,71	-17,04	-36,94	0,20	0,47	0,79	0,94
	0,095	T32 (SCI)	51,51	-27,08	-36,76	-0,14	0,47	-1,49	1,57
	0,095	T32 (SCE)	50,29	-28,10	-37,48	0,03	0,57	-1,48	1,58
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,92	6,19	-16,77	0,25	0,17	-0,31	0,43
	0,38	T33 (SCE)	15,77	10,24	-23,95	0,06	0,32	-0,50	0,59
	0,285	T34 (SCI)	25,90	6,75	-17,73	0,13	0,18	-0,31	0,38
	0,285	T34 (SCE)	12,16	13,88	-28,65	0,40	0,16	-0,32	0,53
	0,19	T35 (SCI)	25,05	12,79	-27,92	-0,65	3,21	-5,23	6,17
	0,19	T35 (SCE)	23,55	13,60	-29,35	2,74	1,67	-2,89	4,32
	0,095	T36 (SCI)	25,29	21,96	-44,02	0,38	1,24	-1,72	2,16
	0,095	T36 (SCE)	25,08	22,11	-44,28	0,45	1,18	-1,74	2,15
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,71	10,31	1,30	0,25	-0,76	-0,09	0,81
	0,38	T37 (SCE)	21,51	13,05	2,02	3,52	-3,39	-0,97	4,98
	0,285	T38 (SCI)	26,88	10,37	1,36	0,43	-0,71	-0,10	0,84
	0,285	T38 (SCE)	21,64	13,17	2,11	3,53	-3,15	-0,99	4,83
	0,19	T39 (SCI)	27,07	9,88	1,16	0,76	-1,13	-0,23	1,38
	0,19	T39 (SCE)	21,82	12,52	1,81	3,52	-3,45	-0,98	5,02
	0,095	T40 (SCI)	26,61	12,53	1,68	0,24	-5,13	-0,26	5,14
	0,095	T40 (SCE)	21,16	16,34	2,86	-0,32	-5,40	-0,67	5,45
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,46	-13,97	0,55	0,19	0,50	-0,03	0,54
	0,38	T41 (SCE)	23,08	-20,01	0,80	1,82	3,01	-0,39	3,54
	0,285	T42 (SCI)	29,30	-13,82	0,33	0,20	0,24	-0,05	0,31
	0,285	T42 (SCE)	21,77	-21,31	0,70	2,42	3,94	-0,50	4,65
	0,19	T43 (SCI)	29,11	-12,98	0,19	0,25	0,17	-0,08	0,31
	0,19	T43 (SCE)	21,17	-20,48	0,67	1,77	2,58	-0,43	3,15
	0,095	T44 (SCI)	32,48	-25,67	3,76	1,07	-2,66	0,68	2,94
	0,095	T44 (SCE)	27,31	-33,97	5,13	1,94	-1,83	0,49	2,71

Tabla I.37. Experimento 2. Mediciones del lienzo 1 a los 65 días de exposición.

20-07-07	65º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	87,50	-3,46	81,89	-0,23	-0,24	0,73	0,80
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,01	-3,60	87,30	0,00	-0,24	-1,39	1,41
	0,285	T2 (SCI)	87,72	-3,63	83,34	0,08	-0,44	0,67	0,80
	0,285	T2 (SCE)	86,79	-3,74	86,15	0,27	-0,44	0,29	0,59
	0,19	T3 (SCI)	87,29	-4,07	81,83	0,25	-0,45	0,61	0,80
	0,19	T3 (SCE)	87,05	-4,12	81,89	0,34	-0,45	0,64	0,85
	0,095	T4 (SCI)	87,07	-4,98	81,02	0,13	-0,50	0,44	0,68
	0,095	T4 (SCE)	86,88	-5,01	80,97	0,22	-0,51	0,47	0,72
PY110	0,38	T5 (SCI)	60,02	41,71	57,60	-0,46	-0,88	-3,19	3,34
	0,38	T5 (SCE)	58,84	42,72	62,40	0,24	-1,49	-8,00	8,15
	0,285	T6 (SCI)	61,41	43,09	61,41	-0,34	-0,11	-1,33	1,38
	0,285	T6 (SCE)	60,09	44,26	67,67	0,17	-0,53	-4,65	4,68
	0,19	T7 (SCI)	63,91	42,91	65,97	-0,43	0,19	-1,58	1,65
	0,19	T7 (SCE)	62,72	43,92	72,17	-0,12	-0,03	-3,54	3,54
	0,095	T8 (SCI)	68,28	38,44	72,78	-0,10	-0,14	-1,44	1,45
	0,095	T8 (SCE)	67,78	38,78	75,34	0,05	-0,18	-2,01	2,02
PY3	0,38	T9 (SCI)	84,02	-2,54	86,40	-2,16	2,96	-3,14	4,83
	0,38	T9 (SCE)	82,89	-2,58	92,47	-1,92	3,02	-4,62	5,84
	0,285	T10 (SCI)	85,14	-4,55	88,51	-0,94	1,46	-0,79	1,91
	0,285	T10 (SCE)	84,62	-4,58	91,08	-0,92	1,46	-0,29	1,75
	0,19	T11 (SCI)	85,41	-6,19	88,25	-0,56	0,55	-0,93	1,22
	0,19	T11 (SCE)	85,30	-6,18	88,40	-0,45	0,55	-1,06	1,27
	0,095	T12 (SCI)	86,26	-8,48	86,92	-0,27	0,12	-0,55	0,62
	0,095	T12 (SCE)	86,18	-8,45	86,88	-0,18	0,11	-0,57	0,61
PY16	0,38	T13 (SCI)	82,19	5,10	85,69	-0,67	0,45	-1,32	1,55
	0,38	T13 (SCE)	80,83	5,23	93,50	-0,35	0,43	-3,60	3,64
	0,285	T14 (SCI)	82,40	4,91	86,07	-0,43	0,38	-0,82	1,01
	0,285	T14 (SCE)	81,01	5,03	94,27	-0,15	0,37	-2,52	2,55
	0,19	T15 (SCI)	82,37	4,19	86,73	-0,39	0,23	-0,78	0,90
	0,19	T15 (SCE)	81,27	4,26	93,01	-0,25	0,23	-1,46	1,50
	0,095	T16 (SCI)	83,70	1,26	87,46	-0,15	0,27	-0,52	0,60
	0,095	T16 (SCE)	83,34	1,27	88,98	-0,07	0,27	-0,53	0,60
PR253	0,38	T17(SCI)	41,68	49,50	28,27	-0,21	-0,75	-0,71	1,06
	0,38	T17 (SCE)	37,72	54,90	37,53	0,09	-1,10	-1,94	2,24
	0,285	T18 (SCI)	41,89	50,67	28,93	-0,34	-0,43	-0,46	0,72
	0,285	T18 (SCE)	37,93	56,12	38,54	-0,24	-0,46	-0,64	0,82
	0,19	T19 (SCI)	42,92	52,76	30,85	-0,38	0,70	-0,75	1,09
	0,19	T19 (SCE)	42,18	53,61	31,80	-0,38	-0,63	-0,66	0,99
	0,095	T20 (SCI)	45,78	56,10	34,85	0,24	-0,49	-1,01	1,15
	0,095	T20 (SCE)	45,72	56,11	34,81	0,31	-0,50	-1,02	1,17
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,38	1,61	-10,75	0,74	-0,39	0,56	1,01
	0,38	T21 (SCE)	22,94	1,83	-12,40	3,38	-0,72	2,01	4,00
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,91	1,90	-11,05	0,30	-0,06	-0,05	0,31

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,94	2,20	-12,97	2,11	-0,29	0,91	2,31
	0,19	T23 (SCI)	25,99	1,26	-11,44	0,34	-0,09	0,12	0,37
	0,19	T23 (SCE)	21,53	1,74	-13,69	1,60	0,27	0,85	1,83
	0,095	T24 (SCI)	27,27	-0,59	-19,46	0,21	0,20	0,67	0,73
	0,095	T24 (SCE)	23,24	-0,25	-21,99	0,34	0,25	0,76	0,86
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,33	-0,73	-0,86	0,22	-0,17	0,05	0,29
	0,38	T25 (SCE)	14,34	0,21	-0,97	2,81	-0,52	0,06	2,87
	0,285	T26 (SCI)	23,61	-2,81	-1,68	0,36	-0,07	0,59	0,70
	0,285	T26 (SCE)	7,39	0,23	-1,36	1,20	-0,17	0,10	1,22
	0,19	T27 (SCI)	22,16	-3,60	-4,20	0,28	-0,19	0,74	0,81
	0,19	T27 (SCE)	9,77	-1,84	-2,82	1,27	0,01	0,23	1,29
	0,095	T28 (SCI)	21,20	-1,92	-6,75	-0,22	-0,25	0,61	0,70
	0,095	T28 (SCE)	15,54	-1,59	-6,22	-0,50	-0,22	0,80	0,96
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,91	-13,98	-31,70	0,12	-0,35	0,38	0,53
	0,38	T29 (SCE)	33,73	-17,97	-36,50	0,46	-0,23	0,59	0,79
	0,285	T30 (SCI)	39,86	-13,54	-32,49	0,11	0,03	0,01	0,11
	0,285	T30 (SCE)	34,22	-16,95	-36,92	0,65	0,43	0,36	0,86
	0,19	T31 (SCI)	40,21	-14,08	-33,14	0,01	-0,10	0,22	0,24
	0,19	T31 (SCE)	35,32	-17,04	-36,95	0,80	0,46	0,78	1,21
	0,095	T32 (SCI)	51,74	-27,12	-36,59	0,08	0,43	-1,33	1,40
	0,095	T32 (SCE)	50,53	-28,09	-37,28	0,28	0,57	-1,28	1,42
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,87	6,22	-16,90	0,20	0,21	-0,43	0,52
	0,38	T33 (SCE)	15,80	10,29	-24,14	0,08	0,38	-0,69	0,79
	0,285	T34 (SCI)	25,77	6,85	-17,95	0,00	0,27	-0,53	0,59
	0,285	T34 (SCE)	12,61	13,55	-28,40	0,85	-0,16	-0,07	0,87
	0,19	T35 (SCI)	25,05	12,46	-27,38	-0,65	2,88	-4,70	5,55
	0,19	T35 (SCE)	23,08	13,52	-29,12	2,26	1,59	-2,65	3,83
	0,095	T36 (SCI)	25,04	21,76	-43,40	0,13	1,04	-1,10	1,52
	0,095	T36 (SCE)	24,80	21,93	-43,67	0,17	1,01	-1,13	1,52
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,76	10,26	1,28	0,30	-0,82	-0,10	0,88
	0,38	T37 (SCE)	21,75	12,87	1,93	3,76	-3,56	-1,05	5,28
	0,285	T38 (SCI)	26,88	10,36	1,36	0,43	-0,72	-0,10	0,84
	0,285	T38 (SCE)	21,82	13,02	2,10	3,71	-3,30	-1,00	5,06
	0,19	T39 (SCI)	26,69	10,30	1,28	0,37	-0,71	-0,11	0,81
	0,19	T39 (SCE)	21,29	13,15	2,00	3,00	-2,82	-0,79	4,19
	0,095	T40 (SCI)	26,73	15,76	2,05	0,36	-1,90	0,11	1,94
	0,095	T40 (SCE)	22,08	19,33	3,26	0,59	-2,41	-0,27	2,50
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,43	-14,15	0,51	0,16	0,32	-0,07	0,37
	0,38	T41 (SCE)	23,15	-20,15	0,76	1,89	2,86	-0,44	3,46
	0,285	T42 (SCI)	29,29	-13,93	0,34	1,19	0,12	-0,05	0,23
	0,285	T42 (SCE)	21,89	-21,30	0,70	2,54	3,95	-0,50	4,72
	0,19	T43 (SCI)	29,03	-12,62	0,19	0,17	0,54	-0,08	0,57
	0,19	T43 (SCE)	21,41	-19,51	0,54	2,01	3,54	-0,57	4,11
	0,095	T44 (SCI)	32,90	-26,74	4,10	1,49	-3,73	1,02	4,14
	0,095	T44 (SCE)	28,08	-34,57	5,41	2,71	-2,43	0,78	3,72

Tabla I.38. Experimento 2. Mediciones del lienzo 1 a los 71 días de exposición.

26-07-07	71º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	87,69	-3,53	83,03	-0,05	-0,31	0,40	0,51
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,17	-3,68	88,74	0,15	-0,31	0,05	0,35
	0,285	T2 (SCI)	87,75	-3,60	83,68	0,11	-0,41	1,00	1,08
	0,285	T2 (SCE)	86,80	-3,71	86,61	0,28	-0,41	0,75	0,90
	0,19	T3 (SCI)	87,15	-4,03	81,71	0,11	-0,41	0,49	0,65
	0,19	T3 (SCE)	86,90	-4,08	81,78	0,20	-0,42	0,53	0,70
	0,095	T4 (SCI)	87,05	-4,97	81,15	0,11	-0,48	0,57	0,76
	0,095	T4 (SCE)	86,86	-5,00	81,10	0,20	-0,49	0,60	0,80
PY110	0,38	T5 (SCI)	59,93	41,76	57,62	-0,55	-0,84	-3,17	3,32
	0,38	T5 (SCE)	58,70	42,82	62,75	0,10	-1,40	-7,65	7,78
	0,285	T6 (SCI)	61,58	43,20	61,62	-0,17	0,00	-1,12	1,13
	0,285	T6 (SCE)	60,16	44,47	68,49	0,24	-0,32	-3,83	3,85
	0,19	T7 (SCI)	63,61	43,91	65,40	-0,73	0,19	-2,16	2,29
	0,19	T7 (SCE)	62,37	43,97	71,87	-0,47	0,02	-3,84	3,87
	0,095	T8 (SCI)	69,62	36,55	74,88	1,25	-2,03	0,67	2,47
	0,095	T8 (SCE)	69,15	36,84	77,31	1,42	-2,12	-0,05	2,55
PY3	0,38	T9 (SCI)	83,90	-2,31	86,17	-2,28	3,18	-3,38	5,17
	0,38	T9 (SCE)	82,75	-2,36	92,30	-2,06	3,24	-4,79	6,14
	0,285	T10 (SCI)	85,01	-4,39	88,39	-1,06	-1,63	-0,91	2,14
	0,285	T10 (SCE)	84,48	-4,42	90,99	-1,05	1,61	-0,39	1,97
	0,19	T11 (SCI)	85,39	-6,22	88,19	-0,58	0,52	-0,99	1,26
	0,19	T11 (SCE)	85,25	-6,21	88,52	-0,51	0,51	-0,93	1,17
	0,095	T12 (SCI)	86,19	-8,44	86,81	-0,34	0,16	-0,66	0,76
	0,095	T12 (SCE)	86,11	-8,40	86,76	-0,25	0,16	-0,70	0,76
PY16	0,38	T13 (SCI)	82,20	5,20	85,75	-0,67	0,55	-1,25	1,52
	0,38	T13 (SCE)	80,81	5,33	93,79	-0,37	0,53	-3,31	3,37
	0,285	T14 (SCI)	82,40	4,92	86,04	-0,43	0,39	-0,85	1,03
	0,285	T14 (SCE)	81,02	5,04	94,16	-0,14	0,38	-2,63	2,66
	0,19	T15 (SCI)	82,30	4,19	86,76	-0,47	0,23	-0,74	0,90
	0,19	T15 (SCE)	81,24	4,26	92,77	-0,28	0,22	-1,69	1,73
	0,095	T16 (SCI)	83,72	1,19	87,47	-0,14	0,20	-0,50	0,56
	0,095	T16 (SCE)	83,33	1,20	89,04	-0,07	0,20	-0,47	0,52
PR253	0,38	T17(SCI)	41,65	49,46	28,26	-0,25	-0,79	-0,73	1,10
	0,38	T17 (SCE)	37,80	54,69	37,12	0,17	-1,32	-2,35	2,70
	0,285	T18 (SCI)	41,88	55,58	28,91	-0,35	-0,52	-0,49	0,79
	0,285	T18 (SCE)	37,94	56,03	38,48	-0,23	-0,55	-0,70	0,92
	0,19	T19 (SCI)	42,92	50,79	30,89	-0,38	-0,67	-0,71	1,05
	0,19	T19 (SCE)	42,12	53,72	31,92	-0,44	-0,52	-0,54	0,87
	0,095	T20 (SCI)	46,08	56,18	34,75	0,54	-0,41	-1,12	1,31
	0,095	T20 (SCE)	46,03	56,19	34,74	0,62	-0,42	-1,08	1,32
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,43	1,64	-10,62	0,79	-0,36	0,69	1,11
	0,38	T21 (SCE)	22,94	1,85	-12,27	3,39	-0,70	2,14	4,06
	0,285	T22 (SCI)	26,06	1,91	-10,69	0,46	-0,06	0,32	0,56
(continúa)	0,285	T22 (SCE)	22.32	2.18	-12.46	2.49	-0.30	2.43	2.88

(continuación)	0,19	T23 (SCI)	26,17	1,48	-11,16	0,53	0,14	0,39	0,68
	0,19	T23 (SCE)	21,88	1,90	-13,30	1,95	-0,11	1,24	2,31
	0,095	T24 (SCI)	28,18	-0,84	-22,37	1,12	-0,05	-2,25	2,51
	0,095	T24 (SCE)	24,82	-0,63	-24,62	1,91	-0,13	-1,88	2,68
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,57	-0,63	-0,77	1,31	2,11	1,50	2,90
	0,38	T25 (SCE)	13,62	0,45	-0,85	7,43	0,05	0,60	7,46
	0,285	T26 (SCI)	23,92	-2,68	-1,47	0,66	0,06	0,80	1,04
	0,285	T26 (SCE)	7,16	0,53	-0,82	0,97	0,13	0,64	1,17
	0,19	T27 (SCI)	22,16	-3,56	-4,25	0,28	-0,15	0,69	0,76
	0,19	T27 (SCE)	10,62	-1,94	-2,90	2,12	-0,08	0,15	2,13
	0,095	T28 (SCI)	21,79	-1,48	-7,40	0,37	0,19	-0,04	0,42
	0,095	T28 (SCE)	16,97	-1,24	-7,12	0,93	0,13	-0,10	0,94
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,84	-13,74	-31,68	0,05	-0,11	0,40	0,42
	0,38	T29 (SCE)	33,62	-17,71	-36,54	0,35	0,03	0,56	0,66
	0,285	T30 (SCI)	39,77	-13,38	-32,42	0,01	0,19	0,08	0,21
	0,285	T30 (SCE)	34,12	-16,75	-36,88	0,55	0,62	0,41	0,93
	0,19	T31 (SCI)	40,06	-13,81	-32,84	-0,14	0,17	0,53	0,58
	0,19	T31 (SCE)	34,91	-16,90	-36,83	0,40	0,61	0,90	1,15
	0,095	T32 (SCI)	51,78	-26,97	-36,83	0,12	0,58	-1,56	1,67
	0,095	T32 (SCE)	50,59	-27,91	-37,51	0,34	0,75	-1,51	1,72
PB29	0,38	T33 (SCI)	26,02	6,25	-16,77	0,35	0,23	-0,31	0,52
	0,38	T33 (SCE)	15,79	10,41	-24,09	0,08	0,49	-0,64	0,81
	0,285	T34 (SCI)	25,86	6,87	-17,87	0,09	0,29	-0,45	0,54
	0,285	T34 (SCE)	11,95	14,20	-28,99	0,19	0,49	-0,66	0,84
	0,19	T35 (SCI)	25,02	13,36	-28,81	-0,68	3,78	-6,13	7,23
	0,19	T35 (SCE)	23,85	13,99	-29,98	3,03	2,03	-3,51	5,07
	0,095	T36 (SCI)	25,35	22,62	-44,92	0,44	1,90	-2,62	3,27
	0,095	T36 (SCE)	25,14	22,79	-45,16	0,50	1,87	-2,62	3,25
PV19	0,38	T37 (SCI)	27,00	10,35	1,34	0,53	-0,72	-0,04	0,90
	0,38	T37 (SCE)	22,10	12,89	2,01	4,11	-3,55	-0,97	5,51
	0,285	T38 (SCI)	26,75	10,50	1,47	0,30	-0,59	0,01	0,66
	0,285	T38 (SCE)	21,84	13,11	2,17	3,73	-3,21	-0,93	5,01
	0,19	T39 (SCI)	26,63	10,33	1,33	0,32	-0,68	-0,06	0,75
	0,19	T39 (SCE)	21,21	13,19	2,07	2,92	-2,77	-0,72	4,09
	0,095	T40 (SCI)	26,44	14,89	1,93	0,07	-2,77	-0,01	2,77
	0,095	T40 (SCE)	21,42	18,79	3,29	-0,07	-2,96	-0,24	2,97
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,26	-14,16	0,46	0,00	0,31	-0,12	0,33
	0,38	T41 (SCE)	22,84	-20,38	0,70	1,57	2,64	-0,50	3,11
	0,285	T42 (SCI)	29,32	-13,78	0,35	0,22	0,28	-0,04	0,36
	0,285	T42 (SCE)	21,54	-21,58	0,79	2,19	3,66	-0,41	4,29
	0,19	T43 (SCI)	28,83	-12,69	0,16	-0,03	0,46	-0,11	0,48
	0,19	T43 (SCE)	20,87	-20,15	0,60	1,47	2,90	-0,51	3,29
	0,095	T44 (SCI)	32,67	-26,38	4,05	1,26	-3,37	0,97	3,72
	0,095	T44 (SCE)	27,67	-34,57	5,48	2,29	-2,43	0,85	3,45

Tabla I.39. Experimento 3. Mediciones del lienzo 1 a los 12 días de exposición.

22-01-08	12º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T1 (SCI)	86,82	-2,48	81,62	-0,92	0,74	1,01	1,55
PY37	0,38	T1 (SCE)	85,22	-2,61	87,43	-0,80	0,76	-1,26	1,67
	0,285	T2 (SCI)	87,10	-2,88	82,54	-0,54	0,31	-0,14	0,64
	0,285	T2 (SCE)	86,30	-2,98	84,51	-0,22	0,32	-1,35	1,40
	0,19	T3 (SCI)	86,78	-3,34	81,01	-0,26	0,28	-0,21	0,43
	0,19	T3 (SCE)	86,51	-3,40	81,03	-0,20	0,27	-0,22	0,40
	0,095	T4 (SCI)	86,66	-4,18	80,28	-0,28	0,31	-0,30	0,51
	0,095	T4 (SCE)	86,45	-4,21	80,18	-0,21	0,29	-0,32	0,48
PY110	0,38	T5 (SCI)	59,76	41,61	57,59	-0,71	-0,99	-3,20	3,42
	0,38	T5 (SCE)	58,48	42,68	62,89	-0,12	-1,54	-7,51	7,67
	0,285	T6 (SCI)	61,15	42,80	60,90	-0,60	-0,40	-1,84	1,98
	0,285	T6 (SCE)	59,52	44,22	68,72	-0,40	-0,57	-3,59	3,66
	0,19	T7 (SCI)	63,78	42,84	66,03	-0,56	0,12	-1,53	1,63
	0,19	T7 (SCE)	62,50	43,89	72,61	-0,34	-0,06	-3,09	3,11
	0,095	T8 (SCI)	68,87	37,26	73,39	0,50	-1,31	-0,82	1,63
	0,095	T8 (SCE)	68,37	37,56	75,76	0,64	-1,40	-1,59	2,22
PY3	0,38	T9 (SCI)	83,25	-1,09	86,05	-2,94	4,40	3,49	6,34
	0,38	T9 (SCE)	82,13	-1,13	91,65	-2,68	4,47	-5,45	7,54
	0,285	T10 (SCI)	84,14	-2,80	87,06	-1,93	3,21	-2,23	4,36
	0,285	T10 (SCE)	83,57	-2,83	89,67	-1,97	3,21	-1,71	4,14
	0,19	T11 (SCI)	84,97	-5,14	87,64	-1,00	1,60	-1,54	2,44
	0,19	T11 (SCE)	84,84	-5,14	87,76	-0,92	1,59	-1,69	2,50
	0,095	T12 (SCI)	85,60	-6,74	87,89	-0,93	1,86	0,42	2,12
	0,095	T12 (SCE)	85,49	-6,73	87,86	-0,87	1,84	0,40	2,07
PY16	0,38	T13 (SCI)	81,14	6,33	84,22	-1,72	1,67	-2,79	3,68
	0,38	T13 (SCE)	29,82	6,44	91,14	-1,36	1,65	-5,96	6,33
	0,285	T14 (SCI)	81,52	6,00	84,78	-1,31	1,48	-2,11	2,89
	0,285	T14 (SCE)	80,14	6,13	92,35	-1,02	1,47	-4,44	4,79
	0,19	T15 (SCI)	81,75	5,15	85,61	-1,02	1,20	-1,90	2,46
	0,19	T15 (SCE)	80,69	5,23	91,38	-0,83	1,20	-3,08	3,41
	0,095	T16 (SCI)	83,53	1,62	86,23	-0,33	0,63	-1,74	1,88
	0,095	T16 (SCE)	83,30	1,62	86,80	-0,11	0,62	-2,71	2,78
PR253	0,38	T17(SCI)	41,70	49,33	28,17	-0,20	-0,93	-0,81	1,25
	0,38	T17 (SCE)	37,92	54,40	36,60	0,29	-1,61	-2,85	3,29
	0,285	T18 (SCI)	41,89	50,75	28,95	-0,34	-0,34	-0,44	0,66
	0,285	T18 (SCE)	38,48	55,35	36,43	0,31	-1,23	-2,75	3,03
	0,19	T19 (SCI)	43,03	52,99	30,89	-0,27	-0,48	-0,72	0,90
	0,19	T19 (SCE)	42,27	53,83	31,78	-0,29	-0,40	-0,68	0,84
	0,095	T20 (SCI)	46,70	55,74	33,87	1,16	-0,85	-1,99	2,46
	0,095	T20 (SCE)	46,61	55,76	33,81	1,20	-0,85	-0,02	2,50
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,26	1,36	-9,83	0,61	-0,64	1,48	1,73
	0,38	T21 (SCE)	22,96	1,53	-11,26	3,40	-1,03	3,14	4,74
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,67	1,84	-10,30	0,07	-0,12	0,71	0,73

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,78	2,10	-12,04	1,95	-0,39	1,84	2,71
	0,19	T23 (SCI)	26,18	1,40	-10,77	0,54	0,05	0,79	0,95
	0,19	T23 (SCE)	21,62	1,81	-12,96	1,70	-0,20	1,50	2,33
	0,095	T24 (SCI)	27,25	-0,86	-18,75	0,19	-0,08	1,38	1,39
	0,095	T24 (SCE)	23,30	-0,56	-21,11	0,40	-0,06	1,63	1,68
PB27	0,38	T25 (SCI)	25,03	0,38	0,12	0,92	0,94	1,04	1,67
	0,38	T25 (SCE)	15,46	0,95	-0,23	3,94	0,23	0,81	4,03
	0,285	T26 (SCI)	25,26	-0,50	0,34	2,00	2,24	2,61	3,98
	0,285	T26 (SCE)	9,24	1,39	-0,96	3,05	0,99	0,50	3,25
	0,19	T27 (SCI)	23,22	-2,92	-2,41	1,34	0,49	2,53	2,91
	0,19	T27 (SCE)	12,37	-1,38	-1,84	3,87	0,47	1,21	4,08
	0,095	T28 (SCI)	21,67	-1,94	-7,00	0,25	-0,27	0,37	0,52
	0,095	T28 (SCE)	16,55	-1,59	-6,64	0,51	-0,22	0,38	0,67
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,28	-15,33	-28,30	-0,51	-1,70	3,78	4,17
	0,38	T29 (SCE)	33,29	-19,72	-32,73	0,02	-1,97	4,37	4,80
	0,285	T30 (SCI)	39,16	-15,42	-28,46	-0,60	-1,85	4,05	4,49
	0,285	T30 (SCE)	33,88	-19,18	-32,33	0,31	-1,80	4,95	5,28
	0,19	T31 (SCI)	39,51	-15,79	-28,78	-0,70	-1,80	4,59	4,98
	0,19	T31 (SCE)	34,76	-19,18	-32,24	0,24	-1,67	5,49	5,74
	0,095	T32 (SCI)	50,83	-29,41	-31,80	-0,83	-1,86	3,46	4,02
	0,095	T32 (SCE)	49,71	-30,39	-32,40	-0,55	-1,73	3,60	4,03
PB29	0,38	T33 (SCI)	26,09	5,02	-14,70	0,42	-1,00	1,77	2,07
	0,38	T33 (SCE)	15,90	8,40	-21,29	0,19	-1,52	2,16	2,65
	0,285	T34 (SCI)	25,29	5,79	-16,07	0,15	-0,79	1,35	1,58
	0,285	T34 (SCE)	12,10	12,08	-26,40	0,34	-1,63	1,93	2,55
	0,19	T35 (SCI)	25,08	11,20	25,66	-0,62	1,62	-2,98	3,45
	0,19	T35 (SCE)	23,57	11,90	-27,02	2,76	-0,03	-0,55	2,81
	0,095	T36 (SCI)	25,00	20,70	-42,49	0,09	-0,02	-0,19	0,21
	0,095	T36 (SCE)	24,75	20,87	-42,75	0,12	-0,05	-0,21	0,25
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,86	10,24	1,48	0,40	-0,83	0,10	0,93
	0,38	T37 (SCE)	22,59	12,41	2,09	4,60	-4,03	0,90	6,18
	0,285	T38 (SCI)	26,71	10,46	1,62	0,26	-0,63	0,17	0,70
	0,285	T38 (SCE)	22,24	12,75	2,33	4,13	-3,57	-0,76	5,51
	0,19	T39 (SCI)	26,44	10,11	1,39	0,13	-0,89	-0,01	0,90
	0,19	T39 (SCE)	21,67	12,54	1,99	3,38	-3,42	-0,79	4,87
	0,095	T40 (SCI)	26,61	12,92	1,95	0,24	-4,74	0,02	4,74
	0,095	T40 (SCE)	21,18	16,70	3,11	-0,31	-5,05	-0,42	5,07
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,03	-13,57	0,62	-0,24	0,90	0,04	0,93
	0,38	T41 (SCE)	22,85	-19,23	0,94	1,58	3,79	-0,25	4,11
	0,285	T42 (SCI)	29,02	-13,11	0,40	-0,08	0,94	0,01	0,95
	0,285	T42 (SCE)	21,82	-19,75	0,74	2,48	5,50	-0,46	6,05
	0,19	T43 (SCI)	28,81	-12,09	0,20	-0,05	1,07	-0,06	1,07
	0,19	T43 (SCE)	21,38	-18,43	0,56	1,97	4,62	-0,55	5,05
	0,095	T44 (SCI)	32,18	-24,27	3,91	0,76	-1,25	0,83	1,69
	0,095	T44 (SCE)	26,51	-33,08	5,64	1,14	-0,94	1,01	1,79

Tabla I.40. Experimento 3. Mediciones del lienzo 1 a los 20 días de exposición.

30-01-08	20º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	87,23	-3,07	81,99	-0,51	0,15	0,63	0,83
PY37	0,38	T1 (SCE)	85,70	-3,20	87,52	-0,31	0,17	-1,16	1,21
	0,285	T2 (SCI)	87,41	-3,36	83,04	-0,23	-0,17	0,36	0,46
	0,285	T2 (SCE)	86,49	-3,46	85,66	-0,03	-0,17	-0,21	0,27
	0,19	T3 (SCI)	87,05	-3,72	81,22	0,01	-0,11	0,00	0,11
	0,19	T3 (SCE)	86,78	-3,77	81,26	0,07	-0,11	0,00	0,13
	0,095	T4 (SCI)	86,92	-4,64	80,52	-0,02	-0,15	-0,06	0,16
	0,095	T4 (SCE)	86,72	-4,66	80,46	0,06	-0,16	-0,04	0,17
PY110	0,38	T5 (SCI)	59,85	41,39	57,92	-0,62	-1,20	-2,86	3,17
	0,38	T5 (SCE)	58,61	42,43	63,11	0,01	-1,79	-7,29	7,51
	0,285	T6 (SCI)	61,36	42,59	61,01	-0,39	-0,61	-1,73	1,87
	0,285	T6 (SCE)	59,78	43,97	68,56	-0,14	-0,82	-3,75	3,84
	0,19	T7 (SCI)	63,95	42,64	66,23	-0,39	-0,09	-1,33	1,38
	0,19	T7 (SCE)	62,69	43,69	72,86	-0,15	-0,26	-2,84	2,86
	0,095	T8 (SCI)	68,94	37,08	73,44	0,56	-1,50	-0,77	1,78
	0,095	T8 (SCE)	68,44	37,38	75,80	0,71	-1,58	-1,55	2,33
PY3	0,38	T9 (SCI)	83,47	-1,65	86,10	-2,72	3,84	-3,45	5,83
	0,38	T9 (SCE)	82,40	-1,69	91,41	-2,41	3,91	-5,68	7,31
	0,285	T10 (SCI)	84,31	-3,22	87,16	-1,76	2,80	-2,13	3,94
	0,285	T10 (SCE)	83,72	-3,23	89,89	-1,82	2,81	-1,48	3,66
	0,19	T11 (SCI)	85,00	-5,47	87,58	-0,96	1,27	-1,60	2,26
	0,19	T11 (SCE)	84,88	-5,45	87,71	-0,87	1,27	-1,74	2,33
	0,095	T12 (SCI)	85,73	-7,17	87,62	-0,80	1,43	0,15	1,65
	0,095	T12 (SCE)	85,62	-7,14	87,58	-0,74	1,42	0,13	1,61
PY16	0,38	T13 (SCI)	81,61	5,82	84,67	-1,25	1,17	-2,34	2,90
	0,38	T13 (SCE)	80,26	5,95	91,99	-0,91	1,16	-5,11	5,32
	0,285	T14 (SCI)	81,78	5,70	85,09	-1,04	1,17	-1,80	2,39
	0,285	T14 (SCE)	80,42	5,83	92,69	-0,74	1,17	-4,10	4,33
	0,19	T15 (SCI)	81,88	4,88	85,74	-0,89	0,93	-1,76	2,18
	0,19	T15 (SCE)	80,82	4,96	91,52	-0,69	0,93	-2,94	3,16
	0,095	T16 (SCI)	83,53	1,55	86,67	-0,33	0,56	1,30	1,45
	0,095	T16 (SCE)	83,26	1,55	87,43	-0,15	0,55	-2,08	2,16
PR253	0,38	T17(SCI)	41,91	49,51	28,38	0,01	-0,74	0,61	0,96
	0,38	T17 (SCE)	38,08	54,68	37,10	0,45	-1,32	-2,73	2,75
	0,285	T18 (SCI)	42,14	51,08	29,37	-0,09	-0,02	-0,02	0,10
	0,285	T18 (SCE)	38,60	55,90	37,62	0,43	-0,68	-1,56	1,75
	0,19	T19 (SCI)	43,23	53,25	31,13	-0,07	-0,21	-0,47	0,52
	0,19	T19 (SCE)	42,43	54,17	32,17	-0,13	-0,06	-0,28	0,32
	0,095	T20 (SCI)	46,69	55,96	34,26	1,15	-0,64	-1,60	2,07
	0,095	T20 (SCE)	46,61	55,97	34,22	1,20	-0,64	-1,60	2,10
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,27	1,46	-10,10	0,63	-0,54	1,21	1,47
	0,38	T21 (SCE)	23,04	1,62	-11,53	3,48	-0,93	2,87	4,61
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,76	1,85	-10,41	0,16	-0,11	0,60	0,63

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,81	2,17	-12,22	1,97	-0,31	1,66	2,60
	0,19	T23 (SCI)	26,19	1,46	-10,82	0,55	0,12	0,74	0,93
	0,19	T23 (SCE)	21,76	1,87	-12,98	1,83	-0,14	1,56	2,41
	0,095	T24 (SCI)	27,39	-0,78	19,33	0,33	0,00	0,79	0,86
	0,095	T24 (SCE)	23,78	-0,52	-21,49	0,87	-0,02	1,26	1,53
PB27	0,38	T25 (SCI)	25,12	0,44	0,09	1,01	1,00	1,00	1,74
	0,38	T25 (SCE)	15,45	1,11	-0,37	3,93	0,38	0,66	4,01
	0,285	T26 (SCI)	25,38	-0,42	0,35	2,12	2,33	2,62	4,09
	0,285	T26 (SCE)	9,08	1,55	-0,74	2,89	1,15	0,71	3,19
	0,19	T27 (SCI)	23,65	-2,46	-1,88	1,77	0,95	3,06	3,66
	0,19	T27 (SCE)	11,98	-0,86	-1,56	3,48	1,00	1,50	3,92
	0,095	T28 (SCI)	21,52	-2,34	-6,54	0,10	-0,67	0,83	1,07
	0,095	T28 (SCE)	16,17	-1,87	-6,07	0,13	-0,50	0,94	1,07
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,43	-15,02	-28,91	-0,36	-1,39	3,17	3,48
	0,38	T29 (SCE)	33,57	-19,19	-33,27	0,30	-1,44	3,83	4,10
	0,285	T30 (SCI)	39,27	-15,19	-28,87	-0,48	-1,62	3,63	4,01
	0,285	T30 (SCE)	33,81	-18,99	-32,89	0,24	-1,62	4,40	4,69
	0,19	T31 (SCI)	39,55	-15,55	-28,96	-0,65	-1,57	4,41	4,72
	0,19	T31 (SCE)	34,80	-18,87	-32,40	0,28	-1,37	5,33	5,51
	0,095	T32 (SCI)	51,48	-29,37	-32,12	-0,17	-1,82	3,15	3,64
	0,095	T32 (SCE)	50,38	-30,33	-32,70	0,13	-1,66	3,30	3,70
PB29	0,38	T33 (SCI)	26,06	5,26	-15,12	0,39	-0,76	1,34	1,59
	0,38	T33 (SCE)	15,82	8,82	-21,86	0,11	-1,10	1,59	1,93
	0,285	T34 (SCI)	25,95	5,96	-16,37	0,18	-0,62	1,06	1,24
	0,285	T34 (SCE)	12,30	12,26	-26,62	0,54	-1,45	1,71	2,31
	0,19	T35 (SCI)	25,32	10,87	-25,15	-0,38	1,29	-2,46	2,80
	0,19	T35 (SCE)	23,38	11,77	-26,83	2,57	-0,16	-0,36	2,60
	0,095	T36 (SCI)	25,67	20,82	-43,31	0,76	0,10	-1,01	1,27
	0,095	T36 (SCE)	25,44	21,00	-43,55	0,80	0,08	-1,01	1,29
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,88	10,06	1,40	0,42	-1,02	0,01	1,10
	0,38	T37 (SCE)	22,73	12,12	1,95	4,73	-4,32	-1,04	6,49
	0,285	T38 (SCI)	26,72	10,30	1,54	0,27	-0,78	0,08	0,83
	0,285	T38 (SCE)	22,39	12,50	2,19	4,28	-3,28	-0,91	5,81
	0,19	T39 (SCI)	26,54	9,97	1,32	0,23	-1,04	-0,07	1,06
	0,19	T39 (SCE)	22,02	12,23	1,88	3,72	-3,74	-0,90	5,35
	0,095	T40 (SCI)	26,69	12,77	1,90	0,32	-4,89	-0,04	4,90
	0,095	T40 (SCE)	21,65	16,21	2,94	0,16	-5,54	-0,59	5,57
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,05	-13,67	0,60	-0,21	0,80	0,02	0,83
	0,38	T41 (SCE)	23,07	-19,14	0,88	1,81	3,87	-0,31	4,28
	0,285	T42 (SCI)	29,00	-13,24	0,40	-0,10	0,81	0,02	0,82
	0,285	T42 (SCE)	21,55	-20,27	0,84	2,20	4,98	-0,36	5,45
	0,19	T43 (SCI)	28,80	-12,12	0,21	-0,06	1,04	-0,06	1,04
	0,19	T43 (SCE)	21,60	-18,27	0,56	2,19	4,78	-0,54	5,29
	0,095	T44 (SCI)	31,71	-22,72	3,39	0,29	0,30	0,31	0,52
	0,095	T44 (SCE)	25,78	-31,47	4,98	0,41	0,66	0,35	0,85

Tabla I.41. Experimento 3. Mediciones del lienzo 1 a los 27 días de exposición.

06-02-08 27º día									
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T1 (SCI)	87,36	-3,24	82,23	-0,38	-0,02	-0,39	0,55
PY37	0,38	T1 (SCE)	85,86	-3,38	87,67	-0,16	-0,01	-1,01	1,03
	0,285	T2 (SCI)	87,5	-3,48	83,37	-0,14	-0,29	0,69	0,76
	0,285	T2 (SCE)	86,6	-3,6	87,85	0,08	-0,3	0,01	0,31
	0,19	T3 (SCI)	87,13	-3,89	81,5	0,09	-0,27	0,28	0,40
	0,19	T3 (SCE)	86,86	-3,94	81,53	0,16	-0,28	0,28	0,42
	0,095	T4 (SCI)	87,01	-4,71	80,76	0,07	-0,22	0,19	0,30
	0,095	T4 (SCE)	86,8	-4,73	80,69	0,14	-0,23	0,19	0,33
PY110	0,38	T5 (SCI)	59,83	41,44	57,71	-0,64	-1,16	-3,07	3,35
	0,38	T5 (SCE)	58,61	42,46	62,78	0,01	-1,76	-7,62	7,82
	0,285	T6 (SCI)	61,24	42,67	61,04	-0,51	-0,54	-1,7	1,86
	0,285	T6 (SCE)	59,63	44,06	68,78	-0,29	-0,73	-3,53	3,62
	0,19	T7 (SCI)	63,78	42,47	66,02	-0,57	0,01	-1,54	1,64
	0,19	T7 (SCE)	62,49	43,81	72,73	-0,34	-0,14	-2,97	3,00
	0,095	T8 (SCI)	68,88	37,28	73,48	0,51	-1,29	-0,73	1,57
	0,095	T8 (SCE)	68,39	37,59	75,86	0,66	-1,37	-1,5	2,14
PY3	0,38	T9 (SCI)	83,52	-1,74	86,18	-2,66	3,75	-3,36	5,70
	0,38	T9 (SCE)	82,45	-1,78	91,57	-2,36	3,82	-5,53	7,12
	0,285	T10 (SCI)	84,3	-3,21	87,14	-1,77	2,8	-2,15	3,96
	0,285	T10 (SCE)	83,72	-3,24	89,8	-1,82	2,8	-1,58	3,69
	0,19	T11 (SCI)	85,07	-5,61	87,72	-0,9	1,13	-1,46	2,05
	0,19	T11 (SCE)	84,94	-5,6	87,84	-0,81	1,12	-1,62	2,13
	0,095	T12 (SCI)	85,68	-7,07	87,78	-0,85	1,53	0,31	1,78
	0,095	T12 (SCE)	85,58	-7,04	87,76	-0,78	1,52	0,31	1,74
PY16	0,38	T13 (SCI)	81,68	5,76	84,73	-1,19	1,1	-2,28	2,79
	0,38	T13 (SCE)	80,36	5,88	91,92	-0,82	1,08	-5,18	5,35
	0,285	T14 (SCI)	81,82	5,66	85,13	-1,01	1,13	-1,76	2,32
	0,285	T14 (SCE)	80,47	5,79	92,71	-0,69	1,12	-4,08	4,29
	0,19	T15 (SCI)	81,97	4,79	85,91	-0,8	0,84	-1,6	1,97
	0,19	T15 (SCE)	80,98	4,87	91,32	-0,54	0,83	-3,14	3,30
	0,095	T16 (SCI)	83,64	1,28	86,55	-0,21	0,29	-1,42	1,47
	0,095	T16 (SCE)	83,4	1,28	87,22	-0,01	0,28	-2,29	2,31
PR253	0,38	T17(SCI)	41,84	49,41	28,28	-0,05	-0,85	-0,7	1,10
	0,38	T17 (SCE)	37,98	54,61	37,07	0,35	-1,39	-2,4	2,80
	0,285	T18 (SCI)	42,08	50,91	29,16	-0,14	-0,19	-0,23	0,33
	0,285	T18 (SCE)	38,49	55,82	37,48	0,32	-0,76	-1,7	1,89
	0,19	T19 (SCI)	43,12	53,01	30,92	-0,18	-0,46	-0,69	0,85
	0,19	T19 (SCE)	42,35	53,87	31,83	-0,21	-0,36	-0,62	0,75
	0,095	T20 (SCI)	46,91	55,96	34,08	1,38	-0,63	-1,79	2,34
	0,095	T20 (SCE)	46,83	55,98	34,06	1,42	-0,63	-1,76	2,35
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,26	1,46	-10,12	0,61	-0,55	1,19	1,44
	0,38	T21 (SCE)	23,04	1,61	-11,54	3,49	-0,94	2,86	4,61
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,79	1,87	-10,4	0,18	-0,1	0,61	0,64

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,91	2,17	-12,19	2,08	-0,31	1,69	2,70
	0,19	T23 (SCI)	26,12	1,56	-10,86	0,47	0,21	0,7	0,87
	0,19	T23 (SCE)	21,69	1,97	-13,03	1,76	-0,04	1,51	2,32
	0,095	T24 (SCI)	27,35	-0,73	-19,26	0,29	0,06	0,86	0,91
	0,095	T24 (SCE)	23,71	-0,44	-21,46	0,8	0,06	1,28	1,52
PB27	0,38	T25 (SCI)	25,13	0,48	0,05	1,03	1,04	0,96	1,75
	0,38	T25 (SCE)	15,07	1,11	-0,44	3,55	0,39	0,6	3,62
	0,285	T26 (SCI)	25,29	-0,31	0,37	2,03	2,43	2,64	4,12
	0,285	T26 (SCE)	8,9	1,66	-0,91	2,71	1,26	0,54	3,04
	0,19	T27 (SCI)	23,58	-2,47	-1,91	1,7	0,95	3,03	3,61
	0,19	T27 (SCE)	11,96	-0,9	-1,55	3,46	0,95	1,51	3,89
	0,095	T28 (SCI)	21,53	-2,4	-6,5	0,11	-0,73	0,87	1,14
	0,095	T28 (SCE)	16,26	-1,94	-6,04	0,22	-0,57	0,98	1,15
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,46	-14,93	-29,05	-0,33	-1,29	3,02	3,31
	0,38	T29 (SCE)	33,65	-19,02	-33,41	0,38	-1,27	3,69	3,92
	0,285	T30 (SCI)	39,3	-15,13	-28,94	-0,46	-1,56	3,56	3,92
	0,285	T30 (SCE)	33,91	-18,89	-32,92	0,34	-1,51	4,37	4,63
	0,19	T31 (SCI)	39,6	-15,5	-29,19	-0,6	-1,52	4,17	4,48
	0,19	T31 (SCE)	34,71	-18,94	-32,76	0,19	-1,43	4,96	5,17
	0,095	T32 (SCI)	51,52	-28,91	-32,96	-0,14	-1,35	2,3	2,67
	0,095	T32 (SCE)	50,4	-29,85	-33,56	0,15	-1,19	2,44	2,72
PB29	0,38	T33 (SCI)	26,09	5,28	-15,16	0,42	-0,74	1,3	1,56
	0,38	T33 (SCE)	15,86	8,89	-21,93	0,15	-1,03	1,52	1,84
	0,285	T34 (SCI)	25,95	5,98	-16,47	0,18	-0,59	0,95	1,13
	0,285	T34 (SCE)	12,22	12,43	-26,89	0,46	-1,28	1,44	1,98
	0,19	T35 (SCI)	25,24	11,17	-25,61	-0,46	1,59	-2,92	3,36
	0,19	T35 (SCE)	23,47	12,02	-27,19	2,66	0,09	-0,72	2,75
	0,095	T36 (SCI)	25,41	21,23	-43,57	0,5	0,51	-1,26	1,45
	0,095	T36 (SCE)	25,18	21,39	-43,82	0,54	0,47	-1,28	1,47
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,84	10,12	1,38	0,38	-0,96	0	1,03
	0,38	T37 (SCE)	22,71	12,17	1,95	4,71	-4,27	-1,03	6,44
	0,285	T38 (SCI)	26,71	10,27	1,47	0,26	-0,81	0,01	0,85
	0,285	T38 (SCE)	22,49	12,42	2,08	4,38	-3,89	-1,02	5,94
	0,19	T39 (SCI)	26,51	10,01	1,31	0,2	-1	-0,09	1,03
	0,19	T39 (SCE)	21,88	12,32	1,87	3,59	-3,64	-0,91	5,19
	0,095	T40 (SCI)	26,65	12,64	1,92	0,28	-5,02	-0,01	5,02
	0,095	T40 (SCE)	21,35	16,25	2,95	-0,14	-5,5	-0,57	5,35
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,12	-13,72	0,57	-0,15	0,75	-0,01	0,76
	0,38	T41 (SCE)	23,14	-19,2	0,85	1,88	3,82	-0,34	4,27
	0,285	T42 (SCI)	29	-13,34	0,37	-0,1	0,71	-0,01	0,72
	0,285	T42 (SCE)	21,58	-20,41	0,78	2,23	4,84	-0,42	5,35
	0,19	T43 (SCI)	28,79	-12,25	0,19	-0,07	0,9	-0,08	0,91
	0,19	T43 (SCE)	21,36	-18,71	0,55	1,96	4,34	-0,55	4,80
	0,095	T44 (SCI)	32,26	-24,23	3,78	0,85	-1,22	0,69	1,64
	0,095	T44 (SCE)	26,74	-32,73	5,33	1,37	-0,59	0,7	1,65

Tabla I.42. Experimento 3. Mediciones del lienzo 1 a los 40 días de exposición.

19-02-08 40º día									
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T1 (SCI)	87,38	-3,46	82,42	-0,35	-0,24	-0,20	0,47
PY37	0,38	T1 (SCE)	85,89	-3,61	87,84	-0,13	-0,24	-0,84	0,88
	0,285	T2 (SCI)	87,58	-3,66	83,57	-0,05	-0,47	0,89	1,01
	0,285	T2 (SCE)	86,62	-3,77	86,36	0,10	-0,47	0,50	0,69
	0,19	T3 (SCI)	87,10	-4,08	81,34	0,06	-0,46	0,13	0,48
	0,19	T3 (SCE)	86,84	-4,12	81,39	0,13	-0,46	0,14	0,50
	0,095	T4 (SCI)	87,00	-4,94	80,80	0,06	-0,45	0,22	0,51
	0,095	T4 (SCE)	86,79	-4,96	80,73	0,13	-0,46	0,23	0,53
PY110	0,38	T5 (SCI)	59,88	40,99	56,89	-0,60	-1,60	-3,89	4,25
	0,38	T5 (SCE)	58,80	41,87	61,04	0,20	-2,35	-9,36	9,65
	0,285	T6 (SCI)	61,32	42,55	61,19	-0,43	-0,65	-1,55	1,74
	0,285	T6 (SCE)	60,09	43,60	66,84	0,17	-1,18	-5,48	5,60
	0,19	T7 (SCI)	63,70	42,25	65,64	-0,64	-0,48	-1,92	2,08
	0,19	T7 (SCE)	62,53	43,21	71,56	-0,30	-0,75	-4,15	4,22
	0,095	T8 (SCI)	69,50	36,35	74,18	1,13	-2,23	-0,03	2,49
	0,095	T8 (SCE)	69,03	36,63	76,42	1,30	-2,33	-0,94	2,82
PY3	0,38	T9 (SCI)	83,08	-1,40	84,95	-3,11	4,10	-4,60	6,90
	0,38	T9 (SCE)	82,12	-1,43	89,44	-2,69	4,17	-7,65	9,12
	0,285	T10 (SCI)	84,26	-3,41	87,14	-1,81	2,61	-2,15	3,84
	0,285	T10 (SCE)	83,71	-3,43	89,62	-1,83	2,61	-1,76	3,64
	0,19	T11 (SCI)	84,82	-5,08	87,48	-1,15	1,66	-1,70	2,64
	0,19	T11 (SCE)	84,70	-5,07	87,60	-1,05	1,66	-1,86	2,70
	0,095	T12 (SCI)	85,93	-7,82	86,24	-0,60	0,77	-1,23	1,57
	0,095	T12 (SCE)	85,83	-7,79	86,21	-0,53	0,77	-1,25	1,56
PY16	0,38	T13 (SCI)	81,62	5,72	84,71	-1,24	1,06	-2,30	2,82
	0,38	T13 (SCE)	80,32	5,83	91,56	-0,85	1,03	-5,54	5,70
	0,285	T14 (SCI)	81,77	5,61	85,12	-1,06	1,08	-1,78	2,34
	0,285	T14 (SCE)	80,45	5,72	92,32	-0,71	1,06	-4,47	4,65
	0,19	T15 (SCI)	81,85	4,83	85,64	-0,91	0,87	-1,87	2,25
	0,19	T15 (SCE)	80,85	4,89	90,98	-0,66	0,86	-3,49	3,65
	0,095	T16 (SCI)	83,54	1,40	86,83	-0,32	0,41	-1,14	1,26
	0,095	T16 (SCE)	83,25	1,40	87,64	-0,15	0,40	-1,87	1,92
PR253	0,38	T17(SCI)	41,93	49,57	28,51	0,03	-0,69	-0,47	0,84
	0,38	T17 (SCE)	38,12	54,70	37,21	0,49	-1,30	-2,26	2,65
	0,285	T18 (SCI)	42,17	50,71	29,17	-0,06	-0,39	-0,22	0,45
	0,285	T18 (SCE)	38,40	55,89	38,15	0,23	-0,69	-1,02	1,25
	0,19	T19 (SCI)	43,18	53,28	31,15	-0,12	-0,18	-0,45	0,50
	0,19	T19 (SCE)	42,39	54,17	32,17	-0,17	-0,07	-0,29	0,34
	0,095	T20 (SCI)	47,05	55,96	34,07	1,51	-0,64	-1,80	2,43
	0,095	T20 (SCE)	46,95	55,97	34,02	1,54	-0,65	1,80	2,46
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,25	1,45	-10,03	0,61	-0,56	1,28	1,52
	0,38	T21 (SCE)	23,09	1,62	-11,44	3,53	-0,93	2,96	4,71
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,85	1,85	-10,37	0,24	-0,11	0,64	0,70

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	22,09	2,12	-12,10	2,26	-0,36	1,78	2,90
	0,19	T23 (SCI)	26,13	1,56	-10,99	0,49	0,22	0,56	0,78
	0,19	T23 (SCE)	21,90	1,94	-13,05	1,97	-0,08	1,49	2,47
	0,095	T24 (SCI)	27,32	0,81	-19,08	0,26	-0,02	1,04	1,07
	0,095	T24 (SCE)	23,61	-0,50	-21,34	0,70	0,00	1,40	1,56
PB27	0,38	T25 (SCI)	25,11	0,77	0,04	1,00	1,32	0,96	1,91
	0,38	T25 (SCE)	14,67	1,31	-0,38	3,15	0,59	0,66	3,27
	0,285	T26 (SCI)	25,77	0,15	0,62	2,51	2,89	2,89	4,80
	0,285	T26 (SCE)	9,99	1,60	-0,85	3,80	1,20	0,60	4,03
	0,19	T27 (SCI)	23,44	-2,74	-2,09	1,56	0,67	2,86	3,32
	0,19	T27 (SCE)	12,14	-1,08	-1,66	3,64	0,78	1,40	3,98
	0,095	T28 (SCI)	21,59	-2,34	-6,67	0,16	-0,67	0,70	0,98
	0,095	T28 (SCE)	16,38	-1,85	-6,29	0,34	-0,48	0,72	0,93
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,52	-14,94	-29,19	-0,28	-1,31	2,89	3,18
	0,38	T29 (SCE)	33,96	-18,84	-33,36	0,70	-1,09	3,74	3,96
	0,285	T30 (SCI)	39,36	-15,10	-28,99	-0,40	-1,53	3,51	3,85
	0,285	T30 (SCE)	34,14	-18,71	-32,86	0,57	-1,34	4,42	4,65
	0,19	T31 (SCI)	39,63	-15,47	-29,23	-0,57	-1,49	4,13	4,43
	0,19	T31 (SCE)	34,91	-18,76	-32,67	0,40	-1,25	5,05	5,22
	0,095	T32 (SCI)	51,42	-28,63	-33,37	-0,23	-1,08	1,90	2,19
	0,095	T32 (SCE)	50,28	-29,57	-33,97	0,03	-0,91	2,03	2,23
PB29	0,38	T33 (SCI)	26,03	5,26	-15,15	0,35	-0,76	1,31	1,56
	0,38	T33 (SCE)	15,98	8,74	-21,81	0,27	-1,18	1,64	2,04
	0,285	T34 (SCI)	25,91	5,96	-16,43	0,15	-0,62	0,99	1,18
	0,285	T34 (SCE)	12,29	12,31	-26,71	0,53	-1,40	1,62	2,21
	0,19	T35 (SCI)	25,06	11,48	-26,17	-0,64	1,90	-3,48	4,02
	0,19	T35 (SCE)	23,40	12,32	-27,68	2,59	0,39	-1,21	2,88
	0,095	T36 (SCI)	25,37	20,99	-43,00	0,45	0,27	-0,70	0,88
	0,095	T36 (SCE)	25,13	21,16	-43,24	0,49	0,24	-0,70	0,89
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,82	10,12	1,40	0,35	-0,96	0,01	1,02
	0,38	T37 (SCE)	22,80	12,11	1,95	4,81	-4,33	-1,04	6,55
	0,285	T38 (SCI)	26,60	10,41	1,56	0,15	-0,67	0,11	0,70
	0,285	T38 (SCE)	22,41	12,58	2,17	4,30	-3,73	-0,92	5,77
	0,19	T39 (SCI)	26,48	10,06	1,35	0,17	-0,95	-0,04	0,96
	0,19	T39 (SCE)	21,96	12,32	1,91	3,66	-3,65	-0,87	5,24
	0,095	T40 (SCI)	26,75	12,55	2,06	0,38	-5,11	0,12	5,12
	0,095	T40 (SCE)	21,63	15,95	3,00	0,14	-5,80	-0,53	5,82
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,14	-13,80	0,61	-0,13	0,67	0,03	0,68
	0,38	T41 (SCE)	23,28	-19,14	0,84	2,02	3,87	-0,35	4,38
	0,285	T42 (SCI)	29,03	-13,39	0,43	-0,07	0,67	0,04	0,67
	0,285	T42 (SCE)	21,85	-20,15	0,81	2,50	5,09	-0,39	5,69
	0,19	T43 (SCI)	28,80	-12,40	0,21	-0,06	0,76	-0,06	0,76
	0,19	T43 (SCE)	21,48	-18,80	0,54	2,08	4,25	-0,56	4,76
	0,095	T44 (SCI)	32,07	-23,77	3,69	0,66	-0,75	0,61	1,17
	0,095	T44 (SCE)	26,53	-32,18	5,26	1,16	-0,04	0,63	1,32

Tabla I.43. Experimento 3. Mediciones del lienzo 1 a los 47 días de exposición.

26-02-08	47º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T1 (SCI)	*						0,41
PY37	0,38	T1 (SCE)							0,96
	0,285	T2 (SCI)							1,17
	0,285	T2 (SCE)							0,57
	0,19	T3 (SCI)							0,78
	0,19	T3 (SCE)							0,83
	0,095	T4 (SCI)							0,59
	0,095	T4 (SCE)							0,62
PY110	0,38	T5 (SCI)							3,56
	0,38	T5 (SCE)							8,23
	0,285	T6 (SCI)							1,87
	0,285	T6 (SCE)							3,77
	0,19	T7 (SCI)							1,87
	0,19	T7 (SCE)							3,63
	0,095	T8 (SCI)							2,26
	0,095	T8 (SCE)							2,56
PY3	0,38	T9 (SCI)							5,87
	0,38	T9 (SCE)							7,62
	0,285	T10 (SCI)							3,99
	0,285	T10 (SCE)							3,75
	0,19	T11 (SCI)							2,23
	0,19	T11 (SCE)							2,28
	0,095	T12 (SCI)							1,64
	0,095	T12 (SCE)							1,59
PY16	0,38	T13 (SCI)							2,82
	0,38	T13 (SCE)							5,62
	0,285	T14 (SCI)							2,43
	0,285	T14 (SCE)							4,71
	0,19	T15 (SCI)							2,23
	0,19	T15 (SCE)							3,46
	0,095	T16 (SCI)							1,34
	0,095	T16 (SCE)							2,10
PR253	0,38	T17(SCI)							1,08
	0,38	T17 (SCE)							3,02
	0,285	T18 (SCI)							0,34
	0,285	T18 (SCE)							1,95
	0,19	T19 (SCI)							0,60
	0,19	T19 (SCE)							0,48
	0,095	T20 (SCI)							2,48
	0,095	T20 (SCE)							2,51
PB15:1	0,38	T21 (SCI)							1,45
	0,38	T21 (SCE)							4,69
(continúa)	0,285	T22 (SCI)							0,67

(continuación)	0,285	T22 (SCE)							2,88
	0,19	T23 (SCI)							0,99
	0,19	T23 (SCE)							2,57
	0,095	T24 (SCI)							0,38
	0,095	T24 (SCE)							1,16
PB27	0,38	T25 (SCI)							1,97
	0,38	T25 (SCE)							3,61
	0,285	T26 (SCI)							4,65
	0,285	T26 (SCE)							3,64
	0,19	T27 (SCI)							3,18
	0,19	T27 (SCE)							3,49
	0,095	T28 (SCI)							1,33
	0,095	T28 (SCE)							1,34
PB15:4	0,38	T29 (SCI)							3,86
	0,38	T29 (SCE)							4,66
	0,285	T30 (SCI)							3,89
	0,285	T30 (SCE)							4,66
	0,19	T31 (SCI)							4,46
	0,19	T31 (SCE)							5,27
	0,095	T32 (SCI)							2,15
	0,095	T32 (SCE)							2,28
PB29	0,38	T33 (SCI)							1,53
	0,38	T33 (SCE)							1,83
	0,285	T34 (SCI)							1,16
	0,285	T34 (SCE)							2,22
	0,19	T35 (SCI)							2,19
	0,19	T35 (SCE)							2,09
	0,095	T36 (SCI)							0,97
	0,095	T36 (SCE)							0,98
PV19	0,38	T37 (SCI)							1,09
	0,38	T37 (SCE)							6,64
	0,285	T38 (SCI)							0,72
	0,285	T38 (SCE)							5,77
	0,19	T39 (SCI)							0,99
	0,19	T39 (SCE)							5,19
	0,095	T40 (SCI)							4,99
	0,095	T40 (SCE)							5,60
PG7	0,38	T41 (SCI)							0,66
	0,38	T41 (SCE)							4,55
	0,285	T42 (SCI)							0,64
	0,285	T42 (SCE)							5,62
	0,19	T43 (SCI)							0,91
	0,19	T43 (SCE)							5,49
	0,095	T44 (SCI)							2,12
	0,095	T44 (SCE)							2,06

*Datos no recogidos.

Tabla I.44. Experimento 3. Mediciones del lienzo 1 a los 53 días de exposición.

03-03-08 53º día									
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	87,42	-3,53	82,46	-0,31	-0,31	-0,16	0,47
PY37	0,38	T1 (SCE)	85,93	-3,69	87,82	-0,08	-0,32	-0,86	0,92
	0,285	T2 (SCI)	87,52	-3,68	83,69	-0,12	-0,49	1,01	1,13
	0,285	T2 (SCE)	86,63	-3,79	86,17	0,12	-0,49	0,31	0,59
	0,19	T3 (SCI)	87,14	-4,08	81,54	0,10	-0,46	0,32	0,57
	0,19	T3 (SCE)	86,87	-4,13	81,59	0,16	-0,47	0,34	0,60
	0,095	T4 (SCI)	86,99	-4,93	80,95	0,05	-0,44	0,37	0,58
	0,095	T4 (SCE)	86,78	-4,95	80,87	0,12	-0,45	0,37	0,59
PY110	0,38	T5 (SCI)	59,82	41,20	57,29	-0,65	-1,40	-3,50	3,82
	0,38	T5 (SCE)	58,71	42,12	61,71	0,11	-2,10	-8,69	8,94
	0,285	T6 (SCI)	61,40	42,54	60,71	-0,35	-0,66	-2,03	2,16
	0,285	T6 (SCE)	60,20	43,55	65,94	0,28	-1,24	-6,37	6,50
	0,19	T7 (SCI)	63,78	42,31	65,69	-0,56	-0,41	-1,87	1,99
	0,19	T7 (SCE)	62,68	43,21	71,15	-0,16	-0,74	-4,56	4,62
	0,095	T8 (SCI)	68,56	37,50	72,49	0,19	-1,07	-1,27	1,68
	0,095	T8 (SCE)	68,06	37,81	75,32	0,33	-1,15	-2,03	2,36
PY3	0,38	T9 (SCI)	83,14	-1,70	85,25	-3,04	3,80	-4,29	6,49
	0,38	T9 (SCE)	82,14	-1,73	90,11	-2,67	3,87	-6,98	8,42
	0,285	T10 (SCI)	84,18	-3,46	87,08	-1,89	2,56	-2,21	3,88
	0,285	T10 (SCE)	83,60	-3,48	89,68	-1,94	2,55	-1,70	3,63
	0,19	T11 (SCI)	84,80	-5,37	87,13	-1,17	1,37	-2,05	2,73
	0,19	T11 (SCE)	84,64	-5,36	87,39	-1,11	1,37	-2,06	2,71
	0,095	T12 (SCI)	85,88	-7,62	86,86	-0,66	0,98	-0,61	1,32
	0,095	T12 (SCE)	85,77	-7,60	86,83	-0,59	0,97	-0,63	1,30
PY16	0,38	T13 (SCI)	81,64	5,61	84,89	-1,23	0,96	-2,12	2,63
	0,38	T13 (SCE)	80,30	5,74	92,13	-0,88	0,94	-4,97	5,13
	0,285	T14 (SCI)	81,69	5,39	84,90	-1,14	0,86	-1,99	2,45
	0,285	T14 (SCE)	80,39	5,50	91,96	-0,77	0,84	-4,83	4,96
	0,19	T15 (SCI)	81,90	4,58	85,79	-0,86	0,63	-1,71	2,01
	0,19	T15 (SCE)	80,87	4,65	91,51	-0,65	0,62	-2,95	3,09
	0,095	T16 (SCI)	83,38	1,51	86,77	-0,47	0,53	-1,21	1,40
	0,095	T16 (SCE)	83,05	1,52	87,85	-0,35	0,52	-1,66	1,77
PR253	0,38	T17(SCI)	41,79	49,23	28,26	-0,10	-1,02	-0,73	1,26
	0,38	T17 (SCE)	37,98	54,36	36,94	0,35	-1,64	-2,53	3,04
	0,285	T18 (SCI)	41,97	50,61	29,03	-0,26	-0,49	-0,36	0,66
	0,285	T18 (SCE)	38,30	55,61	37,66	0,13	-0,97	-1,51	1,80
	0,19	T19 (SCI)	43,15	52,99	31,04	-0,16	-0,47	-0,56	0,75
	0,19	T19 (SCE)	42,47	43,74	31,83	-0,09	-0,50	-0,63	0,81
	0,095	T20 (SCI)	0,53	56,08	35,49	0,00	-0,52	-0,38	0,64
	0,095	T20 (SCE)	45,45	59,10	35,45	0,04	-0,52	-0,37	0,64
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,55	1,68	-9,85	0,91	-0,32	1,47	1,75
	0,38	T21 (SCE)	23,42	1,88	-11,20	3,86	-0,67	3,20	5,06
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,90	1,88	-10,51	0,30	-0,08	0,50	0,59

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	22,16	2,17	-12,21	2,33	-0,32	1,67	2,88
	0,19	T23 (SCI)	26,10	1,67	-10,93	0,46	0,33	0,63	0,84
	0,19	T23 (SCE)	21,61	2,10	-13,13	1,69	0,08	1,41	2,20
	0,095	T24 (SCI)	27,24	-0,68	-19,27	0,18	0,11	0,86	0,88
	0,095	T24 (SCE)	23,44	-0,36	-21,56	0,53	0,14	1,19	1,30
PB27	0,38	T25 (SCI)	25,31	0,90	0,13	1,21	1,46	1,04	2,16
	0,38	T25 (SCE)	14,72	1,33	-0,54	3,20	0,60	0,50	3,29
	0,285	T26 (SCI)	25,28	-0,41	0,55	2,02	2,34	2,82	4,18
	0,285	T26 (SCE)	7,99	1,78	-0,68	1,80	1,38	0,78	2,40
	0,19	T27 (SCI)	23,04	-3,24	-2,78	1,16	0,17	2,17	2,46
	0,19	T27 (SCE)	12,01	-1,58	-1,96	3,52	0,28	1,10	3,69
	0,095	T28 (SCI)	21,68	-1,97	-7,22	0,26	-0,30	0,14	0,42
	0,095	T28 (SCE)	17,34	-1,65	-6,95	1,30	-0,27	0,06	1,33
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,47	-14,72	-28,94	-0,32	-1,09	3,14	3,34
	0,38	T29 (SCE)	33,92	-18,54	-33,07	0,65	-0,79	4,03	4,15
	0,285	T30 (SCI)	39,24	-14,89	-28,95	-0,52	-1,32	3,55	3,83
	0,285	T30 (SCE)	33,94	-18,53	-32,89	0,37	-1,15	4,40	4,56
	0,19	T31 (SCI)	39,62	-15,11	-29,83	-0,58	-1,12	3,54	3,76
	0,19	T31 (SCE)	35,41	-18,11	-33,13	0,62	-0,61	4,59	4,67
	0,095	T32 (SCI)	52,15	-27,85	-33,71	0,49	-0,30	1,55	1,65
	0,095	T32 (SCE)	51,71	-25,58	-34,21	0,92	0,08	1,79	2,01
PB29	0,38	T33 (SCI)	25,97	5,22	-15,06	0,30	-0,80	1,41	1,65
	0,38	T33 (SCE)	15,86	8,74	-21,73	0,15	-1,18	1,72	2,09
	0,285	T34 (SCI)	25,92	5,91	-16,37	0,16	-0,67	1,05	1,25
	0,285	T34 (SCE)	12,18	12,28	-26,73	0,42	-1,43	1,60	2,19
	0,19	T35 (SCI)	24,91	11,16	-25,55	-0,79	1,58	-2,86	3,36
	0,19	T35 (SCE)	23,01	12,09	-27,17	2,20	0,16	-0,70	2,31
	0,095	T36 (SCI)	25,54	21,56	-44,15	0,63	0,84	-1,85	2,13
	0,095	T36 (SCE)	25,31	21,74	-44,38	0,67	0,81	-1,84	2,12
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,64	10,05	1,27	0,17	-1,03	-0,12	1,05
	0,38	T37 (SCE)	22,49	12,07	1,81	4,49	-4,36	-1,17	6,37
	0,285	T38 (SCI)	26,67	10,32	1,46	0,22	-0,77	0,00	0,80
	0,285	T38 (SCE)	22,41	12,47	2,10	4,30	-3,85	-1,00	5,86
	0,19	T39 (SCI)	26,42	9,99	1,30	0,11	-1,02	-0,09	1,03
	0,19	T39 (SCE)	21,82	12,29	1,84	3,52	-3,67	-0,94	5,18
	0,095	T40 (SCI)	26,73	14,71	2,08	0,36	-2,95	0,14	2,97
	0,095	T40 (SCE)	22,13	18,06	3,07	0,64	-3,68	-0,46	3,77
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,13	-13,75	0,43	-0,14	0,72	-0,15	0,75
	0,38	T41 (SCE)	23,17	-19,22	0,67	1,91	3,80	-0,52	4,28
	0,285	T42 (SCI)	29,15	-13,24	0,28	0,05	0,81	-0,10	0,82
	0,285	T42 (SCE)	21,84	-20,09	0,54	2,49	5,16	-0,66	5,76
	0,19	T43 (SCI)	28,63	-11,85	0,06	-0,23	1,31	-0,21	1,35
	0,19	T43 (SCE)	21,82	-17,43	0,25	2,41	5,62	-0,85	6,17
	0,095	T44 (SCI)	31,59	-21,96	3,11	0,17	1,06	0,03	1,07
	0,095	T44 (SCE)	25,89	-30,03	4,56	0,52	2,11	-0,07	2,18

Tabla I.45. Experimento 3. Mediciones del lienzo 1 a los 61 días de exposición.

11-03-08 61º día									
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T1 (SCI)	87,49	-3,56	82,39	-0,24	-0,34	-0,24	0,48
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,06	-3,71	87,59	0,05	-0,34	-1,09	1,15
	0,285	T2 (SCI)	87,60	-3,73	83,87	-0,04	-0,54	1,19	1,31
	0,285	T2 (SCE)	86,79	-3,84	86,11	0,27	-0,54	0,25	0,65
	0,19	T3 (SCI)	87,27	-4,15	81,92	0,23	-0,53	0,70	0,91
	0,19	T3 (SCE)	87,01	-4,20	81,97	0,31	-0,54	0,72	0,95
	0,095	T4 (SCI)	87,13	-4,96	81,12	0,19	-0,47	0,54	0,74
	0,095	T4 (SCE)	86,94	-4,98	81,06	0,28	-0,48	0,55	0,78
PY110	0,38	T5 (SCI)	59,74	41,41	57,94	-0,73	-1,18	-2,85	3,17
	0,38	T5 (SCE)	58,49	42,47	63,25	-0,11	-1,75	-7,15	7,36
	0,285	T6 (SCI)	61,15	42,60	60,94	-0,60	0,60	-1,81	2,00
	0,285	T6 (SCE)	59,58	43,97	68,47	-0,34	-0,81	-3,84	3,94
	0,19	T7 (SCI)	63,74	42,62	65,73	-0,60	-0,11	-1,82	1,92
	0,19	T7 (SCE)	62,51	42,65	72,09	-0,33	-0,30	-3,62	3,65
	0,095	T8 (SCI)	69,00	37,09	73,53	0,63	-1,48	-0,68	1,75
	0,095	T8 (SCE)	68,53	37,39	75,84	0,80	-1,57	-1,52	2,33
PY3	0,38	T9 (SCI)	83,54	-1,97	86,14	-2,64	3,53	-3,41	5,57
	0,38	T9 (SCE)	82,55	-2,01	91,14	-2,26	3,59	-5,95	7,31
	0,285	T10 (SCI)	84,29	-3,36	87,18	-1,78	2,66	-2,11	3,83
	0,285	T10 (SCE)	83,73	-3,39	89,79	-1,80	2,65	-1,58	3,58
	0,19	T11 (SCI)	85,03	-5,59	87,64	-0,94	1,15	-1,54	2,14
	0,19	T11 (SCE)	84,91	-5,58	87,82	-0,85	1,15	-1,63	2,17
	0,095	T12 (SCI)	85,75	-7,33	87,57	-0,78	1,27	0,10	1,50
	0,095	T12 (SCE)	85,66	-7,30	87,58	-0,70	1,26	0,12	1,45
PY16	0,38	T13 (SCI)	81,75	5,63	85,11	-1,11	0,97	-1,90	2,41
	0,38	T13 (SCE)	80,45	5,74	92,24	-0,73	0,95	-4,86	5,01
	0,285	T14 (SCI)	81,78	5,47	85,01	-1,05	0,95	-1,88	2,36
	0,285	T14 (SCE)	80,49	5,59	92,18	-0,67	0,93	-4,61	4,75
	0,19	T15 (SCI)	81,93	4,70	85,76	-0,84	0,74	-1,74	2,07
	0,19	T15 (SCE)	80,95	4,77	91,15	-0,57	0,73	-3,31	3,44
	0,095	T16 (SCI)	83,59	1,32	86,81	-0,26	0,33	-1,17	1,24
	0,095	T16 (SCE)	83,34	1,32	87,60	-0,07	0,32	-1,91	1,93
PR253	0,38	T17(SCI)	41,82	49,30	28,18	-0,07	-0,95	-0,80	1,25
	0,38	T17 (SCE)	38,12	54,31	36,46	0,49	-1,69	-3,01	3,49
	0,285	T18 (SCI)	42,02	50,89	29,21	-0,21	-0,21	-0,19	0,35
	0,285	T18 (SCE)	38,47	55,76	37,46	0,30	-0,82	-1,72	1,93
	0,19	T19 (SCI)	43,03	53,13	30,93	-0,28	-0,34	-0,67	0,80
	0,19	T19 (SCE)	42,24	54,24	31,97	-0,32	-0,18	-0,49	0,61
	0,095	T20 (SCI)	46,85	55,91	34,00	1,31	-0,68	-1,86	2,38
	0,095	T20 (SCE)	46,77	55,93	33,98	1,36	-0,68	-1,85	2,39
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,28	1,46	-10,10	0,63	-0,54	1,21	1,47
	0,38	T21 (SCE)	23,18	1,60	-11,48	3,62	-0,95	2,93	4,75
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,84	1,86	10,34	0,24	-0,10	0,67	0,72

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	22,01	2,11	-12,10	2,18	-0,38	1,78	2,84
	0,19	T23 (SCI)	26,11	1,62	-10,87	0,47	0,27	0,69	0,88
	0,19	T23 (SCE)	21,75	2,00	-12,97	1,82	-0,01	1,57	2,40
	0,095	T24 (SCI)	27,44	-0,68	-19,74	0,38	0,11	0,38	0,55
	0,095	T24 (SCE)	23,96	-0,41	-21,88	1,05	0,09	0,87	1,36
PB27	0,38	T25 (SCI)	25,19	0,80	0,12	1,08	1,35	1,04	2,02
	0,38	T25 (SCE)	15,30	1,30	-0,39	3,78	0,58	0,64	3,88
	0,285	T26 (SCI)	25,76	0,19	0,62	2,51	2,94	2,89	4,82
	0,285	T26 (SCE)	10,08	1,66	-0,99	3,89	1,27	0,47	4,12
	0,19	T27 (SCI)	23,53	-2,62	-1,95	1,65	0,79	3,00	3,51
	0,19	T27 (SCE)	11,83	-0,96	-1,56	3,34	0,89	1,50	3,76
	0,095	T28 (SCI)	21,50	-2,51	-6,42	0,08	-0,84	0,95	1,27
	0,095	T28 (SCE)	16,27	-2,00	-5,97	0,24	-0,63	1,05	1,24
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,40	-14,76	-29,22	-0,39	-1,13	2,86	3,10
	0,38	T29 (SCE)	33,86	-18,63	-33,39	0,60	-0,88	3,71	3,86
	0,285	T30 (SCI)	39,32	-14,86	-29,26	-0,44	-1,28	3,24	3,51
	0,285	T30 (SCE)	34,07	-18,44	-33,19	0,50	-1,06	4,09	4,26
	0,19	T31 (SCI)	39,60	-15,10	-29,70	-0,61	-1,12	3,67	3,89
	0,19	T31 (SCE)	34,88	-18,31	-33,19	0,36	-0,80	4,53	4,62
	0,095	T32 (SCI)	51,45	-28,05	-34,36	-0,21	-0,50	0,91	1,06
	0,095	T32 (SCE)	50,35	-28,95	-34,96	0,10	-0,28	1,04	1,08
PB29	0,38	T33 (SCI)	26,06	5,23	-15,07	0,39	-0,79	1,40	1,65
	0,38	T33 (SCE)	15,58	8,94	-22,03	-0,14	-0,97	1,43	1,73
	0,285	T34 (SCI)	25,84	5,99	-16,42	0,07	-0,59	1,00	1,16
	0,285	T34 (SCE)	11,89	12,61	-27,05	0,12	-1,11	1,28	1,70
	0,19	T35 (SCI)	25,02	12,02	-27,06	-0,69	2,44	-4,37	5,05
	0,19	T35 (SCE)	23,73	12,64	-28,26	2,91	0,71	-1,79	3,49
	0,095	T36 (SCI)	25,19	21,52	-43,46	0,28	0,80	-1,16	1,43
	0,095	T36 (SCE)	24,96	21,67	-43,70	0,33	0,75	-1,16	1,42
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,93	9,99	1,29	0,47	-1,09	-0,09	1,19
	0,38	T37 (SCE)	22,92	11,95	1,81	4,93	-4,49	-1,17	6,77
	0,285	T38 (SCI)	26,59	10,39	1,50	0,14	-0,70	0,04	0,71
	0,285	T38 (SCE)	22,23	12,61	2,12	4,12	-3,70	-0,98	5,63
	0,19	T39 (SCI)	26,50	9,98	1,30	0,18	-1,03	-0,09	1,05
	0,19	T39 (SCE)	21,94	12,27	1,82	3,64	-3,69	-0,97	5,28
	0,095	T40 (SCI)	26,63	12,71	1,96	0,26	-4,94	0,02	4,95
	0,095	T40 (SCE)	21,48	16,23	2,96	-0,01	-5,52	-0,57	5,54
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,22	-13,65	0,49	-0,05	0,82	-0,10	0,83
	0,38	T41 (SCE)	23,23	-19,09	0,73	1,97	3,93	-0,47	4,42
	0,285	T42 (SCI)	29,10	-13,20	0,34	0,00	0,85	-0,04	0,85
	0,285	T42 (SCE)	21,62	-20,30	0,70	2,27	4,95	-0,50	5,47
	0,19	T43 (SCI)	28,84	-12,30	0,14	-0,02	0,85	-0,12	0,86
	0,19	T43 (SCE)	21,30	-18,93	0,53	1,90	4,12	-0,58	4,58
	0,095	T44 (SCI)	32,37	-24,71	3,95	0,96	-1,70	0,87	2,13
	0,095	T44 (SCE)	26,96	-33,19	5,49	1,59	-1,06	0,86	2,10

Tabla I.46. Experimento 3. Mediciones del lienzo 1 a los 82 días de exposición.

01-04-08	82º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	87,94	-3,54	82,66	-0,25	-0,32	0,04	0,41
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,08	-3,68	87,85	0,07	-0,30	-0,83	0,89
	0,285	T2 (SCI)	87,56	-3,66	83,94	-0,07	-0,47	1,26	1,35
	0,285	T2 (SCE)	86,77	-3,77	86,11	0,26	-0,47	0,24	0,59
	0,19	T3 (SCI)	87,28	-4,12	82,07	0,23	-0,51	0,85	1,02
	0,19	T3 (SCE)	87,03	-4,18	82,11	0,32	-0,52	0,86	1,06
	0,095	T4 (SCI)	87,13	-4,94	81,16	0,19	-0,45	0,58	0,76
	0,095	T4 (SCE)	86,94	-4,97	81,10	0,28	-0,47	0,60	0,81
PY110	0,38	T5 (SCI)	59,58	41,41	57,61	-0,90	-1,19	-3,18	3,51
	0,38	T5 (SCE)	58,40	42,40	62,48	-0,20	-1,82	-7,92	8,13
	0,285	T6 (SCI)	61,03	42,62	60,68	-0,72	-0,58	-2,06	2,26
	0,285	T6 (SCE)	59,49	43,97	68,01	-0,43	-0,81	-4,31	4,40
	0,19	T7 (SCI)	63,50	42,70	65,48	-0,76	-0,03	-2,07	2,21
	0,19	T7 (SCE)	62,38	43,71	71,61	-0,46	-0,24	-4,10	4,13
	0,095	T8 (SCI)	69,14	36,79	73,73	0,77	-1,78	-0,48	2,00
	0,095	T8 (SCE)	68,67	37,09	76,04	0,94	-1,87	-1,31	2,47
PY3	0,38	T9 (SCI)	83,45	-1,85	86,09	-2,73	3,65	-3,45	5,72
	0,38	T9 (SCE)	82,48	-1,89	90,91	-2,33	3,71	-6,18	7,58
	0,285	T10 (SCI)	84,15	-3,15	87,07	-1,93	2,86	-2,22	4,10
	0,285	T10 (SCE)	83,60	-3,18	89,68	-1,94	2,86	-1,70	3,85
	0,19	T11 (SCI)	84,98	-5,59	87,63	-0,99	1,15	-1,55	2,17
	0,19	T11 (SCE)	84,87	-5,58	87,74	-0,88	1,15	-1,71	2,24
	0,095	T12 (SCI)	85,75	-7,37	87,91	-0,79	1,23	0,43	1,52
	0,095	T12 (SCE)	85,66	-7,35	87,89	-0,70	1,22	0,43	1,47
PY16	0,38	T13 (SCI)	81,74	5,61	85,07	-1,13	0,96	-1,93	2,44
	0,38	T13 (SCE)	80,49	5,72	91,80	-0,68	0,93	-5,30	5,42
	0,285	T14 (SCI)	81,76	5,54	85,00	-1,07	1,01	-1,89	2,40
	0,285	T14 (SCE)	80,49	5,66	92,04	-0,67	0,99	-4,76	4,91
	0,19	T15 (SCI)	81,81	4,74	85,57	-0,96	0,79	-1,93	2,29
	0,19	T15 (SCE)	80,82	4,81	91,01	-0,69	0,78	-3,45	3,61
	0,095	T16 (SCI)	83,60	1,27	86,79	-0,26	0,28	-1,19	1,25
	0,095	T16 (SCE)	83,36	1,27	87,55	-0,05	0,27	-1,96	1,98
PR253	0,38	T17(SCI)	41,70	49,26	28,13	-0,19	-1,00	-0,86	1,33
	0,38	T17 (SCE)	38,08	54,15	36,14	0,45	-1,85	-3,33	3,84
	0,285	T18 (SCI)	41,92	50,65	28,96	-0,31	-0,45	-0,43	0,69
	0,285	T18 (SCE)	38,41	55,47	36,93	0,24	-1,11	-2,25	2,52
	0,19	T19 (SCI)	43,00	53,05	30,86	-0,30	-0,41	-0,75	0,90
	0,19	T19 (SCE)	42,25	53,92	31,81	-0,31	-0,31	-0,65	0,78
	0,095	T20 (SCI)	46,77	55,69	33,77	1,23	-0,91	-2,10	2,60
	0,095	T20 (SCE)	46,70	55,70	33,73	1,29	-0,91	-2,10	2,62
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,34	1,47	-10,01	0,70	-0,53	1,30	1,57
	0,38	T21 (SCE)	23,25	1,62	-11,38	3,69	-0,93	3,02	4,86
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,77	1,87	-10,36	0,17	-0,09	0,65	0,67

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	22,06	2,11	-12,07	2,22	-0,37	1,81	2,89
	0,19	T23 (SCI)	26,06	1,60	-10,95	0,42	0,25	0,61	0,78
	0,19	T23 (SCE)	21,69	2,02	-13,11	1,77	0,01	1,43	2,27
	0,095	T24 (SCI)	27,35	-0,79	-19,32	0,29	0,00	0,81	0,86
	0,095	T24 (SCE)	23,61	-0,48	-21,58	0,71	0,02	1,16	1,36
PB27	0,38	T25 (SCI)	25,26	0,88	0,18	1,15	1,43	1,10	2,14
	0,38	T25 (SCE)	15,68	1,33	-0,29	4,16	0,60	0,75	4,27
	0,285	T26 (SCI)	25,77	0,44	0,68	2,51	3,19	2,95	5,02
	0,285	T26 (SCE)	10,18	1,70	-1,16	3,99	1,30	0,29	4,21
	0,19	T27 (SCI)	23,34	-2,87	-2,18	1,46	0,54	2,76	3,17
	0,19	T27 (SCE)	11,98	-1,27	-1,70	3,49	0,59	1,35	3,79
	0,095	T28 (SCI)	21,72	-2,50	-6,55	0,30	-0,83	0,82	1,20
	0,095	T28 (SCE)	16,54	-2,00	-6,17	0,50	-0,63	0,84	1,16
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,52	-14,70	-29,52	-0,27	-1,06	2,56	2,79
	0,38	T29 (SCE)	34,16	-18,41	-33,59	0,89	-0,66	3,51	3,68
	0,285	T30 (SCI)	39,31	-14,86	-29,33	-0,44	-1,29	30,18	3,45
	0,285	T30 (SCE)	34,29	-18,27	-33,11	0,72	-0,90	4,18	4,33
	0,19	T31 (SCI)	39,63	-15,00	-29,48	-0,57	-1,01	3,53	3,71
	0,19	T31 (SCE)	34,95	-18,17	-33,32	0,44	-0,67	4,41	4,48
	0,095	T32 (SCI)	51,78	-27,96	-34,44	0,13	-0,41	0,83	0,93
	0,095	T32 (SCE)	50,75	-28,80	-35,01	0,50	-0,14	0,99	1,12
PB29	0,38	T33 (SCI)	26,04	5,15	-14,95	0,37	-0,87	1,51	1,78
	0,38	T33 (SCE)	15,89	8,64	-21,60	0,18	-1,27	1,85	2,26
	0,285	T34 (SCI)	25,83	6,00	-16,41	0,06	-0,58	1,01	1,17
	0,285	T34 (SCE)	11,88	12,63	-27,05	0,12	-1,09	1,28	1,68
	0,19	T35 (SCI)	24,87	12,24	-27,33	-0,83	2,66	-4,65	5,42
	0,19	T35 (SCE)	23,73	12,80	-28,45	2,91	0,88	-1,98	3,63
	0,095	T36 (SCI)	25,33	21,43	-43,40	0,42	0,71	-1,10	1,37
	0,095	T36 (SCE)	25,11	21,61	-43,66	0,47	0,69	-1,12	1,40
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,90	9,92	1,28	0,43	-1,16	-0,10	1,24
	0,38	T37 (SCE)	22,94	11,85	1,74	4,94	-4,59	-1,25	6,86
	0,285	T38 (SCI)	26,55	10,32	1,46	0,10	-0,77	0,00	0,77
	0,285	T38 (SCE)	22,34	12,48	2,06	4,22	-3,84	-1,04	5,80
	0,19	T39 (SCI)	26,48	9,95	1,29	0,17	-1,06	-0,11	1,07
	0,19	T39 (SCE)	21,91	12,20	1,80	3,61	-3,76	-0,99	5,31
	0,095	T40 (SCI)	26,62	12,35	1,88	0,25	-5,31	-0,06	5,32
	0,095	T40 (SCE)	21,48	15,77	2,87	-0,01	-5,97	-0,66	6,01
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,23	-13,64	0,47	-0,04	0,83	-0,11	0,84
	0,38	T41 (SCE)	23,36	-18,96	0,65	2,10	4,06	-0,55	4,60
	0,285	T42 (SCI)	29,08	-13,26	0,30	-0,02	0,79	-0,09	0,80
	0,285	T42 (SCE)	21,95	-19,90	0,59	2,60	5,35	-0,61	5,98
	0,19	T43 (SCI)	28,72	-12,28	0,12	-0,14	0,88	-0,14	0,90
	0,19	T43 (SCE)	21,26	-18,80	0,43	1,85	4,25	-0,68	4,69
	0,095	T44 (SCI)	32,48	-24,95	3,98	1,07	-1,93	0,90	2,39
	0,095	T44 (SCE)	27,17	-33,34	5,55	1,80	-1,20	0,92	2,35

Tabla I.47. Experimento 3. Mediciones del lienzo 1 a los 92 días de exposición.

11-04-08 92º día									
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	87,42	-3,58	82,56	-0,31	-0,36	-0,06	0,48
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,02	-3,72	87,80	0,00	-0,36	-0,89	0,96
	0,285	T2 (SCI)	87,69	-3,75	84,35	0,06	-0,56	1,67	1,76
	0,285	T2 (SCE)	86,84	-3,86	86,85	0,32	-0,57	0,99	1,18
	0,19	T3 (SCI)	87,41	-4,16	82,14	0,36	-0,55	0,92	1,13
	0,19	T3 (SCE)	87,16	-4,22	82,20	0,46	-0,56	0,95	1,20
	0,095	T4 (SCI)	87,15	-4,91	81,21	0,21	-0,43	0,63	0,79
	0,095	T4 (SCE)	86,97	-4,94	81,15	0,30	-0,44	0,65	0,84
PY110	0,38	T5 (SCI)	59,54	41,41	57,19	-0,93	-1,18	-3,60	3,90
	0,38	T5 (SCE)	58,36	42,42	62,18	-0,24	-1,79	-8,22	8,42
	0,285	T6 (SCI)	61,48	42,68	60,61	-0,27	-0,52	-2,14	2,22
	0,285	T6 (SCE)	60,05	43,93	67,26	0,13	-0,85	-5,05	5,13
	0,19	T7 (SCI)	63,30	42,78	65,13	-1,04	0,06	-2,43	2,64
	0,19	T7 (SCE)	62,03	43,87	71,84	-0,81	-0,08	-3,87	3,95
	0,095	T8 (SCI)	69,15	36,68	73,96	0,78	-1,89	-0,25	2,06
	0,095	T8 (SCE)	68,64	37,01	76,59	0,91	-1,95	-0,77	2,28
PY3	0,38	T9 (SCI)	83,26	-1,62	85,35	-2,93	3,87	-4,19	6,41
	0,38	T9 (SCE)	82,28	-1,66	90,22	-2,53	3,94	-6,88	8,32
	0,285	T10 (SCI)	84,08	-3,02	86,86	-1,99	3,00	-2,43	4,34
	0,285	T10 (SCE)	83,56	-3,04	89,35	-1,98	3,00	-2,02	4,12
	0,19	T11 (SCI)	85,00	-5,67	87,08	-0,97	1,07	-2,10	2,55
	0,19	T11 (SCE)	84,89	-5,66	87,27	-0,87	1,07	-2,18	2,58
	0,095	T12 (SCI)	86,05	-7,97	87,00	-0,48	0,63	-0,47	0,92
	0,095	T12 (SCE)	85,98	-7,94	86,96	-0,38	0,62	-0,50	0,88
PY16	0,38	T13 (SCI)	81,78	5,53	85,01	-1,09	0,88	-2,00	2,44
	0,38	T13 (SCE)	80,55	5,64	97,71	-0,62	0,85	-5,39	5,49
	0,285	T14 (SCI)	81,65	5,31	84,80	-1,18	0,79	-2,09	2,53
	0,285	T14 (SCE)	80,42	5,42	91,61	-0,74	0,76	-5,18	5,29
	0,19	T15 (SCI)	81,91	4,82	85,39	-0,85	0,86	-2,11	2,43
	0,19	T15 (SCE)	80,98	4,90	90,60	-0,53	-0,86	-3,86	3,99
	0,095	T16 (SCI)	83,29	1,93	86,50	-0,57	0,94	-1,47	1,84
	0,095	T16 (SCE)	83,09	1,94	87,10	-0,32	0,94	-2,41	2,61
PR253	0,38	T17(SCI)	41,56	49,21	28,01	-0,34	-1,04	-0,98	1,47
	0,38	T17 (SCE)	38,14	53,84	35,47	0,51	-2,16	-4,00	4,58
	0,285	T18 (SCI)	41,87	50,13	28,60	-0,36	-0,96	-0,79	1,30
	0,285	T18 (SCE)	38,38	54,93	36,56	0,22	-1,65	-2,61	3,10
	0,19	T19 (SCI)	43,25	52,75	30,86	-0,05	-0,71	-0,74	1,03
	0,19	T19 (SCE)	42,73	53,33	31,43	0,17	-0,90	-1,02	1,37
	0,095	T20 (SCI)	46,42	56,01	34,46	0,88	-0,59	-1,40	1,76
	0,095	T20 (SCE)	46,36	56,02	34,44	0,95	-0,59	-1,39	1,78
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,44	1,54	-10,03	0,80	-0,46	1,28	1,58
	0,38	T21 (SCE)	23,28	1,72	-11,43	3,72	-0,84	2,97	4,83
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,91	1,82	-10,31	0,31	-0,14	0,70	0,78

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	22,18	2,08	-12,02	2,34	-0,41	1,86	3,02
	0,19	T23 (SCI)	26,20	1,20	-11,60	0,56	-0,14	-0,05	0,58
	0,19	T23 (SCE)	21,66	1,67	-13,90	1,74	-0,34	0,64	1,88
	0,095	T24 (SCI)	27,71	-1,30	-21,36	0,65	-0,52	-1,24	1,49
	0,095	T24 (SCE)	24,44	-1,11	-23,42	1,53	-0,62	-0,68	1,78
PB27	0,38	T25 (SCI)	25,24	0,43	0,08	1,13	1,29	0,99	1,98
	0,38	T25 (SCE)	15,81	1,09	-0,71	4,29	0,37	0,32	4,31
	0,285	T26 (SCI)	25,37	-0,53	0,41	2,12	2,21	2,67	4,07
	0,285	T26 (SCE)	8,68	1,56	-1,17	2,49	1,16	0,29	2,76
	0,19	T27 (SCI)	22,97	-3,31	-2,80	1,09	0,10	2,15	2,41
	0,19	T27 (SCE)	11,42	-1,58	-1,89	2,93	0,27	1,17	3,16
	0,095	T28 (SCI)	21,64	-2,15	-7,19	0,21	-0,47	0,18	0,55
	0,095	T28 (SCE)	17,03	-1,76	-6,99	0,99	-0,39	0,02	1,06
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,54	-14,67	-29,32	-0,25	-1,03	2,76	2,96
	0,38	T29 (SCE)	34,07	-18,44	-33,45	0,81	-0,69	3,65	3,80
	0,285	T30 (SCI)	39,31	-15,00	-28,90	-0,45	-1,43	3,60	3,90
	0,285	T30 (SCE)	34,35	-18,40	-32,59	0,78	-1,03	4,69	4,87
	0,19	T31 (SCI)	39,69	-14,93	-29,63	-0,51	-0,95	3,73	3,88
	0,19	T31 (SCE)	35,38	-17,79	-32,83	0,87	-0,28	4,90	4,98
	0,095	T32 (SCI)	55,59	-28,72	-33,18	3,93	-1,17	2,08	4,60
	0,095	T32 (SCE)	54,97	-29,13	-33,47	-4,72	-0,46	2,54	5,37
PB29	0,38	T33 (SCI)	26,04	5,25	-15,09	0,37	-0,77	1,37	1,62
	0,38	T33 (SCE)	16,57	8,46	-21,30	0,85	-1,46	2,15	2,73
	0,285	T34 (SCI)	25,65	5,91	-16,36	-0,12	-0,67	1,06	1,26
	0,285	T34 (SCE)	13,05	11,49	-25,85	1,29	-2,22	2,48	3,57
	0,19	T35 (SCI)	24,98	11,19	-25,59	-0,73	1,61	-2,90	3,40
	0,19	T35 (SCE)	23,62	11,83	-26,85	2,80	-0,09	-0,38	2,83
	0,095	T36 (SCI)	27,64	21,78	-47,31	2,73	1,06	-5,01	5,80
	0,095	T36 (SCE)	27,46	21,92	-47,50	2,83	1,00	-4,96	5,79
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,74	10,09	1,31	0,28	-0,99	-0,08	1,03
	0,38	T37 (SCE)	22,64	12,10	1,84	4,65	-4,33	-1,15	6,46
	0,285	T38 (SCI)	26,94	10,16	1,48	0,49	-0,93	0,02	1,05
	0,285	T38 (SCE)	23,12	12,07	1,99	5,00	-4,25	-1,11	6,66
	0,19	T39 (SCI)	26,58	9,96	1,29	0,26	-1,05	-0,10	1,08
	0,19	T39 (SCE)	21,78	12,37	1,85	3,48	-3,59	-0,94	5,09
	0,095	T40 (SCI)	26,67	15,95	2,01	0,30	-1,71	0,07	1,74
	0,095	T40 (SCE)	22,58	19,13	3,18	1,09	-2,62	-0,35	2,85
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,40	-13,37	0,41	0,13	1,11	-0,18	1,13
	0,38	T41 (SCE)	23,91	-18,06	0,52	2,65	4,95	-0,68	5,66
	0,285	T42 (SCI)	29,35	-13,07	0,34	0,25	0,98	-0,05	1,01
	0,285	T42 (SCE)	22,37	-19,31	0,56	3,03	5,94	-0,63	6,70
	0,19	T43 (SCI)	28,70	-11,78	0,19	-0,16	1,38	-0,07	1,39
	0,19	T43 (SCE)	21,65	-17,62	0,45	2,24	5,43	-0,66	5,91
	0,095	T44 (SCI)	31,53	-22,36	3,10	0,11	0,66	0,02	0,67
	0,095	T44 (SCE)	25,62	-30,92	4,52	0,25	1,22	-0,11	1,25

Tabla I.48. Experimento 3. Mediciones del lienzo 1 a los 95 días de exposición.

14-04-08	95º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	87,41	-3,57	82,78	-0,33	-0,34	0,16	0,50
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,02	-3,72	87,93	0,00	-0,36	-0,75	0,83
	0,285	T2 (SCI)	87,51	-3,57	84,15	-0,13	-0,38	1,47	1,53
	0,285	T2 (SCE)	86,76	-3,69	86,20	0,24	-0,39	0,34	0,57
	0,19	T3 (SCI)	87,18	-4,00	82,04	0,14	-0,39	0,82	0,92
	0,19	T3 (SCE)	86,94	-4,06	82,08	0,24	-0,40	0,83	0,95
	0,095	T4 (SCI)	87,05	-4,85	81,23	0,11	-0,36	0,65	0,75
	0,095	T4 (SCE)	86,88	-4,88	81,16	0,22	-0,38	0,66	0,79
PY110	0,38	T5 (SCI)	59,33	41,49	57,25	-1,15	-1,10	-3,54	3,88
	0,38	T5 (SCE)	58,17	42,48	62,03	-0,43	-1,73	-8,37	8,56
	0,285	T6 (SCI)	60,85	42,79	60,20	-0,90	-0,41	-2,55	2,73
	0,285	T6 (SCE)	59,34	44,12	67,30	-0,58	-0,66	-5,02	5,09
	0,19	T7 (SCI)	63,48	42,91	65,30	-0,86	0,19	-2,25	2,42
	0,19	T7 (SCE)	62,31	43,92	71,31	-0,53	-0,04	-4,40	4,43
	0,095	T8 (SCI)	68,77	37,35	73,20	0,40	-1,22	-1,02	1,64
	0,095	T8 (SCE)	68,30	37,65	75,49	0,57	-1,31	-1,86	2,34
PY3	0,38	T9 (SCI)	83,50	-2,04	86,23	-2,68	3,46	-3,32	5,49
	0,38	T9 (SCE)	82,52	-2,08	91,23	-2,29	3,51	-5,86	7,21
	0,285	T10 (SCI)	84,09	-3,19	87,08	-1,98	2,83	-2,22	4,10
	0,285	T10 (SCE)	83,55	-3,22	89,64	-1,98	2,82	-1,74	3,86
	0,19	T11 (SCI)	84,96	-5,54	87,71	-1,00	1,20	-1,47	2,15
	0,19	T11 (SCE)	84,87	-5,54	87,81	-0,88	1,19	-1,64	2,21
	0,095	T12 (SCI)	85,65	-7,20	87,87	-0,88	1,40	0,39	1,70
	0,095	T12 (SCE)	85,57	-7,18	87,85	-0,79	1,38	0,39	1,64
PY16	0,38	T13 (SCI)	81,68	5,62	85,01	-1,19	0,97	-2,00	2,52
	0,38	T13 (SCE)	80,40	5,73	92,05	-0,78	0,93	-5,04	5,19
	0,285	T14 (SCI)	81,68	5,56	84,93	-1,15	1,03	-1,96	2,49
	0,285	T14 (SCE)	80,38	5,67	92,23	-0,78	1,01	-4,56	4,73
	0,19	T15 (SCI)	81,62	4,92	85,31	-1,14	0,96	-2,19	2,65
	0,19	T15 (SCE)	80,62	4,99	90,81	-0,89	0,96	-3,65	3,88
	0,095	T16 (SCI)	83,55	1,36	86,56	-0,30	0,38	-1,42	1,50
	0,095	T16 (SCE)	83,36	1,36	87,15	-0,05	0,35	-2,36	2,39
PR253	0,38	T17(SCI)	41,58	48,96	27,78	-0,32	-1,30	-1,20	1,80
	0,38	T17 (SCE)	37,95	53,87	35,68	0,32	-2,13	-3,79	4,36
	0,285	T18 (SCI)	41,77	50,52	28,68	-0,46	-0,58	-0,72	1,03
	0,285	T18 (SCE)	38,32	55,23	36,33	0,16	-1,35	-2,85	3,15
	0,19	T19 (SCI)	42,81	52,62	30,34	-0,50	-0,85	-1,26	1,60
	0,19	T19 (SCE)	42,05	53,49	31,29	-0,51	-0,74	-1,17	1,48
	0,095	T20 (SCI)	46,47	55,50	33,51	0,93	-1,10	-2,35	2,76
	0,095	T20 (SCE)	46,40	55,52	33,46	0,99	-1,10	-2,36	2,79
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,43	1,43	-10,09	0,78	-0,58	1,23	1,57
	0,38	T21 (SCE)	23,37	1,56	-11,46	3,81	-0,99	2,94	4,92
	0,285	T22 (SCI)	25,80	1,88	-10,49	0,19	-0,08	0,52	0,56
(continúa)	0,285	T22 (SCE)	22,04	2,12	-12,23	2,21	-0,37	1,65	2,78

(continuación)	0,19	T23 (SCI)	26,08	1,62	-10,97	0,44	0,28	0,59	0,78
	0,19	T23 (SCE)	21,75	2,03	-13,13	1,82	0,02	1,41	2,30
	0,095	T24 (SCI)	27,36	-0,70	-19,43	0,30	0,08	0,70	0,76
	0,095	T24 (SCE)	23,80	-0,43	-21,59	0,89	0,06	1,16	1,46
PB27	0,38	T25 (SCI)	25,25	0,79	0,17	1,15	1,35	1,08	2,07
	0,38	T25 (SCE)	15,64	1,28	-0,47	4,12	0,56	0,56	4,20
	0,285	T26 (SCI)	25,64	0,34	0,60	2,38	3,08	2,87	4,83
	0,285	T26 (SCE)	9,79	1,73	-1,19	3,60	1,34	0,27	3,85
	0,19	T27 (SCI)	23,70	-2,42	-1,81	1,82	0,99	3,14	3,76
	0,19	T27 (SCE)	12,02	-0,78	-1,59	3,52	1,07	1,47	3,96
	0,095	T28 (SCI)	21,53	-2,40	-6,43	0,10	-0,73	0,94	1,19
	0,095	T28 (SCE)	16,39	-1,92	-6,03	0,35	-0,54	0,99	1,18
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,51	-14,65	-29,60	-0,28	-1,02	2,48	2,69
	0,38	T29 (SCE)	33,96	-18,49	-33,79	0,70	-0,74	3,31	3,46
	0,285	T30 (SCI)	39,35	-14,82	-29,48	-0,41	-1,25	3,02	3,29
	0,285	T30 (SCE)	34,28	-18,26	-33,31	0,71	-0,88	3,98	4,14
	0,19	T31 (SCI)	39,67	-15,05	-29,90	-0,54	-1,07	3,47	3,67
	0,19	T31 (SCE)	35,04	-18,19	-33,35	0,53	-0,68	4,37	4,46
	0,095	T32 (SCI)	52,28	-28,01	-34,38	0,62	-0,46	0,89	1,18
	0,095	T32 (SCE)	51,28	-28,82	-34,92	1,02	-0,15	1,08	1,49
PB29	0,38	T33 (SCI)	26,04	5,29	-15,21	0,37	-0,73	1,25	1,49
	0,38	T33 (SCE)	15,93	8,83	-21,94	0,21	-1,09	1,51	1,88
	0,285	T34 (SCI)	25,93	5,96	-16,41	0,17	-0,62	1,01	1,20
	0,285	T34 (SCE)	12,36	12,29	-26,70	0,60	-1,42	1,63	2,24
	0,19	T35 (SCI)	25,08	11,55	-26,31	-0,62	1,97	-3,62	4,17
	0,19	T35 (SCE)	23,62	12,23	-27,65	2,81	0,31	-1,18	3,06
	0,095	T36 (SCI)	25,28	21,33	-43,19	0,37	0,61	-0,89	1,13
	0,095	T36 (SCE)	25,07	21,48	-43,42	0,43	0,56	-0,88	1,13
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,90	9,88	1,24	0,44	-1,20	-0,14	1,28
	0,38	T37 (SCE)	22,99	11,80	1,68	4,99	-4,64	-1,30	6,94
	0,285	T38 (SCI)	26,55	10,27	1,39	0,11	-0,82	-0,07	0,83
	0,285	T38 (SCE)	22,41	12,35	1,95	4,30	-3,96	-1,15	5,96
	0,19	T39 (SCI)	26,51	9,82	1,23	0,19	-1,19	-0,16	1,22
	0,19	T39 (SCE)	22,06	12,01	1,68	3,76	-3,95	-1,11	5,57
	0,095	T40 (SCI)	26,65	12,47	1,90	0,28	-5,19	-0,03	5,20
	0,095	T40 (SCE)	21,42	15,95	2,86	-0,07	-5,80	-0,67	5,84
PG7	0,38	T41 (SCI)	25,29	-13,70	0,49	-0,01	0,78	-0,10	0,78
	0,38	T41 (SCE)	23,41	-18,96	0,67	2,14	4,05	-0,53	4,61
	0,285	T42 (SCI)	29,13	-13,35	0,30	0,03	0,70	-0,08	0,71
	0,285	T42 (SCE)	22,10	-19,88	0,55	2,75	5,37	-0,64	6,07
	0,19	T43 (SCI)	28,78	-12,41	0,15	-0,08	0,74	-0,12	0,76
	0,19	T43 (SCE)	21,53	-18,75	0,41	2,12	4,31	-0,69	4,85
	0,095	T44 (SCI)	32,09	-23,88	3,67	0,68	-0,87	0,59	1,25
	0,095	T44 (SCE)	26,46	-32,54	5,21	1,09	-0,41	0,58	1,30

Tabla I.49. Experimento 3. Mediciones del lienzo 1 a los 102 días de exposición.

21-04-08	102º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	87,31	-3,63	82,48	-0,42	-0,41	-0,14	0,61
PY37	0,38	T1 (SCE)	85,89	-3,78	87,75	-0,13	-0,42	-0,94	1,03
	0,285	T2 (SCI)	87,59	-3,76	84,11	-0,05	-0,57	1,44	1,54
	0,285	T2 (SCE)	86,88	-3,86	85,85	0,36	-0,57	-0,01	0,67
	0,19	T3 (SCI)	87,36	-4,19	82,04	0,32	-0,57	0,82	1,05
	0,19	T3 (SCE)	87,13	-4,24	82,07	0,42	-0,58	0,82	1,09
	0,095	T4 (SCI)	87,14	-4,89	81,30	0,20	-0,41	0,73	0,86
	0,095	T4 (SCE)	86,95	-4,92	81,25	0,29	-0,42	0,75	0,91
PY110	0,38	T5 (SCI)	59,56	40,95	56,35	-0,92	-1,65	-4,44	4,82
	0,38	T5 (SCE)	58,61	41,72	60,04	0,01	-2,50	-10,40	10,70
	0,285	T6 (SCI)	61,62	42,74	61,09	-0,13	-0,46	-1,65	1,72
	0,285	T6 (SCE)	60,11	44,04	68,15	0,19	-0,74	-4,17	4,24
	0,19	T7 (SCI)	63,32	42,69	65,05	-1,02	-0,03	-2,51	2,71
	0,19	T7 (SCE)	62,04	43,78	71,70	-0,80	-0,17	-4,00	4,09
	0,095	T8 (SCI)	69,40	36,34	74,15	1,03	-2,24	-0,06	2,46
	0,095	T8 (SCE)	68,90	36,65	76,65	1,17	-2,31	-0,71	2,68
PY3	0,38	T9 (SCI)	82,67	-1,17	84,47	-3,52	4,33	-5,07	7,53
	0,38	T9 (SCE)	81,67	-1,20	89,37	-3,14	4,40	-7,72	9,43
	0,285	T10 (SCI)	84,03	-3,06	86,91	-2,05	2,96	-2,39	4,32
	0,285	T10 (SCE)	83,47	-3,08	89,47	-2,06	2,95	-1,91	4,08
	0,19	T11 (SCI)	84,77	-5,10	86,79	-1,20	1,64	-2,39	3,13
	0,19	T11 (SCE)	84,62	-5,10	87,12	-1,13	1,63	-2,34	3,07
	0,095	T12 (SCI)	85,92	-7,70	87,33	-0,61	0,90	-0,14	1,09
	0,095	T12 (SCE)	85,85	-7,68	87,30	-0,51	0,88	-0,16	1,03
PY16	0,38	T13 (SCI)	81,74	5,53	84,95	-1,13	0,87	-2,06	2,51
	0,38	T13 (SCE)	80,48	5,63	91,71	-0,69	0,84	-5,38	5,49
	0,285	T14 (SCI)	81,70	5,32	84,91	-1,13	0,80	-1,98	2,41
	0,285	T14 (SCE)	80,41	5,44	92,08	-0,74	0,78	-4,71	4,83
	0,19	T15 (SCI)	81,93	4,73	85,37	-0,84	0,78	-2,13	2,42
	0,19	T15 (SCE)	80,92	4,81	91,03	-0,59	0,78	-3,43	3,57
	0,095	T16 (SCI)	83,27	1,99	86,52	-0,58	1,00	-1,46	1,86
	0,095	T16 (SCE)	83,07	1,99	87,09	-0,33	0,99	-2,42	2,63
PR253	0,38	T17(SCI)	41,70	48,95	27,85	-0,19	-1,31	-1,13	1,74
	0,38	T17 (SCE)	38,16	53,70	35,47	0,53	-2,31	-4,00	4,65
	0,285	T18 (SCI)	41,90	50,82	28,99	-0,33	-0,28	-0,41	0,59
	0,285	T18 (SCE)	39,03	54,68	34,92	0,86	-1,90	-4,26	4,75
	0,19	T19 (SCI)	42,80	52,74	30,63	-0,51	-0,72	-0,97	1,31
	0,19	T19 (SCE)	42,05	53,60	31,57	-0,51	-0,63	-0,89	1,20
	0,095	T20 (SCI)	46,84	56,77	35,41	1,30	0,17	-0,45	1,39
	0,095	T20 (SCE)	46,77	56,78	35,38	1,76	0,17	-0,44	1,44
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,76	1,56	-9,68	1,12	-0,44	1,63	2,02
	0,38	T21 (SCE)	23,89	1,72	-10,93	4,33	-0,83	3,47	5,61
	0,285	T22 (SCI)	25,96	1,97	-10,58	0,35	0,01	0,43	0,55
(continúa)	0,285	T22 (SCE)	21,96	2,26	-12,44	2,13	-0,23	1,44	2,58

(continuación)	0,19	T23 (SCI)	26,04	1,53	-10,55	0,40	0,18	1,01	1,10
	0,19	T23 (SCE)	21,48	2,03	-12,74	1,55	0,02	1,80	2,37
	0,095	T24 (SCI)	27,67	-1,22	-21,18	0,62	-0,43	-1,05	1,29
	0,095	T24 (SCE)	24,65	-1,13	-23,00	1,74	-0,63	-0,25	1,87
PB27	0,38	T25 (SCI)	25,35	0,76	0,24	1,25	1,31	1,15	2,15
	0,38	T25 (SCE)	15,92	1,12	-0,46	4,40	0,39	0,58	4,45
	0,285	T26 (SCI)	25,40	-0,53	0,49	2,14	2,22	2,76	4,13
	0,285	T26 (SCE)	8,61	1,53	-1,05	2,42	1,13	0,41	2,70
	0,19	T27 (SCI)	22,80	-3,51	-3,27	0,92	-0,10	1,68	1,91
	0,19	T27 (SCE)	11,94	-1,89	-2,17	3,44	-0,04	0,88	3,55
	0,095	T28 (SCI)	21,73	-2,13	-7,18	0,31	-0,46	0,19	0,58
	0,095	T28 (SCE)	17,17	-1,74	-6,94	1,13	-0,37	0,07	1,19
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,40	-14,21	-29,51	-0,39	-0,58	2,56	2,66
	0,38	T29 (SCE)	34,01	-17,80	-33,60	0,74	-0,05	3,50	3,58
	0,285	T30 (SCI)	39,10	-14,87	-28,79	-0,66	-1,30	3,71	3,99
	0,285	T30 (SCE)	34,05	-18,34	-32,54	0,48	-0,96	4,74	4,86
	0,19	T31 (SCI)	39,50	-14,75	-29,78	-0,70	-0,77	3,59	3,73
	0,19	T31 (SCE)	35,13	-17,63	-33,04	0,62	-0,13	4,69	4,73
	0,095	T32 (SCI)	53,70	-28,38	-33,87	2,04	-0,83	1,40	2,61
	0,095	T32 (SCE)	52,94	-28,91	-34,25	2,68	-0,25	1,75	3,21
PB29	0,38	T33 (SCI)	26,21	4,77	-14,19	0,54	-1,25	2,28	2,65
	0,38	T33 (SCE)	16,61	7,72	-20,15	0,90	-2,19	3,31	4,07
	0,285	T34 (SCI)	25,72	5,81	-16,13	-0,05	-0,77	1,29	1,50
	0,285	T34 (SCE)	12,54	11,74	-26,01	0,78	-1,97	2,32	3,14
	0,19	T35 (SCI)	24,04	14,18	-30,28	-1,66	4,60	-7,59	9,03
	0,19	T35 (SCE)	3,50	14,45	-30,86	2,69	2,53	-4,39	5,74
	0,095	T36 (SCI)	26,61	22,56	-47,00	1,70	1,84	-4,70	5,33
	0,095	T36 (SCE)	26,43	22,72	-47,21	1,79	1,80	-4,67	5,31
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,95	10,01	1,43	0,48	-1,07	0,04	1,17
	0,38	T37 (SCE)	22,80	12,06	1,99	4,80	-4,37	-0,99	6,57
	0,285	T38 (SCI)	26,62	10,19	1,41	0,17	-0,89	-0,04	0,91
	0,285	T38 (SCE)	22,59	12,22	1,95	4,48	-4,10	-1,14	6,18
	0,19	T39 (SCI)	26,51	9,83	1,27	0,20	-1,18	-0,12	1,20
	0,19	T39 (SCE)	21,80	12,17	1,78	3,50	-3,80	-1,01	5,27
	0,095	T40 (SCI)	26,68	16,79	2,09	0,31	-0,87	0,15	0,93
	0,095	T40 (SCE)	22,80	19,88	3,24	1,31	-1,87	-0,29	2,30
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,31	-13,43	0,45	0,04	1,04	-0,14	1,05
	0,38	T41 (SCE)	23,38	-18,69	0,58	2,11	4,32	-0,61	4,85
	0,285	T42 (SCI)	29,43	-12,82	0,28	0,33	1,23	-0,10	1,28
	0,285	T42 (SCE)	22,29	-19,15	0,55	2,94	6,10	-0,65	6,80
	0,19	T43 (SCI)	28,61	-11,13	0,12	-0,25	2,02	-0,14	2,04
	0,19	T43 (SCE)	21,69	-16,57	0,23	2,28	6,49	-0,88	6,93
	0,095	T44 (SCI)	31,86	-23,48	3,39	0,45	-0,46	0,31	0,72
	0,095	T44 (SCE)	26,23	-31,89	4,77	0,86	0,24	0,14	0,90

Tabla I.50. Experimento 3. Mediciones del lienzo 1 a los 110 días de exposición.

29-04-08	110º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	87,42	-3,43	82,80	-0,31	-0,21	0,17	0,42
PY37	0,38	T1 (SCE)	86,05	-3,57	87,89	0,04	-0,21	-0,80	0,82
	0,285	T2 (SCI)	87,45	-3,43	84,17	-0,19	-0,24	1,49	1,52
	0,285	T2 (SCE)	86,70	-3,53	86,18	0,19	-0,23	0,32	0,44
	0,19	T3 (SCI)	87,22	-3,88	82,23	0,18	-0,26	1,01	1,06
	0,19	T3 (SCE)	86,99	-3,93	82,25	0,29	-0,27	1,00	1,08
	0,095	T4 (SCI)	87,06	-4,71	81,36	0,12	-0,23	0,79	0,83
	0,095	T4 (SCE)	86,90	-4,73	81,29	0,23	-0,23	0,79	0,86
PY110	0,38	T5 (SCI)	59,27	41,50	57,06	-1,21	-1,09	-3,72	4,07
	0,38	T5 (SCE)	58,15	42,48	61,69	-0,45	-1,74	-8,71	8,89
	0,285	T6 (SCI)	60,90	42,82	60,01	-0,85	-0,83	-2,73	2,88
	0,285	T6 (SCE)	59,44	44,13	66,86	-0,48	-0,65	-5,46	5,52
	0,19	T7 (SCI)	63,23	43,02	64,76	-1,11	0,30	-2,80	3,02
	0,19	T7 (SCE)	62,01	44,09	71,03	-0,83	0,13	-4,67	4,75
	0,095	T8 (SCI)	68,59	37,79	73,00	0,21	-0,78	-1,21	1,45
	0,095	T8 (SCE)	68,13	38,11	75,36	0,40	-0,85	-2,00	2,20
PY3	0,38	T9 (SCI)	83,40	-1,73	86,08	-2,79	3,76	-3,47	5,83
	0,38	T9 (SCE)	82,43	-1,76	91,06	-2,38	3,83	-6,03	7,53
	0,285	T10 (SCI)	84,10	-3,02	87,15	-1,97	3,00	-2,14	4,18
	0,285	T10 (SCE)	83,58	-3,04	89,73	-1,96	3,00	-1,65	3,94
	0,19	T11 (SCI)	84,95	-5,33	87,69	-1,01	1,41	-1,49	2,28
	0,19	T11 (SCE)	84,87	-5,32	87,80	-0,89	1,40	-1,65	2,34
	0,095	T12 (SCI)	85,68	-7,08	87,78	-0,85	1,52	0,31	1,77
	0,095	T12 (SCE)	85,61	-7,06	87,77	-0,75	1,50	0,31	1,71
PY16	0,38	T13 (SCI)	81,65	5,74	84,95	-1,22	1,08	-2,06	2,62
	0,38	T13 (SCE)	80,40	5,86	91,80	-0,77	1,06	-5,30	5,46
	0,285	T14 (SCI)	81,67	5,66	84,96	-1,16	1,13	-1,94	2,53
	0,285	T14 (SCE)	80,39	5,77	92,17	-0,77	1,11	-4,62	4,82
	0,19	T15 (SCI)	81,69	4,99	85,39	-1,08	1,04	-2,11	2,59
	0,19	T15 (SCE)	80,75	5,07	90,64	-0,76	1,04	-3,82	4,04
	0,095	T16 (SCI)	83,58	1,37	86,56	-0,28	0,38	-1,41	1,49
	0,095	T16 (SCE)	83,38	1,38	87,20	-0,03	0,38	-2,31	2,34
PR253	0,38	T17(SCI)	41,55	48,89	27,78	-0,34	-1,37	-1,21	1,86
	0,38	T17 (SCE)	37,84	53,94	35,94	0,21	-2,07	-3,53	4,10
	0,285	T18 (SCI)	41,75	50,53	28,71	-0,49	-0,57	-0,68	1,01
	0,285	T18 (SCE)	38,39	55,12	36,15	0,23	-0,46	-3,03	3,37
	0,19	T19 (SCI)	42,81	52,59	30,36	-0,50	-0,87	-1,25	1,60
	0,19	T19 (SCE)	42,06	53,48	31,33	-0,50	-0,76	-1,13	1,45
	0,095	T20 (SCI)	46,75	55,61	33,38	1,21	-0,98	-2,48	2,93
	0,095	T20 (SCE)	46,69	55,65	33,34	1,28	-0,97	-2,48	2,96
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,52	1,44	-10,00	0,87	-0,56	1,31	1,67
	0,38	T21 (SCE)	23,52	1,61	-11,33	3,96	-0,94	3,07	5,10
	0,285	T22 (SCI)	25,81	1,82	-10,32	0,21	-0,14	0,69	0,74
(continúa)	0,285	T22 (SCE)	22,14	2,09	-12,02	2,31	-0,40	1,86	2,99

(continuación)	0,19	T23 (SCI)	26,08	1,61	-10,93	0,44	0,27	0,63	0,81
	0,19	T23 (SCE)	21,72	2,05	-13,10	1,79	0,04	1,44	2,30
	0,095	T24 (SCI)	27,39	-0,65	-19,84	0,33	0,14	0,29	0,45
	0,095	T24 (SCE)	23,96	-0,38	-21,95	1,05	0,12	0,79	1,32
PB27	0,38	T25 (SCI)	25,23	0,77	0,17	1,13	1,32	1,09	2,05
	0,38	T25 (SCE)	15,48	1,34	-0,43	3,96	0,61	0,61	4,05
	0,285	T26 (SCI)	25,40	0,08	0,53	2,14	2,82	2,80	4,52
	0,285	T26 (SCE)	9,49	1,76	-1,20	3,30	1,36	0,26	3,58
	0,19	T27 (SCI)	23,39	-2,60	-2,10	1,51	0,81	2,85	3,32
	0,19	T27 (SCE)	12,00	-0,94	-1,65	3,50	0,91	1,40	3,88
	0,095	T28 (SCI)	21,60	-2,38	-6,33	0,18	-0,71	1,03	1,27
	0,095	T28 (SCE)	16,48	-1,93	-5,88	0,44	-0,56	1,14	1,34
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,53	-14,78	-29,39	-0,26	-1,14	2,69	2,93
	0,38	T29 (SCE)	34,13	-18,54	-33,51	0,86	-0,79	3,59	3,78
	0,285	T30 (SCI)	39,36	-14,95	-29,27	-0,40	-1,38	3,23	3,53
	0,285	T30 (SCE)	34,41	-18,32	-33,01	0,84	-0,95	4,27	4,45
	0,19	T31 (SCI)	39,67	-15,09	-29,88	-0,53	-1,11	3,49	3,70
	0,19	T31 (SCE)	35,12	-18,20	-33,29	0,60	-0,70	4,44	4,53
	0,095	T32 (SCI)	52,71	-27,79	-34,05	1,06	-0,24	1,21	1,62
	0,095	T32 (SCE)	51,77	-28,53	-34,57	1,51	0,13	1,44	2,09
PB29	0,38	T33 (SCI)	26,06	5,34	-15,22	0,39	-0,68	1,25	1,47
	0,38	T33 (SCE)	15,86	8,93	-22,02	0,15	-0,98	1,44	1,75
	0,285	T34 (SCI)	25,86	6,04	-16,53	0,10	-0,54	0,89	1,05
	0,285	T34 (SCE)	12,34	12,41	-26,86	0,58	-1,30	1,47	2,05
	0,19	T35 (SCI)	25,14	10,98	-25,23	-0,56	1,40	-2,54	2,95
	0,19	T35 (SCE)	23,30	11,88	-26,86	2,49	-0,05	0,39	2,52
	0,095	T36 (SCI)	24,97	20,99	-42,34	0,06	0,27	-0,03	0,28
	0,095	T36 (SCE)	24,77	21,18	-42,59	0,13	0,25	-0,05	0,29
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,85	9,96	1,32	0,38	-1,12	-0,07	1,19
	0,38	T37 (SCE)	22,94	11,90	1,77	4,95	-4,53	-1,21	6,82
	0,285	T38 (SCI)	26,64	10,26	1,43	0,19	-0,82	-0,02	0,85
	0,285	T38 (SCE)	22,64	12,29	1,96	4,53	-4,02	-1,14	6,17
	0,19	T39 (SCI)	26,49	9,91	1,32	0,18	-1,10	-0,08	1,12
	0,19	T39 (SCE)	22,03	12,12	1,80	3,74	-3,84	-0,98	5,45
	0,095	T40 (SCI)	26,57	12,73	1,87	0,20	-4,93	0,06	4,94
	0,095	T40 (SCE)	21,50	16,21	2,89	0,01	-5,54	-0,64	5,58
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,33	-13,67	0,51	0,06	0,80	-0,07	0,81
	0,38	T41 (SCE)	23,51	-18,89	0,69	2,25	4,13	-0,50	4,73
	0,285	T42 (SCI)	29,14	-13,39	0,34	0,04	0,66	-0,05	0,67
	0,285	T42 (SCE)	22,13	-19,93	0,62	2,79	5,31	-0,58	6,03
	0,19	T43 (SCI)	28,78	-12,22	0,17	-0,08	0,94	-0,10	0,95
	0,19	T43 (SCE)	21,73	-18,22	0,38	2,32	4,83	-0,72	5,41
	0,095	T44 (SCI)	32,12	-23,85	3,46	0,71	-0,84	0,38	1,16
	0,095	T44 (SCE)	26,62	-32,19	4,81	1,25	-0,05	0,18	1,26

Tabla I.51. Experimento 4. Mediciones del lienzo 1 a los 10 días de exposición.

09-05-08	10 días de exposición								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	87,32	-3,51	82,45	-0,42	-0,29	-0,17	0,54
PY37	0,38	T1 (SCE)	85,93	-3,65	87,59	-0,08	-0,29	-1,10	1,14
	0,285	T2 (SCI)	87,44	-3,61	83,87	-0,20	-0,42	1,20	1,28
	0,285	T2 (SCE)	86,74	-3,71	85,67	0,22	-0,41	-0,19	0,50
	0,19	T3 (SCI)	87,21	-4,05	81,96	0,17	-0,44	0,74	0,87
	0,19	T3 (SCE)	86,98	-4,10	82,01	0,27	-0,44	0,76	0,92
	0,095	T4 (SCI)	87,07	-4,90	81,21	0,13	-0,41	0,63	0,77
	0,095	T4 (SCE)	86,91	-4,92	81,16	0,25	-0,42	0,66	0,82
PY110	0,38	T5 (SCI)	59,44	41,40	57,35	-1,03	-1,19	-3,44	3,79
	0,38	T5 (SCE)	58,24	42,43	62,42	-0,36	-1,79	-7,98	8,18
	0,285	T6 (SCI)	60,96	42,57	60,21	-0,79	-0,63	-2,53	2,72
	0,285	T6 (SCE)	59,45	43,90	67,32	-0,47	-0,88	-5,00	5,09
	0,19	T7 (SCI)	63,35	42,73	65,16	-0,99	0,00	-2,40	2,60
	0,19	T7 (SCE)	62,10	43,80	71,66	-0,73	-0,16	-4,05	4,12
	0,095	T8 (SCI)	69,10	36,73	73,76	0,72	-1,84	-0,45	2,03
	0,095	T8 (SCE)	68,63	37,03	76,13	0,90	-1,93	-1,22	2,46
PY3	0,38	T9 (SCI)	83,26	-1,61	85,78	-2,93	3,88	-3,76	6,15
	0,38	T9 (SCE)	82,24	-1,65	91,00	-2,57	3,95	-6,09	7,70
	0,285	T10 (SCI)	83,99	-2,96	86,79	-2,08	3,06	-2,50	4,46
	0,285	T10 (SCE)	83,46	-2,98	89,43	-2,08	3,05	-1,95	4,18
	0,19	T11 (SCI)	84,89	-5,35	87,47	-1,08	1,39	-1,71	2,45
	0,19	T11 (SCE)	84,80	-5,34	87,62	-0,96	1,38	-1,83	2,49
	0,095	T12 (SCI)	85,71	-7,16	87,69	-0,82	1,43	0,22	1,66
	0,095	T12 (SCE)	85,64	-7,15	87,69	-0,72	1,42	0,23	1,60
PY16	0,38	T13 (SCI)	81,60	5,68	84,77	-1,27	1,02	-2,24	2,77
	0,38	T13 (SCE)	80,30	5,79	91,96	-0,87	1,00	-5,14	5,31
	0,285	T14 (SCI)	81,53	5,61	84,70	-1,30	1,09	-2,19	2,77
	0,285	T14 (SCE)	80,20	5,73	92,20	-0,96	1,07	-4,59	4,81
	0,19	T15 (SCI)	81,62	4,91	85,29	-1,14	0,96	-2,21	2,67
	0,19	T15 (SCE)	80,64	4,99	90,80	-0,87	0,96	-3,66	3,88
	0,095	T16 (SCI)	83,57	1,32	86,56	-0,29	0,33	-1,41	1,48
	0,095	T16 (SCE)	83,35	1,32	87,28	-0,05	0,32	-2,23	2,26
PR253	0,38	T17(SCI)	41,70	49,05	28,03	-0,19	-1,20	-0,96	1,55
	0,38	T17 (SCE)	38,10	53,92	36,06	0,47	-2,09	-3,41	4,03
	0,285	T18 (SCI)	41,91	50,45	28,78	-0,32	-0,65	-0,61	0,95
	0,285	T18 (SCE)	38,33	55,35	37,02	0,16	-1,23	-2,16	2,49
	0,19	T19 (SCI)	42,89	52,58	30,51	-0,41	-0,89	-1,09	1,47
	0,19	T19 (SCE)	42,14	53,46	31,47	-0,43	-0,77	-0,99	1,32
	0,095	T20 (SCI)	46,85	55,77	33,78	1,31	-0,83	-2,09	2,60
	0,095	T20 (SCE)	46,79	55,79	33,77	1,38	-0,82	-2,06	2,61
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,54	1,39	-9,73	0,90	-0,62	1,58	1,92
	0,38	T21 (SCE)	23,51	1,53	-11,04	3,95	-1,03	3,37	5,29
	0,285	T22 (SCI)	25,82	1,83	-10,21	0,22	-0,13	0,79	0,84
(continúa)	0,285	T22 (SCE)	22,05	2,09	-11,92	2,22	-0,39	1,96	2,98

(continuación)	0,19	T23 (SCI)	26,13	1,56	-10,86	0,49	0,21	0,70	0,88
	0,19	T23 (SCE)	21,72	1,97	-12,99	1,79	-0,05	1,55	2,37
	0,095	T24 (SCI)	27,29	-0,88	-19,29	0,23	-0,10	0,83	0,87
	0,095	T24 (SCE)	23,46	-0,58	-21,63	0,55	-0,08	1,11	1,25
PB27	0,38	T25 (SCI)	25,28	0,81	0,22	1,17	1,36	1,13	2,12
	0,38	T25 (SCE)	15,71	1,32	-0,26	4,18	0,60	0,78	4,30
	0,285	T26 (SCI)	25,38	-0,03	0,56	2,13	2,72	2,83	4,46
	0,285	T26 (SCE)	9,35	1,61	-0,94	3,16	1,21	0,51	3,42
	0,19	T27 (SCI)	23,44	-2,65	-2,11	1,56	0,76	2,83	3,32
	0,19	T27 (SCE)	12,29	-1,02	-1,57	3,80	0,83	1,49	4,16
	0,095	T28 (SCI)	21,56	-2,16	-6,53	0,13	-0,49	0,84	0,98
	0,095	T28 (SCE)	16,63	-1,75	-6,05	0,59	-0,37	0,96	1,19
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,36	-14,67	-29,10	-0,43	-1,03	2,98	3,18
	0,38	T29 (SCE)	33,73	-18,58	-33,34	-0,46	-0,83	3,76	3,88
	0,285	T30 (SCI)	39,24	-14,89	-29,11	-0,51	-1,32	3,39	3,67
	0,285	T30 (SCE)	34,06	-18,46	-32,99	0,49	-1,08	4,29	4,45
	0,19	T31 (SCI)	39,54	-15,08	-29,54	-0,67	-1,10	3,83	4,04
	0,19	T31 (SCE)	34,82	-18,29	-33,03	0,30	-0,78	4,69	4,77
	0,095	T32 (SCI)	53,38	-28,26	-33,55	1,73	-0,71	1,71	2,53
	0,095	T32 (SCE)	52,51	-28,92	-34,01	2,26	-0,26	1,99	3,02
PB29	0,38	T33 (SCI)	26,14	5,11	-14,78	0,46	-0,91	1,69	1,97
	0,38	T33 (SCE)	15,97	8,53	-21,38	0,26	-1,39	2,08	2,51
	0,285	T34 (SCI)	25,86	5,88	-16,23	0,09	-0,70	1,20	1,39
	0,285	T34 (SCE)	12,24	12,17	-26,47	0,48	-1,54	1,86	2,46
	0,19	T35 (SCI)	25,00	11,88	-26,87	-0,71	2,31	-4,19	4,83
	0,19	T35 (SCE)	23,79	12,46	-28,00	2,97	0,53	-1,53	3,39
	0,095	T36 (SCI)	25,24	-21,25	-43,09	0,32	0,53	-0,78	1,00
	0,095	T36 (SCE)	25,02	21,42	-43,33	0,38	0,50	-0,79	1,01
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,94	9,98	1,34	0,48	-1,10	-0,04	1,20
	0,38	T37 (SCE)	22,99	11,92	1,88	4,99	-4,52	-1,11	6,82
	0,285	T38 (SCI)	26,69	10,26	1,46	0,24	-0,82	0,01	0,86
	0,285	T38 (SCE)	22,60	12,33	2,05	4,49	-3,98	-1,05	6,09
	0,19	T39 (SCI)	26,60	9,90	1,35	0,29	-1,11	-0,05	1,15
	0,19	T39 (SCE)	22,13	12,11	1,85	3,83	-3,86	-0,94	5,52
	0,095	T40 (SCI)	26,68	12,82	2,00	0,31	-4,84	0,06	4,85
	0,095	T40 (SCE)	21,48	16,40	3,09	-0,01	-5,34	-0,44	5,36
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,25	-13,57	0,50	-0,01	0,91	-0,09	0,91
	0,38	T41 (SCE)	23,39	-18,83	0,72	2,13	4,18	-0,48	4,72
	0,285	T42 (SCI)	29,18	-13,13	0,32	0,08	0,93	-0,06	0,93
	0,285	T42 (SCE)	22,06	-19,65	0,61	2,72	5,60	-0,59	6,25
	0,19	T43 (SCI)	28,76	-12,16	0,15	-0,10	0,99	-0,12	1,00
	0,19	T43 (SCE)	21,55	-18,33	0,50	2,14	4,72	-0,60	5,22
	0,095	T44 (SCI)	32,10	-23,50	3,41	0,69	-0,49	0,32	0,91
	0,095	T44 (SCE)	26,48	-31,95	4,85	1,11	0,19	0,22	1,14

Tabla I.52. Experimento 4. Mediciones del lienzo 1 a los 24 días de exposición.

23-05-08	24º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T1 (SCI)	87,18	-3,33	82,27	-0,56	-0,11	-0,35	0,67
PY37	0,38	T1 (SCE)	85,81	-3,47	87,37	-0,20	-0,11	-1,32	1,34
	0,285	T2 (SCI)	87,34	-3,45	84,01	-0,30	-0,26	1,33	1,39
	0,285	T2 (SCE)	86,54	-3,56	86,31	0,02	-0,26	0,45	0,52
	0,19	T3 (SCI)	87,14	-3,86	81,98	0,10	-0,24	0,76	0,81
	0,19	T3 (SCE)	86,91	-3,92	82,05	0,20	-0,26	0,80	0,86
	0,095	T4 (SCI)	87,01	-4,71	81,22	0,07	-0,22	0,65	0,69
	0,095	T4 (SCE)	86,84	-4,74	81,17	0,18	-0,24	0,67	0,74
PY110	0,38	T5 (SCI)	59,28	41,46	57,13	-1,20	-1,14	-3,65	4,01
	0,38	T5 (SCE)	58,11	42,47	62,08	-0,49	-1,75	-8,32	8,52
	0,285	T6 (SCI)	60,85	42,65	59,99	-0,90	-0,55	-2,75	2,94
	0,285	T6 (SCE)	59,37	43,96	66,95	-0,55	-0,82	-5,37	5,46
	0,19	T7 (SCI)	63,36	42,81	65,12	-0,99	0,08	-2,44	2,63
	0,19	T7 (SCE)	62,15	43,84	71,32	-0,68	-0,11	-4,38	4,44
	0,095	T8 (SCI)	69,20	36,63	73,56	0,83	-1,95	-0,65	2,22
	0,095	T8 (SCE)	68,75	36,91	75,84	1,02	-2,05	-1,52	2,75
PY3	0,38	T9 (SCI)	83,04	-1,28	85,50	-3,15	4,22	-4,04	6,63
	0,38	T9 (SCE)	82,07	-1,31	90,47	-2,74	4,28	-6,63	8,35
	0,285	T10 (SCI)	84,20	-2,97	86,92	-2,05	3,05	-2,37	4,37
	0,285	T10 (SCE)	83,48	-3,00	89,58	-2,06	3,04	-1,80	4,09
	0,19	T11 (SCI)	84,78	-5,13	87,39	-1,19	1,61	-1,79	2,68
	0,19	T11 (SCE)	84,68	-5,13	87,57	-1,08	1,60	-1,89	2,70
	0,095	T12 (SCI)	85,61	-7,06	87,80	-0,92	1,54	0,33	1,83
	0,095	T12 (SCE)	85,54	-7,03	87,80	-0,82	1,53	0,34	1,77
PY16	0,38	T13 (SCI)	81,44	5,90	84,66	-1,42	1,25	-2,35	3,02
	0,38	T13 (SCE)	80,20	6,02	91,53	-0,98	1,23	-5,57	5,79
	0,285	T14 (SCI)	81,45	5,80	84,59	-1,38	1,27	-2,30	2,97
	0,285	T14 (SCE)	80,18	5,92	91,73	-0,98	1,26	-5,06	5,30
	0,19	T15 (SCI)	81,59	5,02	85,24	-1,17	1,07	-2,26	2,76
	0,19	T15 (SCE)	80,63	5,10	90,68	-0,89	1,06	-3,79	4,03
	0,095	T16 (SCI)	83,48	1,47	86,55	-0,37	0,48	-1,43	1,55
	0,095	T16 (SCE)	83,24	1,47	87,39	-0,17	0,47	-2,11	2,17
PR253	0,38	T17(SCI)	41,61	48,95	27,86	-0,29	-1,30	-1,13	1,75
	0,38	T17 (SCE)	37,86	54,03	36,25	0,23	-1,98	-3,22	3,78
	0,285	T18 (SCI)	41,80	50,29	28,59	-0,43	-0,81	-0,81	1,22
	0,285	T18 (SCE)	38,23	55,20	36,71	0,06	-1,38	-2,47	2,83
	0,19	T19 (SCI)	42,81	52,49	30,40	-0,50	-0,97	-1,20	1,63
	0,19	T19 (SCE)	42,03	53,40	31,42	-0,53	-0,84	-1,04	1,44
	0,095	T20 (SCI)	46,73	55,56	33,49	1,19	-1,04	-2,38	2,85
	0,095	T20 (SCE)	46,67	55,58	33,49	1,26	-1,04	2,33	2,85
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,49	1,34	-9,73	0,85	-0,66	1,58	1,92
	0,38	T21 (SCE)	23,49	1,48	-11,01	3,93	-1,07	3,39	5,30
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,79	1,81	-10,32	0,19	-0,15	0,69	0,73

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	22,12	2,07	-11,99	2,29	-0,41	1,89	3,00
	0,19	T23 (SCI)	26,09	1,57	-10,88	0,45	0,22	0,67	0,84
	0,19	T23 (SCE)	21,84	1,98	-12,97	1,91	-0,03	1,57	2,47
	0,095	T24 (SCI)	27,42	-0,84	-19,75	0,36	-0,05	0,37	0,52
	0,095	T24 (SCE)	23,87	-0,60	-21,92	0,96	-0,10	0,83	1,27
PB27	0,38	T25 (SCI)	25,24	0,76	0,10	1,13	1,32	1,01	2,01
	0,38	T25 (SCE)	15,50	1,24	-0,41	3,98	0,51	0,63	4,06
	0,285	T26 (SCI)	25,38	0,00	0,46	2,12	2,74	2,73	4,41
	0,285	T26 (SCE)	9,60	1,66	-1,08	3,41	1,26	0,38	3,66
	0,19	T27 (SCI)	23,20	-2,76	-2,40	1,32	0,65	2,54	2,94
	0,19	T27 (SCE)	11,84	-1,10	-1,71	3,34	0,75	1,35	3,68
	0,095	T28 (SCI)	21,56	-2,23	-6,42	0,13	-0,56	0,95	1,11
	0,095	T28 (SCE)	16,51	-1,74	-5,98	0,47	-0,37	1,04	1,20
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,53	-15,08	-28,92	-0,26	-1,45	3,15	3,48
	0,38	T29 (SCE)	34,21	-18,87	-32,90	0,95	-1,12	4,20	4,45
	0,285	T30 (SCI)	39,33	-15,32	-28,67	-0,43	-1,75	3,83	4,24
	0,285	T30 (SCE)	34,36	-18,85	-32,35	0,79	-1,47	4,94	5,21
	0,19	T31 (SCI)	39,61	-15,46	-29,12	-0,59	-1,48	4,25	4,54
	0,19	T31 (SCE)	35,04	-18,65	-32,49	0,53	-1,14	5,24	5,39
	0,095	T32 (SCI)	52,09	-28,05	-33,79	0,43	-0,50	1,47	1,61
	0,095	T32 (SCE)	51,09	-28,86	-34,34	0,84	-0,20	1,66	1,87
PB29	0,38	T33 (SCI)	26,08	5,13	-14,87	0,40	-0,89	1,59	1,87
	0,38	T33 (SCE)	16,30	8,39	-21,23	0,58	-1,53	2,23	2,76
	0,285	T34 (SCI)	25,83	5,94	-16,39	0,06	-0,64	1,03	1,21
	0,285	T34 (SCE)	12,24	12,27	-26,70	0,47	-1,44	1,64	2,23
	0,19	T35 (SCI)	25,17	11,00	-25,38	-0,53	1,42	-2,69	3,09
	0,19	T35 (SCE)	23,34	11,86	-27,01	2,52	-0,07	-0,54	2,58
	0,095	T36 (SCI)	25,23	21,02	-42,80	0,32	0,30	-0,50	0,66
	0,095	T36 (SCE)	25,02	21,19	-43,05	0,38	0,27	-0,51	0,69
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,95	9,98	1,33	0,48	-1,10	-0,06	1,20
	0,38	T37 (SCE)	23,13	11,83	1,84	5,14	-4,60	-1,15	6,99
	0,285	T38 (SCI)	26,64	10,36	1,49	0,19	-0,73	0,04	0,75
	0,285	T38 (SCE)	22,60	12,42	2,08	4,49	-3,89	-1,02	6,03
	0,19	T39 (SCI)	26,56	9,96	1,33	0,25	-1,05	-0,06	1,08
	0,19	T39 (SCE)	22,15	12,16	1,84	3,86	-3,81	-0,95	5,50
	0,095	T40 (SCI)	26,65	12,98	1,99	0,28	-4,68	0,05	4,69
	0,095	T40 (SCE)	21,49	16,52	3,07	0,00	-5,23	-0,46	5,25
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,26	-13,73	0,55	-0,01	0,74	-0,04	0,75
	0,38	T41 (SCE)	23,54	-18,90	0,78	2,28	4,12	-0,42	4,72
	0,285	T42 (SCI)	29,15	-13,37	0,38	0,05	0,68	-0,01	0,68
	0,285	T42 (SCE)	22,36	-19,62	0,68	3,01	5,63	-0,52	6,40
	0,19	T43 (SCI)	28,71	-12,28	0,18	-0,15	0,88	-0,09	0,89
	0,19	T43 (SCE)	21,65	-18,42	0,48	2,25	4,64	-0,63	5,19
	0,095	T44 (SCI)	32,25	-24,30	3,68	0,84	-1,28	0,60	1,64
	0,095	T44 (SCE)	26,87	-32,62	5,14	1,50	-0,48	0,51	1,65

Tabla I.53. Experimento 4. Mediciones del lienzo 1 a los 49 días de exposición.

17-06-08	49º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T1 (SCI)	86,98	-3,14	82,00	-0,75	0,08	-0,62	0,98
PY37	0,38	T1 (SCE)	85,62	-3,28	87,10	-0,40	0,09	-1,59	1,64
	0,285	T2 (SCI)	87,19	-3,30	83,68	-0,45	-0,11	1,01	1,11
	0,285	T2 (SCE)	86,45	-3,41	85,69	-0,07	-0,11	-0,18	0,22
	0,19	T3 (SCI)	86,97	-3,80	81,66	-0,08	-0,18	0,44	0,48
	0,19	T3 (SCE)	86,74	-3,85	81,70	0,04	-0,19	0,45	0,49
	0,095	T4 (SCI)	86,91	-4,68	80,89	-0,03	-0,20	0,31	0,37
	0,095	T4 (SCE)	86,75	-4,71	80,81	0,08	-0,21	0,31	0,39
PY110	0,38	T5 (SCI)	59,13	41,41	57,03	-1,34	-1,18	-3,76	4,17
	0,38	T5 (SCE)	57,97	42,41	61,92	-0,63	-1,18	-8,48	8,69
	0,285	T6 (SCI)	60,76	42,54	59,56	-0,99	-0,66	-3,18	3,40
	0,285	T6 (SCE)	59,29	43,83	66,32	-0,63	-0,95	-6,00	6,11
	0,19	T7 (SCI)	63,36	42,65	64,92	-0,98	-0,08	-2,64	2,82
	0,19	T7 (SCE)	62,15	43,68	71,14	-0,69	-0,28	-4,56	4,62
	0,095	T8 (SCI)	68,92	36,96	73,43	0,54	-1,61	-0,78	1,87
	0,095	T8 (SCE)	68,45	37,26	75,80	0,72	-1,70	-1,55	2,41
PY3	0,38	T9 (SCI)	82,97	-1,12	85,47	-3,22	4,38	-4,08	6,79
	0,38	T9 (SCE)	81,97	-1,16	90,61	-2,84	4,44	-6,48	8,35
	0,285	T10 (SCI)	83,75	-2,65	86,56	-2,32	3,37	-2,74	4,92
	0,285	T10 (SCE)	83,21	-2,68	89,17	-2,32	3,36	-2,21	4,64
	0,19	T11 (SCI)	84,61	-4,88	87,19	-1,36	1,86	-1,99	3,05
	0,19	T11 (SCE)	84,51	-4,87	87,37	-1,25	1,85	-2,08	3,05
	0,095	T12 (SCI)	85,54	-6,90	87,57	-0,99	1,69	0,09	1,97
	0,095	T12 (SCE)	85,47	-6,89	87,56	-0,89	1,68	0,10	1,90
PY16	0,38	T13 (SCI)	81,29	6,03	84,35	-1,58	1,37	-2,66	3,38
	0,38	T13 (SCE)	80,02	6,14	91,35	-1,16	1,34	-5,75	6,01
	0,285	T14 (SCI)	81,29	5,88	84,31	-1,54	1,36	-2,58	3,29
	0,285	T14 (SCE)	79,99	6,00	91,62	-1,17	1,34	-5,17	5,47
	0,19	T15 (SCI)	81,56	5,04	85,19	-1,21	1,09	-2,31	2,83
	0,19	T15 (SCE)	80,65	5,11	90,20	-0,87	1,07	-4,26	4,48
	0,095	T16 (SCI)	83,46	1,50	86,19	-0,39	0,51	-1,78	1,90
	0,095	T16 (SCE)	83,28	1,50	86,76	-0,13	0,50	-2,75	2,80
PR253	0,38	T17(SCI)	41,59	48,99	27,91	-0,31	-1,26	-1,07	1,69
	0,38	T17 (SCE)	38,00	53,83	35,85	0,37	-2,17	-3,62	4,23
	0,285	T18 (SCI)	41,81	50,42	28,67	-0,42	-0,68	-0,72	1,08
	0,285	T18 (SCE)	38,40	55,08	36,29	0,23	-1,50	-2,89	3,26
	0,19	T19 (SCI)	42,85	52,43	30,37	-0,46	-1,03	-1,23	1,67
	0,19	T19 (SCE)	42,08	53,34	31,37	-0,48	-0,90	-1,09	1,49
	0,095	T20 (SCI)	46,83	55,57	33,46	1,29	-1,02	-2,40	2,91
	0,095	T20 (SCE)	46,77	55,58	33,45	1,36	-1,03	-2,38	2,93
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,41	1,31	-9,70	0,77	-0,69	1,61	1,91
	0,38	T21 (SCE)	23,46	1,46	-10,98	3,90	-1,10	3,43	5,31
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,90	1,76	-10,04	0,29	-0,20	0,97	1,03

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	22,24	2,02	-11,66	2,41	-0,46	2,22	3,31
	0,19	T23 (SCI)	26,12	1,24	-11,03	0,47	-0,10	0,53	0,72
	0,19	T23 (SCE)	21,80	1,65	-13,10	1,88	-0,37	1,44	2,39
	0,095	T24 (SCI)	27,44	-0,65	-19,93	0,38	0,13	0,19	0,45
	0,095	T24 (SCE)	24,00	-0,43	-22,01	1,10	0,07	0,73	1,32
PB27	0,38	T25 (SCI)	25,26	0,69	0,13	1,15	1,25	1,05	1,99
	0,38	T25 (SCE)	15,72	1,21	-0,36	4,19	0,48	0,68	4,28
	0,285	T26 (SCI)	25,46	0,15	0,54	2,20	2,89	2,81	4,59
	0,285	T26 (SCE)	9,71	1,67	-1,00	3,52	1,27	0,46	3,77
	0,19	T27 (SCI)	23,55	-2,27	-1,98	1,67	1,14	2,97	3,59
	0,19	T27 (SCE)	11,99	-0,68	-1,54	3,50	1,17	1,51	3,98
	0,095	T28 (SCI)	21,53	-2,09	-6,37	0,11	-0,42	1,00	1,09
	0,095	T28 (SCE)	16,45	-1,71	-5,87	0,41	-0,33	1,14	1,26
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,35	-15,14	-28,46	-0,44	-1,51	3,62	3,95
	0,38	T29 (SCE)	34,01	-18,98	-32,43	0,74	-1,23	4,67	4,89
	0,285	T30 (SCI)	39,15	-15,40	-28,21	-0,61	-1,83	4,29	4,70
	0,285	T30 (SCE)	34,07	-19,03	-31,96	0,50	-1,65	5,32	5,60
	0,19	T31 (SCI)	39,47	-15,50	-28,70	-0,73	-1,52	4,66	4,96
	0,19	T31 (SCE)	34,83	-18,77	-32,10	0,32	-1,27	5,62	5,77
	0,095	T32 (SCI)	51,29	-28,05	-33,74	-0,36	-0,50	1,52	1,64
	0,095	T32 (SCE)	50,24	-28,93	-34,34	-0,02	-0,33	1,66	1,68
PB29	0,38	T33 (SCI)	26,11	4,89	-14,48	0,43	-1,13	1,98	2,32
	0,38	T33 (SCE)	16,00	8,19	-20,94	0,29	-1,73	2,52	3,07
	0,285	T34 (SCI)	25,82	5,73	-16,03	0,05	-0,84	1,39	1,63
	0,285	T34 (SCE)	12,22	11,83	-26,15	0,46	-1,88	2,18	2,92
	0,19	T35 (SCI)	25,06	11,02	-25,44	-0,65	1,44	-2,75	3,17
	0,19	T35 (SCE)	23,52	11,73	-26,81	2,71	-0,20	-0,34	2,74
	0,095	T36 (SCI)	25,12	20,60	-41,99	0,21	-0,12	0,31	0,40
	0,095	T36 (SCE)	24,90	20,77	-42,25	0,26	-0,15	0,29	0,42
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,92	9,99	1,37	0,46	-1,09	-0,01	1,18
	0,38	T37 (SCE)	23,08	11,87	1,89	5,09	-4,57	-1,09	6,92
	0,285	T38 (SCI)	26,71	10,27	1,48	0,26	-0,82	0,02	0,86
	0,285	T38 (SCE)	22,76	12,26	2,05	4,65	-4,06	-1,05	6,26
	0,19	T39 (SCI)	26,61	9,91	1,31	0,29	-1,10	-0,08	1,14
	0,19	T39 (SCE)	22,22	12,08	1,81	3,92	-3,88	-0,98	5,61
	0,095	T40 (SCI)	26,64	13,40	1,91	0,27	-4,26	-0,03	4,27
	0,095	T40 (SCE)	21,84	16,71	2,98	0,35	-5,03	-0,55	5,08
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,20	-13,46	0,54	-0,06	1,01	-0,04	1,01
	0,38	T41 (SCE)	23,43	-18,60	0,78	2,17	4,42	-0,42	4,94
	0,285	T42 (SCI)	29,06	-13,19	0,35	-0,04	0,86	-0,03	0,86
	0,285	T42 (SCE)	22,13	-19,57	0,71	2,78	5,68	-0,49	6,34
	0,19	T43 (SCI)	28,72	-12,27	0,11	-0,14	0,89	-0,16	0,91
	0,19	T43 (SCE)	21,49	-18,56	0,47	2,08	4,49	-0,64	4,99
	0,095	T44 (SCI)	32,10	-23,79	3,60	0,69	-0,77	0,52	1,16
	0,095	T44 (SCE)	26,54	-32,28	5,15	1,17	-0,14	0,52	1,29

Tabla I.54. Experimento 4. Mediciones del lienzo 1 a los 66 días de exposición.

04-07-08	66º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	86,91	-2,99	81,88	-0,83	0,23	-0,74	1,13
PY37	0,38	T1 (SCE)	85,53	-3,13	87,01	-0,48	0,23	-1,67	1,75
	0,285	T2 (SCI)	87,04	-3,17	83,42	-0,60	0,02	0,74	0,95
	0,285	T2 (SCE)	86,31	-3,28	85,37	-0,21	0,02	-0,49	0,53
	0,19	T3 (SCI)	86,83	-3,60	81,34	-0,21	0,01	0,12	0,24
	0,19	T3 (SCE)	86,60	-3,67	81,40	-0,11	-0,01	0,15	0,18
	0,095	T4 (SCI)	86,82	-4,43	80,93	-0,12	0,05	0,36	0,38
	0,095	T4 (SCE)	86,65	-4,47	80,87	-0,01	0,04	0,37	0,37
PY110	0,38	T5 (SCI)	58,95	41,27	56,31	-1,53	-1,33	-4,47	4,91
	0,38	T5 (SCE)	57,84	42,22	60,84	-0,76	-2,00	-9,55	9,79
	0,285	T6 (SCI)	60,63	42,58	59,32	-1,12	-0,62	-3,42	3,65
	0,285	T6 (SCE)	59,17	43,87	66,02	-0,76	-0,91	-6,30	6,41
	0,19	T7 (SCI)	63,13	42,78	64,31	-1,21	0,05	-3,25	3,47
	0,19	T7 (SCE)	61,90	43,84	70,56	-0,94	-0,12	-5,15	5,24
	0,095	T8 (SCI)	68,68	37,18	73,10	0,30	-1,40	-1,12	1,82
	0,095	T8 (SCE)	68,21	37,48	75,49	0,47	-1,48	-1,86	2,43
PY3	0,38	T9 (SCI)	82,55	-0,68	84,73	-3,64	4,81	-4,81	7,71
	0,38	T9 (SCE)	81,57	-0,71	89,69	-3,24	4,89	-7,40	9,44
	0,285	T10 (SCI)	83,68	-2,51	86,49	-2,39	3,51	-2,80	5,09
	0,285	T10 (SCE)	83,16	-2,53	89,02	-2,38	3,50	-2,36	4,85
	0,19	T11 (SCI)	84,62	-4,86	87,23	-1,35	1,88	-1,95	3,03
	0,19	T11 (SCE)	84,51	-4,86	87,40	-1,24	1,86	-2,06	3,04
	0,095	T12 (SCI)	85,58	-7,01	87,68	-0,95	1,59	0,21	1,86
	0,095	T12 (SCE)	85,51	-6,99	87,65	-0,85	1,57	0,20	1,80
PY16	0,38	T13 (SCI)	81,06	6,17	84,08	-1,81	1,52	-2,93	3,76
	0,38	T13 (SCE)	79,81	6,29	90,87	-1,36	1,50	-6,23	6,55
	0,285	T14 (SCI)	81,13	6,04	84,14	-1,70	1,52	-2,75	3,57
	0,285	T14 (SCE)	79,83	6,17	91,43	-1,33	1,51	-5,36	5,73
	0,19	T15 (SCI)	81,55	5,12	85,30	-1,21	1,17	-2,20	2,77
	0,19	T15 (SCE)	80,67	5,18	90,13	-0,85	1,15	-4,34	4,57
	0,095	T16 (SCI)	83,46	1,54	85,94	-0,40	0,55	-2,04	2,14
	0,095	T16 (SCE)	83,27	1,53	86,51	-0,14	0,53	-3,00	3,05
PR253	0,38	T17(SCI)	41,56	48,87	27,78	-0,34	-1,38	-1,20	1,86
	0,38	T17 (SCE)	38,04	53,61	35,44	0,41	-2,40	-4,03	4,70
	0,285	T18 (SCI)	41,78	50,26	28,51	-0,45	-0,83	-0,88	1,29
	0,285	T18 (SCE)	38,37	54,92	36,03	0,20	-1,66	-3,15	3,57
	0,19	T19 (SCI)	42,80	52,07	30,15	-0,50	-1,40	-1,45	2,07
	0,19	T19 (SCE)	42,04	52,96	31,07	-0,52	-1,28	-1,39	1,96
	0,095	T20 (SCI)	46,76	55,64	33,61	1,22	-0,96	-2,26	2,74
	0,095	T20 (SCE)	46,70	55,65	33,60	1,29	-0,96	-2,22	2,75
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,52	1,27	-9,46	0,87	-0,74	1,85	2,18
	0,38	T21 (SCE)	23,52	1,39	-10,67	3,97	-1,17	3,73	5,57
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,97	1,69	-9,98	0,36	-0,27	1,03	1,13

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	22,28	1,93	-11,58	2,45	-0,56	2,30	3,40
	0,19	T23 (SCI)	26,06	1,45	-10,67	0,42	0,10	0,89	0,99
	0,19	T23 (SCE)	21,65	1,89	-12,78	1,72	-0,13	1,76	2,47
	0,095	T24 (SCI)	27,28	-0,88	-19,16	0,22	-0,10	0,97	1,00
	0,095	T24 (SCE)	23,43	-0,59	-21,46	0,52	-0,09	1,28	1,39
PB27	0,38	T25 (SCI)	25,18	0,42	-0,01	1,07	0,97	0,90	1,71
	0,38	T25 (SCE)	15,61	1,01	-0,40	4,09	0,29	0,64	4,15
	0,285	T26 (SCI)	24,97	-0,36	0,08	1,71	2,38	2,35	3,76
	0,285	T26 (SCE)	10,35	1,36	-1,31	4,16	0,96	0,14	4,27
	0,19	T27 (SCI)	23,25	-2,24	-2,50	1,37	1,17	2,44	3,04
	0,19	T27 (SCE)	12,12	-0,67	-1,91	3,62	1,18	1,14	3,97
	0,095	T28 (SCI)	21,61	-1,79	-6,47	0,19	-0,12	0,89	0,92
	0,095	T28 (SCE)	16,55	-1,37	-6,08	0,51	0,01	0,94	1,07
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,35	-15,21	-28,43	-0,44	-1,58	3,65	4,00
	0,38	T29 (SCE)	34,01	-19,05	-32,40	0,74	-1,30	4,70	4,94
	0,285	T30 (SCI)	39,13	-15,58	-27,96	-0,62	-2,01	4,54	5,01
	0,285	T30 (SCE)	34,13	-19,20	-31,64	0,56	-1,82	5,65	5,96
	0,19	T31 (SCI)	39,39	-15,82	-28,20	-0,81	-1,84	5,17	5,55
	0,19	T31 (SCE)	34,73	-19,19	-31,58	0,22	-1,68	6,15	6,38
	0,095	T32 (SCI)	52,51	-28,48	-33,22	0,86	-0,93	2,04	2,40
	0,095	T32 (SCE)	51,56	-29,25	-33,74	1,30	-0,59	2,26	2,68
PB29	0,38	T33 (SCI)	26,06	4,87	-14,46	0,39	-1,15	2,00	2,34
	0,38	T33 (SCE)	15,91	8,18	-20,98	0,19	-1,74	2,47	3,03
	0,285	T34 (SCI)	25,85	5,67	-15,96	0,08	-0,90	1,47	1,72
	0,285	T34 (SCE)	12,34	11,69	-25,98	0,58	-2,03	2,35	3,15
	0,19	T35 (SCI)	25,02	11,17	-25,73	-0,68	1,59	-3,04	3,50
	0,19	T35 (SCE)	23,65	11,83	-26,99	2,83	-0,10	-0,52	2,88
	0,095	T36 (SCI)	24,92	20,69	-42,12	0,01	-0,02	0,18	0,18
	0,095	T36 (SCE)	24,70	20,88	-42,38	0,07	-0,05	0,16	0,18
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,94	9,99	1,38	0,48	-1,09	0,00	1,19
	0,38	T37 (SCE)	23,06	11,88	1,92	5,07	-4,56	-1,07	6,90
	0,285	T38 (SCI)	26,73	10,28	1,49	0,28	-0,80	0,03	0,85
	0,285	T38 (SCE)	22,78	12,25	2,10	4,67	-4,06	-1,00	6,27
	0,19	T39 (SCI)	26,47	9,98	1,29	0,15	-1,03	-0,11	1,05
	0,19	T39 (SCE)	21,92	12,23	1,87	3,62	-3,74	-0,92	5,29
	0,095	T40 (SCI)	26,57	12,79	1,85	0,20	-4,87	-0,09	4,88
	0,095	T40 (SCE)	21,33	16,38	3,00	-0,15	-5,37	-0,55	5,40
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,27	-13,46	0,56	0,01	1,01	-0,03	1,01
	0,38	T41 (SCE)	23,59	-18,48	0,78	2,33	4,54	-0,42	5,12
	0,285	T42 (SCI)	29,16	-13,18	0,38	0,06	0,88	0,00	0,88
	0,285	T42 (SCE)	22,29	-19,45	0,73	2,94	5,80	-0,46	6,52
	0,19	T43 (SCI)	28,62	-12,02	0,15	-0,24	1,13	-0,11	1,16
	0,19	T43 (SCE)	21,57	-17,98	0,39	2,16	5,08	-0,72	5,56
	0,095	T44 (SCI)	32,23	-23,96	3,62	0,82	-0,95	0,54	1,37
	0,095	T44 (SCE)	26,69	-32,43	5,17	1,31	-0,30	0,54	1,45

Tabla I.55. Experimento 4. Mediciones del lienzo 1 a los 96 días de exposición.

02-08-08	96º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T1 (SCI)	*						1,70
PY37	0,38	T1 (SCE)							1,96
	0,285	T2 (SCI)							0,97
	0,285	T2 (SCE)							0,98
	0,19	T3 (SCI)							0,57
	0,19	T3 (SCE)							0,52
	0,095	T4 (SCI)							0,50
	0,095	T4 (SCE)							0,45
PY110	0,38	T5 (SCI)							5,21
	0,38	T5 (SCE)							10,05
	0,285	T6 (SCI)							3,82
	0,285	T6 (SCE)							6,34
	0,19	T7 (SCI)							3,77
	0,19	T7 (SCE)							5,39
	0,095	T8 (SCI)							1,88
	0,095	T8 (SCE)							2,58
PY3	0,38	T9 (SCI)							7,48
	0,38	T9 (SCE)							9,05
	0,285	T10 (SCI)							5,28
	0,285	T10 (SCE)							5,01
	0,19	T11 (SCI)							3,11
	0,19	T11 (SCE)							3,14
	0,095	T12 (SCI)							2,14
	0,095	T12 (SCE)							2,07
PY16	0,38	T13 (SCI)							3,85
	0,38	T13 (SCE)							6,18
	0,285	T14 (SCI)							3,71
	0,285	T14 (SCE)							5,61
	0,19	T15 (SCI)							2,98
	0,19	T15 (SCE)							4,28
	0,095	T16 (SCI)							2,21
	0,095	T16 (SCE)							3,07
PR253	0,38	T17(SCI)							2,23
	0,38	T17 (SCE)							4,95
	0,285	T18 (SCI)							1,61
	0,285	T18 (SCE)							3,85
	0,19	T19 (SCI)							2,36
	0,19	T19 (SCE)							2,31
	0,095	T20 (SCI)							2,98
	0,095	T20 (SCE)							3,00
PB15:1	0,38	T21 (SCI)							2,05
	0,38	T21 (SCE)							5,47
(continúa)	0,285	T22 (SCI)							1,03

(continuación)	0,285	T22 (SCE)							3,20
	0,19	T23 (SCI)							0,97
	0,19	T23 (SCE)							2,39
	0,095	T24 (SCI)							0,74
	0,095	T24 (SCE)							1,38
PB27	0,38	T25 (SCI)							1,29
	0,38	T25 (SCE)							4,41
	0,285	T26 (SCI)							2,87
	0,285	T26 (SCE)							4,31
	0,19	T27 (SCI)							2,43
	0,19	T27 (SCE)							3,78
	0,095	T28 (SCI)							0,76
	0,095	T28 (SCE)							1,04
PB15:4	0,38	T29 (SCI)							4,50
	0,38	T29 (SCE)							5,46
	0,285	T30 (SCI)							5,43
	0,285	T30 (SCE)							6,40
	0,19	T31 (SCI)							6,07
	0,19	T31 (SCE)							6,95
	0,095	T32 (SCI)							2,88
	0,095	T32 (SCE)							3,20
PB29	0,38	T33 (SCI)							2,46
	0,38	T33 (SCE)							3,24
	0,285	T34 (SCI)							1,81
	0,285	T34 (SCE)							3,45
	0,19	T35 (SCI)							3,66
	0,19	T35 (SCE)							2,95
	0,095	T36 (SCI)							0,17
	0,095	T36 (SCE)							0,15
PV19	0,38	T37 (SCI)							1,24
	0,38	T37 (SCE)							6,90
	0,285	T38 (SCI)							0,84
	0,285	T38 (SCE)							6,12
	0,19	T39 (SCI)							1,10
	0,19	T39 (SCE)							5,15
	0,095	T40 (SCI)							4,76
	0,095	T40 (SCE)							5,20
PG7	0,38	T41 (SCI)							0,98
	0,38	T41 (SCE)							4,85
	0,285	T42 (SCI)							0,95
	0,285	T42 (SCE)							6,47
	0,19	T43 (SCI)							1,12
	0,19	T43 (SCE)							4,99
	0,095	T44 (SCI)							1,16
	0,095	T44 (SCE)							1,26

*Datos no recogidos.

Tabla I.56. Experimento 4. Mediciones del lienzo 1 a los 125 días de exposición.

01-09-08	125º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T1 (SCI)	86,62	-2,67	80,74	-1,12	0,55	-1,88	2,26
PY37	0,38	T1 (SCE)	85,16	-2,81	86,11	-0,86	0,56	-2,57	2,77
	0,285	T2 (SCI)	86,82	-2,71	82,43	-0,82	0,48	-0,25	0,98
	0,285	T2 (SCE)	86,03	-2,82	84,61	-0,48	0,48	-1,25	1,42
	0,19	T3 (SCI)	86,58	-3,15	80,60	-0,46	0,46	-0,62	0,90
	0,19	T3 (SCE)	86,36	-3,21	80,61	-0,34	0,45	-0,64	0,86
	0,095	T4 (SCI)	81,54	-4,03	80,48	-0,40	0,46	-0,10	0,61
	0,095	T4 (SCE)	86,40	-4,06	80,38	-0,27	0,44	-0,12	0,53
PY110	0,38	T5 (SCI)	58,83	41,43	55,66	-1,64	-1,17	-5,13	5,51
	0,38	T5 (SCE)	57,69	42,42	60,30	-0,92	-1,80	-10,10	10,30
	0,285	T6 (SCI)	60,31	42,89	59,05	-1,44	-0,31	-3,70	3,98
	0,285	T6 (SCE)	58,80	44,24	66,17	-1,12	-0,55	-6,14	6,27
	0,19	T7 (SCI)	82,76	43,17	63,83	-1,58	0,44	-3,73	4,07
	0,19	T7 (SCE)	61,49	44,27	70,34	-1,34	0,31	-5,37	5,54
	0,095	T8 (SCI)	68,45	37,64	72,51	0,08	-0,93	-1,71	1,94
	0,095	T8 (SCE)	67,99	37,95	74,83	0,66	-1,01	-2,52	2,73
PY3	0,38	T9 (SCI)	82,75	-0,82	85,19	-3,43	4,68	-4,35	7,25
	0,38	T9 (SCE)	81,73	-0,86	90,54	-3,08	4,74	-6,56	8,66
	0,285	T10 (SCI)	83,56	-2,20	86,30	-2,51	3,81	-2,99	5,46
	0,285	T10 (SCE)	83,02	-2,23	88,99	-2,52	3,81	-2,39	5,16
	0,19	T11 (SCI)	84,56	-4,71	87,16	-1,40	2,03	-2,02	3,19
	0,19	T11 (SCE)	84,48	-4,72	87,25	-1,27	2,01	-2,21	3,24
	0,095	T12 (SCI)	85,43	-6,47	87,79	-1,10	2,13	0,32	2,42
	0,095	T12 (SCE)	85,37	-6,46	87,77	-0,99	2,10	0,31	2,34
PY16	0,38	T13 (SCI)	81,12	6,18	83,83	-1,74	1,53	-3,18	3,93
	0,38	T13 (SCE)	79,75	6,32	91,68	-1,43	1,52	-5,42	5,81
	0,285	T14 (SCI)	81,13	6,03	83,79	-1,70	1,51	-3,10	3,84
	0,285	T14 (SCE)	79,75	6,17	91,71	-1,41	1,51	-5,08	5,49
	0,19	T15 (SCI)	81,43	5,32	84,96	-1,34	1,37	-2,54	3,18
	0,19	T15 (SCE)	80,37	5,40	90,90	-1,14	1,37	-3,56	3,98
	0,095	T16 (SCI)	83,40	1,77	85,88	-0,45	0,78	-2,09	2,28
	0,095	T16 (SCE)	83,20	1,76	86,53	-0,21	0,76	-2,97	3,08
PR253	0,38	T17(SCI)	41,48	48,37	27,27	-0,42	-1,88	-1,74	2,60
	0,38	T17 (SCE)	37,78	53,29	35,05	0,15	-2,72	-4,42	5,19
	0,285	T18 (SCI)	41,64	49,86	28,05	-0,59	-1,24	-1,35	1,92
	0,285	T18 (SCE)	38,13	54,59	35,56	-0,04	-1,99	-3,61	4,13
	0,19	T19 (SCI)	42,83	51,61	29,76	-0,47	-1,85	-1,84	2,65
	0,19	T19 (SCE)	42,11	52,43	30,55	-0,45	-1,81	-1,91	2,66
	0,095	T20 (SCI)	46,60	55,35	33,09	1,06	-1,24	-2,77	3,22
	0,095	T20 (SCE)	46,54	55,36	33,05	1,13	-1,25	-2,77	3,24
PB15:1	0,38	T21 (SCI)	26,51	1,29	-9,76	0,87	-0,71	1,55	1,91
	0,38	T21 (SCE)	23,55	1,42	-11,01	3,99	-1,13	3,40	5,36
(continúa)	0,285	T22 (SCI)	25,79	1,74	-10,13	0,18	-0,22	0,88	0,92

(continuación)	0,285	T22 (SCE)	21,93	2,00	-11,81	2,10	-0,48	2,07	2,99
	0,19	T23 (SCI)	26,14	1,34	-10,70	60,50	0,00	0,79	0,94
	0,19	T23 (SCE)	21,56	1,76	-12,92	1,63	-0,25	1,62	2,31
	0,095	T24 (SCI)	27,33	-0,57	-19,80	0,27	0,22	0,32	0,47
	0,095	T24 (SCE)	23,92	-0,34	-21,84	1,01	0,16	0,90	1,37
PB27	0,38	T25 (SCI)	24,79	-0,19	-0,55	0,69	0,37	0,36	0,86
	0,38	T25 (SCE)	16,16	0,50	-0,67	4,64	-0,23	0,37	4,66
	0,285	T26 (SCI)	24,32	-1,36	-1,36	1,06	1,39	0,90	1,97
	0,285	T26 (SCE)	10,51	0,79	-1,55	4,32	0,39	-0,09	4,34
	0,19	T27 (SCI)	22,84	-2,43	-3,75	0,96	0,98	1,19	1,82
	0,19	T27 (SCE)	11,95	-1,09	-2,48	3,46	0,76	0,57	3,58
	0,095	T28 (SCI)	21,81	-1,32	-7,08	0,39	0,35	0,29	0,60
	0,095	T28 (SCE)	16,97	-1,10	-6,79	0,93	0,27	0,22	1,00
PB15:4	0,38	T29 (SCI)	39,28	-15,85	-27,63	-0,51	-2,21	4,45	5,00
	0,38	T29 (SCE)	33,76	-20,01	-31,60	0,49	-2,26	5,50	5,97
	0,285	T30 (SCI)	39,03	-16,09	-27,28	-0,73	-2,52	5,22	5,85
	0,285	T30 (SCE)	33,80	-20,04	-30,99	0,23	-2,67	6,29	6,84
	0,19	T31 (SCI)	39,33	-16,32	-27,28	-0,88	-2,34	6,09	6,58
	0,19	T31 (SCE)	34,52	-19,96	-30,63	0,00	-2,64	7,10	7,51
	0,095	T32 (SCI)	52,87	-28,95	-32,46	1,22	-1,40	2,80	3,36
	0,095	T32 (SCE)	52,05	-29,62	-32,90	1,80	-0,95	3,10	3,71
PB29	0,38	T33 (SCI)	26,10	4,73	-14,28	0,43	-1,29	2,18	2,57
	0,38	T33 (SCE)	15,93	7,91	-20,67	0,22	-2,01	2,79	3,44
	0,285	T34 (SCI)	25,90	5,58	-15,83	0,13	-1,00	1,59	1,89
	0,285	T34 (SCE)	12,59	11,32	-25,56	0,83	-2,40	2,77	3,75
	0,19	T35 (SCI)	24,95	11,37	-25,98	-0,75	1,79	-3,29	3,82
	0,19	T35 (SCE)	23,75	11,92	-27,12	2,93	-0,01	-0,65	3,01
	0,095	T36 (SCI)	24,78	20,70	-42,12	-0,13	-0,02	0,09	0,16
	0,095	T36 (SCE)	24,60	20,85	-42,45	-0,04	-0,07	0,09	0,12
PV19	0,38	T37 (SCI)	26,97	9,90	1,30	0,51	-1,18	-0,08	1,29
	0,38	T37 (SCE)	22,99	11,83	1,88	5,00	-4,61	-1,11	6,89
	0,285	T38 (SCI)	26,69	10,29	1,45	0,24	-0,80	-0,01	0,83
	0,285	T38 (SCE)	22,51	12,42	2,11	4,39	-3,90	-0,99	5,96
	0,19	T39 (SCI)	26,58	9,92	1,23	0,26	-1,09	-0,17	1,14
	0,19	T39 (SCE)	21,97	12,38	1,93	3,38	-3,59	-0,86	5,00
	0,095	T40 (SCI)	26,51	13,02	1,57	0,14	-4,63	-0,37	4,64
	0,095	T40 (SCE)	21,15	16,79	2,90	-0,34	-4,95	-0,63	5,00
PG7	0,38	T41 (SCI)	29,30	-13,53	0,46	0,04	0,94	-0,13	0,95
	0,38	T41 (SCE)	23,29	-18,93	0,84	2,03	4,09	-0,35	4,58
	0,285	T42 (SCI)	29,33	-13,07	0,27	0,23	0,99	-0,12	1,02
	0,285	T42 (SCE)	22,20	-19,53	0,76	2,86	5,72	-0,44	6,41
	0,19	T43 (SCI)	28,72	-12,10	0,05	-0,14	1,05	-0,21	1,08
	0,19	T43 (SCE)	20,93	-18,94	0,61	1,52	4,11	-0,49	4,41
	0,095	T44 (SCI)	32,04	-23,67	3,36	0,63	-0,65	0,28	0,95
	0,095	T44 (SCE)	26,40	-32,13	4,95	1,03	0,01	0,32	1,07

Tabla I.57. Estándares del lienzo 2.

16-05-07 Estándares del Lienzo 2			SCI			SCE		
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**L**	**a**	**b**
PW5 PY37	0,38	T45	89,35	-4,58	83,69	87,51	-4,74	90,08
	0,285	T46	89,29	-4,49	83,78	87,52	-4,64	89,86
	0,19	T47	89,04	-4,34	83,71	87,35	-4,48	89,89
	0,095	T48	88,52	-4,62	82,87	88,07	-4,70	83,27
PY110	0,38	T49	62,03	43,84	63,11	59,71	45,94	76,65
	0,285	T50	62,72	43,87	64,41	59,88	46,46	82,70
	0,19	T51	64,98	43,39	68,90	63,63	44,48	75,85
	0,095	T52	68,80	39,10	76,03	67,97	39,63	79,29
PY3	0,38	T53	87,37	-5,68	91,02	86,00	-5,79	98,70
	0,285	T54	87,38	-6,05	90,82	85,85	-6,18	99,63
	0,19	T55	87,05	-6,72	90,83	86,54	-6,75	94,02
	0,095	T56	87,25	-10,36	88,92	87,07	-10,33	88,90
PY16	0,38	T57	85,24	2,65	90,26	83,90	2,72	96,85
	0,285	T58	85,15	2,63	89,79	83,16	2,74	101,27
	0,19	T59	84,76	3,02	89,41	83,03	3,12	99,49
	0,095	T60	84,47	1,50	89,22	84,04	1,49	90,82
PR253	0,38	T61	42,20	50,20	28,64	37,26	56,93	40,42
	0,285	T62	42,22	50,36	28,86	36,88	57,70	42,34
	0,19	T63	41,96	50,76	29,30	39,87	53,30	32,17
	0,095	T64	45,52	55,73	34,17	45,23	55,93	34,24
PB15:1	0,38	T65	25,88	2,36	-13,63	13,79	5,08	-21,73
	0,285	T66	25,80	2,37	-13,30	14,05	4,99	-20,91
	0,19	T67	25,29	1,45	-12,90	13,78	3,94	-20,23
	0,095	T68	25,39	0,70	-15,58	17,02	2,17	-21,30
PB27	0,38	T69	21,76	-2,85	-5,11	6,20	-0,93	-5,72
	0,285	T70	21,72	-2,93	-5,41	5,42	-0,99	-3,26
	0,19	T71	21,18	-3,06	-6,23	7,97	-1,85	-5,21
	0,095	T72	21,15	-1,23	-8,76	16,53	-1,02	-8,21
PB15:4	0,38	T73	40,65	-12,86	-35,19	35,92	-15,43	-38,88
	0,285	T74	40,66	-12,74	-35,12	34,43	-16,27	-40,08
	0,19	T75	40,58	-12,54	-35,29	33,95	-16,28	-40,62
	0,095	T76	40,56	-12,36	-35,56	34,30	-15,79	-40,63
PB29	0,38	T77	25,79	8,05	-19,49	17,58	11,88	-25,71
	0,285	T78	25,91	8,24	-20,70	14,02	14,82	-30,51
	0,19	T79	24,96	12,41	-27,67	23,36	13,24	-29,05
	0,095	T80	28,06	22,60	-47,69	27,59	22,94	-48,08
PV19	0,38	T81	26,44	11,81	1,50	14,67	20,24	2,46
	0,285	T82	26,33	10,75	1,21	13,59	20,18	2,30
	0,19	T83	25,54	13,19	0,97	14,87	19,57	2,96
	0,095	T84	26,15	15,26	1,67	17,38	20,58	3,77
PG7	0,38	T85	29,55	-15,65	0,54	19,74	-28,57	0,97
	0,285	T86	29,59	-15,67	0,43	20,16	-27,59	1,69
	0,19	T87	29,46	-15,29	0,44	18,47	-30,33	1,54
	0,095	T88	29,07	-14,79	0,14	17,86	-29,58	0,95

Tabla I.58. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 2 días de exposición.

18-05-07	2º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	89,35	-4,56	83,66	0,00	0,03	0,09	0,09
PY37	0,38	T45 (SCE)	87,52	-4,71	90,62	0,00	0,03	0,10	0,11
	0,285	T46 (SCI)	89,28	-4,43	83,68	-0,01	0,07	0,15	0,16
	0,285	T46 (SCE)	87,55	-4,57	90,10	0,03	0,08	-0,01	0,09
	0,19	T47 (SCI)	89,01	-4,27	83,56	-0,03	0,07	0,15	0,16
	0,19	T47 (SCE)	87,35	-4,40	89,72	0,01	0,07	0,05	0,08
	0,095	T48 (SCI)	88,44	-4,76	82,82	-0,08	-0,14	-0,29	0,33
	0,095	T48 (SCE)	88,02	-4,83	83,05	-0,05	-0,13	-0,35	0,38
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,61	43,84	62,72	-0,42	-0,01	-0,64	0,77
	0,38	T49 (SCE)	59,59	45,64	74,10	-0,11	-0,30	-3,39	3,40
	0,285	T50 (SCI)	62,54	43,84	64,05	-0,18	-0,02	-0,37	0,42
	0,285	T50 (SCE)	59,68	46,46	83,87	-0,19	0,00	-0,47	0,51
	0,19	T51 (SCI)	64,76	43,48	68,89	-0,21	0,09	-0,43	0,49
	0,19	T51 (SCE)	63,40	44,58	76,65	-0,23	0,11	-0,30	0,39
	0,095	T52 (SCI)	68,76	39,06	75,40	-0,04	-0,04	-0,41	0,41
	0,095	T52 (SCE)	67,93	39,60	80,01	-0,05	-0,03	-0,39	0,39
PY3	0,38	T53 (SCI)	87,26	-5,60	90,99	-0,10	0,08	-0,11	0,17
	0,38	T53 (SCE)	85,89	-5,70	98,75	-0,11	0,09	0,04	0,15
	0,285	T54 (SCI)	87,28	-5,97	90,78	-0,10	0,07	-0,19	0,22
	0,285	T54 (SCE)	85,80	-6,10	99,23	-0,05	0,08	-0,47	0,48
	0,19	T55 (SCI)	86,97	-6,67	90,66	-0,08	0,05	0,06	0,12
	0,19	T55 (SCE)	86,40	-6,70	93,00	-0,13	0,06	0,39	0,42
	0,095	T56 (SCI)	87,35	-10,33	88,72	0,10	0,03	0,37	0,38
	0,095	T56 (SCE)	87,18	-10,29	88,75	0,11	0,03	0,39	0,40
PY16	0,38	T57 (SCI)	85,15	2,75	90,49	-0,09	0,11	-0,06	0,15
	0,38	T57 (SCE)	83,85	2,83	98,12	-0,06	0,11	-0,22	0,26
	0,285	T58 (SCI)	85,04	2,74	89,62	-0,11	0,11	-0,15	0,22
	0,285	T58 (SCE)	83,08	2,86	102,50	-0,08	0,12	-0,33	0,36
	0,19	T59 (SCI)	84,71	3,04	89,56	-0,06	0,02	-0,07	0,09
	0,19	T59 (SCE)	82,97	3,15	100,50	-0,06	0,02	-0,03	0,07
	0,095	T60 (SCI)	84,48	1,49	89,09	0,02	-0,01	0,25	0,25
	0,095	T60 (SCE)	84,02	1,49	90,62	-0,01	0,00	0,48	0,48
PR253	0,38	T61(SCI)	42,12	50,12	28,71	-0,08	-0,07	-0,15	0,19
	0,38	T61 (SCE)	37,19	56,84	41,21	-0,07	-0,08	-0,27	0,30
	0,285	T62 (SCI)	42,11	50,27	28,75	-0,10	-0,09	-0,11	0,17
	0,285	T62 (SCE)	36,92	57,40	42,61	0,04	-0,30	-0,86	0,91
	0,19	T63 (SCI)	41,91	50,73	28,99	-0,05	-0,02	-0,08	0,10
	0,19	T63 (SCE)	39,77	53,35	32,53	-0,10	0,06	0,05	0,13
	0,095	T64 (SCI)	45,40	55,60	33,93	-0,12	-0,13	-0,15	0,23
	0,095	T64 (SCE)	45,09	55,82	34,07	-0,14	-0,10	-0,12	0,21
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	25,87	2,38	-13,61	-0,01	0,02	-0,06	0,06
	0,38	T65 (SCE)	13,67	5,16	-21,40	-0,12	0,08	-0,13	0,20
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,80	2,35	-13,63	0,00	-0,01	-0,02	0,02

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	13,99	5,03	-21,23	-0,05	0,04	-0,07	0,10
	0,19	T67 (SCI)	25,31	1,46	-12,82	0,02	0,00	0,03	0,04
	0,19	T67 (SCE)	13,79	4,00	-19,63	0,01	0,06	0,08	0,10
	0,095	T68 (SCI)	25,71	0,49	-18,22	0,31	-0,22	-1,46	1,51
	0,095	T68 (SCE)	18,61	1,66	-22,89	1,59	-0,51	-0,80	1,85
PB27	0,38	T69 (SCI)	21,80	-2,79	-5,23	0,04	0,06	0,02	0,07
	0,38	T69 (SCE)	6,92	-1,08	-3,62	0,72	-0,14	-0,51	0,89
	0,285	T70 (SCI)	21,73	-2,90	-5,41	0,01	0,02	0,01	0,03
	0,285	T70 (SCE)	5,53	-0,92	-3,41	0,11	0,08	-0,03	0,14
	0,19	T71 (SCI)	21,14	-3,12	-6,29	-0,04	-0,07	-0,03	0,09
	0,19	T71 (SCE)	7,84	-1,96	-5,50	-0,13	-0,12	-0,53	0,56
	0,095	T72 (SCI)	21,07	-1,39	-8,73	-0,09	-0,16	0,32	0,37
	0,095	T72 (SCE)	16,11	-1,15	-8,77	-0,42	-0,14	0,47	0,65
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	40,67	-12,73	-35,26	0,02	0,13	-0,28	0,31
	0,38	T73 (SCE)	35,44	-15,55	-39,31	-0,48	-0,12	-0,72	0,87
	0,285	T74 (SCI)	40,68	-12,58	-35,20	0,02	0,15	-0,27	0,31
	0,285	T74 (SCE)	34,21	-16,23	-40,32	-0,22	0,04	-0,49	0,54
	0,19	T75 (SCI)	40,63	-12,43	-35,40	0,05	0,12	-0,23	0,26
	0,19	T75 (SCE)	33,94	-16,15	-40,76	0,00	0,13	-0,32	0,34
	0,095	T76 (SCI)	40,57	-12,21	-35,96	0,01	0,15	-0,02	0,15
	0,095	T76 (SCE)	34,34	-15,56	-41,00	0,05	0,23	0,02	0,24
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,74	8,17	-19,75	-0,05	0,12	-0,21	0,25
	0,38	T77(SCE)	18,37	11,55	-25,20	0,79	-0,33	0,49	0,98
	0,285	T78 (SCI)	25,90	8,64	-20,62	-0,01	0,39	-0,68	0,78
	0,285	T78 (SCE)	14,92	14,75	-29,47	0,90	-0,08	0,04	0,90
	0,19	T79 (SCI)	24,96	13,27	-28,30	0,00	0,86	-1,15	1,43
	0,19	T79 (SCE)	23,35	14,16	-29,75	-0,01	0,91	-1,16	1,48
	0,095	T80 (SCI)	29,05	22,56	-48,60	0,99	-0,05	-0,99	1,40
	0,095	T80 (SCE)	28,67	22,81	-48,92	1,07	-0,13	-0,89	1,40
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,38	11,66	1,40	-0,06	-0,15	-0,03	0,16
	0,38	T81 (SCE)	14,96	19,68	3,62	0,28	-0,56	-0,33	0,71
	0,285	T82 (SCI)	26,01	10,66	0,74	-0,32	-0,09	-0,39	0,51
	0,285	T82 (SCE)	14,23	19,02	3,29	0,64	-1,16	-0,63	1,46
	0,19	T83 (SCI)	25,46	13,18	0,89	-0,08	0,00	-0,08	0,11
	0,19	T83 (SCE)	14,91	19,47	2,49	0,05	-0,09	-0,06	0,12
	0,095	T84 (SCI)	26,04	15,47	1,81	-0,12	0,21	-0,06	0,25
	0,095	T84 (SCE)	17,17	21,04	3,30	-0,22	0,46	0,04	0,51
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,45	-15,73	0,50	-0,10	-0,09	-0,01	0,14
	0,38	T85 (SCE)	20,65	-26,62	1,34	0,92	1,95	-0,06	2,15
	0,285	T86 (SCI)	29,58	-15,75	0,49	-0,01	-0,08	0,00	0,08
	0,285	T86 (SCE)	20,32	-27,39	1,37	0,15	0,21	-0,09	0,27
	0,19	T87 (SCI)	29,49	-15,56	0,41	0,02	-0,28	0,02	0,28
	0,19	T87 (SCE)	18,87	-30,04	1,71	0,40	0,28	0,01	0,49
	0,095	T88 (SCI)	29,09	-14,52	0,33	0,02	0,27	-0,07	0,28
	0,095	T88 (SCE)	17,56	-29,85	1,78	-0,29	-0,26	-0,02	0,39

Tabla I.59. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 5 días de exposición.

21-05-07	5º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	89,32	-4,57	83,66	-0,04	0,02	0,09	0,10
PY37	0,38	T45 (SCE)	87,56	-4,72	90,16	0,04	0,02	-0,35	0,36
	0,285	T46 (SCI)	89,24	-4,45	83,73	-0,05	0,05	0,20	0,21
	0,285	T46 (SCE)	87,59	-4,59	89,72	0,07	0,06	-0,39	0,41
	0,19	T47 (SCI)	89,00	-4,31	83,61	-0,04	0,03	0,20	0,21
	0,19	T47 (SCE)	87,34	-4,44	89,75	-0,01	0,03	0,08	0,09
	0,095	T48 (SCI)	88,56	-4,62	82,98	0,04	0,01	-0,13	0,14
	0,095	T48 (SCE)	88,11	-4,69	83,30	0,04	0,01	-0,10	0,11
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,88	43,96	63,04	-0,16	0,12	-0,31	0,37
	0,38	T49 (SCE)	59,70	45,93	75,66	-0,01	-0,01	-1,82	1,82
	0,285	T50 (SCI)	62,80	43,85	64,54	0,08	-0,01	0,12	0,14
	0,285	T50 (SCE)	59,99	46,41	84,17	0,12	-0,05	-0,16	0,21
	0,19	T51 (SCI)	64,82	43,42	69,02	-0,15	0,04	-0,30	0,34
	0,19	T51 (SCE)	63,75	44,27	74,70	0,12	-0,20	-2,26	2,27
	0,095	T52 (SCI)	68,61	39,21	75,47	-0,19	0,12	-0,33	0,40
	0,095	T52 (SCE)	67,77	39,76	80,19	-0,20	0,13	-0,21	0,32
PY3	0,38	T53 (SCI)	87,17	-5,57	90,90	-0,19	0,11	-0,20	0,30
	0,38	T53 (SCE)	85,81	-5,67	98,56	-0,19	0,12	-0,15	0,27
	0,285	T54 (SCI)	87,19	-5,90	90,75	-0,19	0,15	-0,22	0,32
	0,285	T54 (SCE)	85,75	-6,01	98,79	-0,09	0,17	-0,91	0,93
	0,19	T55 (SCI)	86,92	-6,58	90,58	-0,13	0,15	-0,02	0,20
	0,19	T55 (SCE)	86,37	-6,60	92,85	-0,16	0,15	0,24	0,32
	0,095	T56 (SCI)	87,28	-9,98	89,20	0,03	0,39	0,85	0,94
	0,095	T56 (SCE)	87,11	-9,94	89,21	0,04	0,39	0,85	0,93
PY16	0,38	T57 (SCI)	84,66	2,82	89,58	-0,57	0,18	-0,97	1,14
	0,38	T57 (SCE)	83,26	2,91	98,09	-0,65	0,19	-0,25	0,73
	0,285	T58 (SCI)	85,01	2,79	89,56	-0,13	0,16	-0,21	0,30
	0,285	T58 (SCE)	83,03	2,91	102,60	-0,13	0,17	-0,21	0,30
	0,19	T59 (SCI)	84,63	3,09	89,42	-0,13	0,08	-0,21	0,26
	0,19	T59 (SCE)	82,93	3,20	100,00	-0,10	0,08	-0,44	0,45
	0,095	T60 (SCI)	84,57	0,93	89,25	0,11	-0,56	0,40	0,70
	0,095	T60 (SCE)	84,13	0,94	90,72	0,10	-0,56	0,58	0,81
PR253	0,38	T61(SCI)	42,10	50,14	28,74	-0,11	-0,05	-0,12	0,17
	0,38	T61 (SCE)	37,31	56,67	40,66	0,05	-0,26	-0,83	0,87
	0,285	T62 (SCI)	42,13	50,25	28,70	-0,09	-0,11	-0,15	0,21
	0,285	T62 (SCE)	36,83	57,55	43,04	-0,05	0,15	-0,42	0,45
	0,19	T63 (SCI)	41,90	50,78	29,01	-0,06	0,02	-0,06	0,09
	0,19	T63 (SCE)	39,92	53,17	32,20	0,06	-0,12	-0,27	0,30
	0,095	T64 (SCI)	45,43	55,69	34,06	-0,08	-0,03	-0,03	0,09
	0,095	T64 (SCE)	45,14	55,90	34,19	-0,09	-0,02	0,00	0,09
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	25,87	2,38	-13,52	-0,01	0,01	0,02	0,03
	0,38	T65 (SCE)	14,16	4,93	-20,99	0,36	-0,15	0,28	0,48
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,80	2,40	-13,61	-0,01	0,04	0,01	0,04

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	14,69	4,76	-20,71	0,65	-0,24	0,45	0,82
	0,19	T67 (SCI)	25,43	1,59	-12,74	0,15	0,13	0,11	0,22
	0,19	T67 (SCE)	14,50	3,89	-19,21	0,72	-0,05	0,50	0,88
	0,095	T68 (SCI)	25,70	0,24	-18,03	0,31	-0,46	-1,27	1,39
	0,095	T68 (SCE)	19,33	1,20	-22,19	2,31	-0,98	-0,10	2,51
PB27	0,38	T69 (SCI)	21,91	-2,84	-5,04	0,15	0,00	0,20	0,25
	0,38	T69 (SCE)	6,44	-0,85	-3,08	0,24	0,09	0,03	0,25
	0,285	T70 (SCI)	21,86	-2,88	-5,18	0,14	0,05	0,25	0,28
	0,285	T70 (SCE)	5,38	-0,75	-3,19	-0,04	0,24	0,19	0,31
	0,19	T71 (SCI)	21,21	-3,11	-6,18	0,03	-0,06	0,08	0,10
	0,19	T71 (SCE)	7,54	-1,89	-5,06	-0,43	-0,05	-0,09	0,44
	0,095	T72 (SCI)	21,05	-1,55	-8,36	-0,10	-0,32	0,69	0,76
	0,095	T72 (SCE)	16,00	-1,25	-8,41	-0,53	-0,24	0,82	1,01
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	40,62	-12,62	-35,31	-0,03	0,24	-0,33	0,40
	0,38	T73 (SCE)	35,19	-15,58	-39,54	-0,73	-0,15	-0,95	1,21
	0,285	T74 (SCI)	40,68	-12,52	-35,26	0,02	0,21	-0,33	0,39
	0,285	T74 (SCE)	34,32	-16,08	-40,32	-0,12	0,19	-0,49	0,54
	0,19	T75 (SCI)	40,60	-12,30	-35,44	0,02	0,24	-0,28	0,37
	0,19	T75 (SCE)	33,92	-15,98	-40,82	-0,03	0,30	-0,37	0,48
	0,095	T76 (SCI)	40,58	-12,13	-36,17	0,02	0,23	-0,24	0,33
	0,095	T76 (SCE)	34,44	-15,40	-41,18	0,14	0,39	-0,16	0,45
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,78	8,15	-19,72	-0,01	0,10	-0,18	0,20
	0,38	T77(SCE)	17,98	11,79	-25,55	0,40	-0,08	0,15	0,44
	0,285	T78 (SCI)	25,88	8,56	-20,50	-0,04	0,32	-0,56	0,64
	0,285	T78 (SCE)	14,70	14,82	-29,52	0,68	0,00	-0,02	0,68
	0,19	T79 (SCI)	24,90	13,45	-28,61	-0,05	1,04	-1,47	1,80
	0,19	T79 (SCE)	23,42	14,29	-29,99	0,05	1,05	-1,39	1,74
	0,095	T80 (SCI)	28,92	23,02	-49,33	0,86	0,41	-1,72	1,97
	0,095	T80 (SCE)	28,57	23,27	-49,63	0,97	0,33	-1,59	1,89
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,37	11,58	1,30	-0,07	-0,23	-0,12	0,27
	0,38	T81 (SCE)	15,03	19,49	3,59	0,35	-0,74	-0,36	0,90
	0,285	T82 (SCI)	26,32	10,64	1,14	-0,01	-0,11	0,00	0,11
	0,285	T82 (SCE)	14,32	19,13	3,34	0,73	-1,05	-0,58	1,40
	0,19	T83 (SCI)	25,33	12,90	0,66	-0,21	-0,29	-0,30	0,46
	0,19	T83 (SCE)	14,81	19,22	2,33	-0,06	-0,34	-0,22	0,41
	0,095	T84 (SCI)	25,93	15,69	1,68	-0,23	0,43	-0,19	0,52
	0,095	T84 (SCE)	17,39	21,11	3,19	0,01	0,54	-0,07	0,54
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,54	-15,66	0,56	-0,01	-0,01	0,04	0,04
	0,38	T85 (SCE)	20,24	-27,53	1,31	0,50	1,04	-0,10	1,16
	0,285	T86 (SCI)	29,66	-15,50	0,51	0,08	0,16	0,02	0,18
	0,285	T86 (SCE)	19,49	-28,87	1,53	-0,67	-1,27	0,07	1,44
	0,19	T87 (SCI)	29,50	-15,38	0,41	0,03	-0,09	0,02	0,10
	0,19	T87 (SCE)	18,82	-29,77	1,52	0,34	0,56	-0,18	0,68
	0,095	T88 (SCI)	29,17	-14,45	0,36	0,10	0,34	-0,04	0,35
	0,095	T88 (SCE)	18,34	-17,95	1,67	0,49	1,64	-0,13	1,72

Tabla I.60. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 7 días de exposición.

23-05-07	7º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	89,29	-4,57	83,63	-0,06	0,01	0,06	0,08
PY37	0,38	T45 (SCE)	87,54	-4,73	90,11	0,03	0,01	-0,40	0,40
	0,285	T46 (SCI)	89,21	-4,43	83,70	-0,08	0,06	0,17	0,20
	0,285	T46 (SCE)	87,52	-4,58	89,86	0,00	0,06	-0,25	0,26
	0,19	T47 (SCI)	88,98	-4,31	83,65	-0,06	0,03	0,24	0,25
	0,19	T47 (SCE)	87,31	-4,45	89,85	-0,04	0,03	0,18	0,18
	0,095	T48 (SCI)	88,52	-4,57	82,87	0,00	0,05	-0,23	0,24
	0,095	T48 (SCE)	88,05	-4,65	83,25	-0,02	0,05	-0,15	0,16
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,82	43,78	62,90	-0,21	-0,06	-0,46	0,51
	0,38	T49 (SCE)	59,53	45,85	76,47	-0,18	-0,09	-1,01	1,03
	0,285	T50 (SCI)	62,77	44,09	64,46	0,05	0,22	0,03	0,23
	0,285	T50 (SCE)	60,05	46,58	82,87	0,17	0,12	-1,46	1,47
	0,19	T51 (SCI)	64,49	43,66	68,41	-0,49	0,27	-0,91	1,06
	0,19	T51 (SCE)	63,22	44,70	75,44	-0,41	0,22	-1,52	1,58
	0,095	T52 (SCI)	69,57	37,87	76,80	0,77	-1,23	0,99	1,76
	0,095	T52 (SCE)	68,91	38,27	80,23	0,94	-1,36	-0,17	1,66
PY3	0,38	T53 (SCI)	87,04	-5,56	90,69	-0,33	0,12	-0,41	0,54
	0,38	T53 (SCE)	85,67	-5,67	98,37	-0,33	0,12	-0,34	0,48
	0,285	T54 (SCI)	87,15	-5,95	90,59	-0,23	0,10	-0,38	0,45
	0,285	T54 (SCE)	85,62	-6,08	99,40	-0,23	0,10	-0,29	0,39
	0,19	T55 (SCI)	86,88	-6,30	90,66	-0,17	0,42	0,06	0,46
	0,19	T55 (SCE)	86,22	-6,34	93,70	-0,32	0,41	1,08	1,20
	0,095	T56 (SCI)	87,27	-10,10	88,94	0,02	0,26	0,59	0,65
	0,095	T56 (SCE)	87,11	-10,07	88,94	0,04	0,26	0,58	0,64
PY16	0,38	T57 (SCI)	84,72	3,04	89,74	-0,52	0,39	-0,81	1,04
	0,38	T57 (SCE)	83,53	3,11	96,48	-0,37	0,39	-1,87	1,94
	0,285	T58 (SCI)	84,91	3,00	89,55	-0,24	0,37	-0,22	0,49
	0,285	T58 (SCE)	83,09	3,12	101,20	-0,07	0,38	-1,70	1,74
	0,19	T59 (SCI)	84,56	3,22	89,21	-0,20	0,20	-0,41	0,50
	0,19	T59 (SCE)	82,91	3,33	99,37	-0,12	0,21	-1,16	1,18
	0,095	T60 (SCI)	84,53	0,71	89,28	0,06	-0,79	0,44	0,90
	0,095	T60 (SCE)	84,07	0,71	90,85	0,03	-0,78	0,71	1,05
PR253	0,38	T61(SCI)	42,16	50,05	28,60	-0,04	-0,15	-0,26	0,31
	0,38	T61 (SCE)	37,34	56,61	40,50	0,08	-0,32	-0,99	1,04
	0,285	T62 (SCI)	42,11	50,21	28,75	-0,11	-0,15	-0,11	0,21
	0,285	T62 (SCE)	36,94	57,33	42,40	0,06	-0,37	-1,06	1,13
	0,19	T63 (SCI)	41,93	50,95	29,27	-0,03	0,19	0,20	0,28
	0,19	T63 (SCE)	40,05	53,25	32,35	0,18	-0,05	-0,12	0,23
	0,095	T64 (SCI)	45,37	55,71	34,02	-0,15	-0,02	-0,07	0,17
	0,095	T64 (SCE)	45,10	55,89	34,11	-0,13	-0,04	-0,08	0,15
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	25,95	2,43	-13,56	0,07	0,07	-0,01	0,10
	0,38	T65 (SCE)	15,02	4,69	-20,50	1,23	-0,39	0,77	1,50
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,74	2,18	-13,36	-0,06	-0,19	0,25	0,32

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	14,53	4,56	-20,43	0,48	-0,43	0,72	0,97
	0,19	T67 (SCI)	25,26	1,49	-12,93	-0,03	0,04	-0,08	0,09
	0,19	T67 (SCE)	14,93	3,51	-19,08	1,15	-0,43	0,62	1,38
	0,095	T68 (SCI)	25,10	0,41	-15,87	-0,29	-0,29	0,89	0,98
	0,095	T68 (SCE)	18,27	1,58	-20,05	1,25	-0,59	2,04	2,46
PB27	0,38	T69 (SCI)	21,95	-2,92	-4,92	0,19	-0,07	0,33	0,39
	0,38	T69 (SCE)	8,33	-1,22	-3,59	2,13	-0,29	-0,48	2,20
	0,285	T70 (SCI)	21,82	-3,01	-5,31	0,10	-0,08	0,12	0,17
	0,285	T70 (SCE)	5,35	-0,81	-3,33	-0,07	0,18	0,05	0,20
	0,19	T71 (SCI)	21,23	-3,18	-6,18	0,05	-0,12	0,08	0,15
	0,19	T71 (SCE)	8,13	-2,00	-5,05	0,16	-0,15	-0,08	0,24
	0,095	T72 (SCI)	21,18	-1,39	-8,73	0,03	-0,16	0,32	0,36
	0,095	T72 (SCE)	15,95	-1,09	-8,79	-0,58	-0,07	0,44	0,73
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	40,61	-12,54	-35,23	-0,04	0,32	-0,25	0,41
	0,38	T73 (SCE)	36,31	-14,76	-38,49	0,39	0,67	0,10	0,78
	0,285	T74 (SCI)	40,63	-12,35	-35,15	-0,03	0,39	-0,23	0,45
	0,285	T74 (SCE)	34,49	-15,67	-40,02	0,06	0,60	-0,20	0,64
	0,19	T75 (SCI)	40,47	-12,13	-35,40	-0,11	0,41	-0,23	0,49
	0,19	T75 (SCE)	33,76	-15,78	-40,81	-0,19	0,50	-0,37	0,65
	0,095	T76 (SCI)	40,38	-11,90	-35,74	-0,18	0,46	0,19	0,53
	0,095	T76 (SCE)	34,09	-15,20	-40,84	-0,21	0,59	0,17	0,65
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,79	8,06	-19,49	0,00	0,01	0,05	0,05
	0,38	T77(SCE)	18,29	11,48	-25,00	0,71	-0,40	0,69	1,07
	0,285	T78 (SCI)	25,93	8,70	-20,68	0,02	0,46	-0,74	0,87
	0,285	T78 (SCE)	15,96	14,05	-28,57	1,94	-0,77	0,94	2,29
	0,19	T79 (SCI)	25,18	12,77	-27,45	0,22	0,36	-0,31	0,52
	0,19	T79 (SCE)	23,42	13,73	-28,99	0,06	0,49	-0,39	0,63
	0,095	T80 (SCI)	28,81	21,72	-46,94	0,75	-0,88	0,68	1,34
	0,095	T80 (SCE)	28,30	22,08	-47,37	0,71	-0,86	0,66	1,30
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,35	11,48	1,41	-0,09	-0,33	-0,02	0,34
	0,38	T81 (SCE)	15,76	18,61	3,55	1,09	-1,63	-0,41	2,00
	0,285	T82 (SCI)	26,08	10,67	0,96	-0,25	-0,08	-0,18	0,32
	0,285	T82 (SCE)	14,61	18,60	3,32	1,02	-1,58	-0,60	1,97
	0,19	T83 (SCI)	25,08	12,70	0,51	-0,46	-0,49	-0,46	0,81
	0,19	T83 (SCE)	14,35	19,37	2,44	-0,52	-0,20	-0,11	0,56
	0,095	T84 (SCI)	25,73	14,65	1,25	-0,42	-0,61	-0,62	0,96
	0,095	T84 (SCE)	16,51	20,38	2,90	-0,87	-0,20	-0,36	0,97
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,57	-15,63	0,56	0,02	0,02	0,04	0,05
	0,38	T85 (SCE)	20,10	-27,72	1,33	0,36	0,85	-0,08	0,92
	0,285	T86 (SCI)	29,67	-15,40	0,51	0,08	0,27	0,01	0,28
	0,285	T86 (SCE)	19,95	-27,66	1,48	-0,21	-0,07	0,02	0,22
	0,19	T87 (SCI)	29,44	-15,12	0,42	-0,02	0,17	0,03	0,17
	0,19	T87 (SCE)	18,59	-29,59	1,66	0,12	0,74	-0,05	0,75
	0,095	T88 (SCI)	29,25	-14,12	0,32	0,18	0,67	-0,08	0,70
	0,095	T88 (SCE)	18,45	-27,27	1,54	0,59	2,31	-0,26	2,40

Tabla I.61. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 12 días de exposición.

28-05-07	12º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	89,18	-4,49	83,13	-0,18	0,10	-0,44	0,49
PY37	0,38	T45 (SCE)	87,45	-4,64	89,39	-0,06	0,11	-1,13	1,14
	0,285	T46 (SCI)	89,20	-4,39	83,59	-0,09	0,10	0,05	0,14
	0,285	T46 (SCE)	87,54	-4,53	89,60	0,02	0,12	-0,51	0,52
	0,19	T47 (SCI)	89,00	-4,28	83,70	-0,04	0,06	0,29	0,29
	0,19	T47 (SCE)	87,42	-4,41	89,49	0,08	0,07	-0,19	0,21
	0,095	T48 (SCI)	88,39	-4,77	82,99	-0,14	-0,14	-0,12	0,23
	0,095	T48 (SCE)	88,00	-4,83	83,12	-0,07	-0,13	-0,27	0,31
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,95	43,69	62,81	-0,09	-0,15	-0,55	0,57
	0,38	T49 (SCE)	59,55	45,86	77,11	-0,15	-0,08	-0,37	0,41
	0,285	T50 (SCI)	62,81	43,71	64,27	0,09	-0,15	-0,16	0,23
	0,285	T50 (SCE)	60,00	46,27	83,47	0,13	-0,18	-0,86	0,89
	0,19	T51 (SCI)	64,62	43,56	68,40	-0,35	0,18	-0,92	1,00
	0,19	T51 (SCE)	63,46	44,50	74,67	-0,17	0,03	-2,28	2,28
	0,095	T52 (SCI)	69,13	38,45	75,96	0,33	-0,65	0,15	0,74
	0,095	T52 (SCE)	68,44	38,88	79,58	0,47	-0,75	-0,82	1,21
PY3	0,38	T53 (SCI)	87,04	-5,38	90,64	-0,32	0,30	-0,46	0,64
	0,38	T53 (SCE)	85,67	-5,49	98,36	-0,33	0,30	-0,35	0,57
	0,285	T54 (SCI)	87,12	-5,90	90,48	-0,26	0,15	-0,48	0,57
	0,285	T54 (SCE)	85,60	-6,02	99,13	-0,25	0,16	-0,57	0,64
	0,19	T55 (SCI)	86,86	-6,49	90,48	-0,20	0,23	-0,12	0,32
	0,19	T55 (SCE)	86,31	-6,52	92,74	-0,22	0,23	0,13	0,35
	0,095	T56 (SCI)	86,99	-9,83	88,72	-0,25	0,53	0,37	0,69
	0,095	T56 (SCE)	86,83	-9,80	88,75	-0,23	0,53	0,38	0,69
PY16	0,38	T57 (SCI)	84,74	2,95	89,91	-0,49	0,30	-0,63	0,86
	0,38	T57 (SCE)	83,44	3,03	97,68	-0,46	0,31	-0,67	0,87
	0,285	T58 (SCI)	84,93	2,98	89,34	-0,21	0,34	-0,43	0,59
	0,285	T58 (SCE)	82,95	3,10	102,40	-0,21	0,36	-0,47	0,63
	0,19	T59 (SCI)	84,56	3,25	89,28	-0,20	0,23	-0,35	0,46
	0,19	T59 (SCE)	82,86	3,36	100,00	-0,17	0,24	-0,53	0,61
	0,095	T60 (SCI)	84,46	1,16	88,92	0,00	-0,33	0,08	0,34
	0,095	T60 (SCE)	84,02	1,17	90,37	-0,01	-0,33	0,23	0,40
PR253	0,38	T61(SCI)	42,17	50,18	28,80	-0,03	-0,01	-0,06	0,07
	0,38	T61 (SCE)	37,51	56,52	40,35	0,25	-0,40	-1,14	1,24
	0,285	T62 (SCI)	42,20	50,39	28,85	-0,01	0,03	-0,01	0,04
	0,285	T62 (SCE)	37,00	57,58	42,97	0,12	-0,13	-0,50	0,53
	0,19	T63 (SCI)	41,90	51,08	29,23	-0,06	0,33	0,16	0,37
	0,19	T63 (SCE)	40,13	53,22	32,00	0,26	-0,08	-0,48	0,55
	0,095	T64 (SCI)	45,33	55,67	34,10	-0,18	-0,05	0,01	0,19
	0,095	T64 (SCE)	45,07	55,86	34,20	-0,16	-0,06	0,01	0,17
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	25,90	2,39	-13,23	0,02	0,03	0,32	0,32
	0,38	T65 (SCE)	14,72	4,65	-20,24	0,93	-0,43	1,03	1,45
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,80	2,39	-13,30	0,00	0,02	0,31	0,31

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	15,42	4,42	-19,79	1,37	-0,57	1,37	2,02
	0,19	T67 (SCI)	25,42	1,49	-12,42	0,13	0,04	0,43	0,45
	0,19	T67 (SCE)	15,53	3,37	-18,10	1,75	-0,57	1,61	2,45
	0,095	T68 (SCI)	25,77	0,29	-17,64	0,38	-0,41	-0,88	1,05
	0,095	T68 (SCE)	19,19	1,37	-21,98	2,16	-0,80	0,11	2,31
PB27	0,38	T69 (SCI)	21,89	-3,04	-5,11	0,12	-0,20	0,13	0,27
	0,38	T69 (SCE)	6,35	-1,02	-3,16	0,15	-0,09	-0,05	0,18
	0,285	T70 (SCI)	21,84	-3,14	-5,21	0,12	-0,21	0,22	0,33
	0,285	T70 (SCE)	5,40	-0,90	-3,14	-0,01	0,09	0,23	0,25
	0,19	T71 (SCI)	21,36	-3,29	-6,15	0,18	-0,24	0,11	0,32
	0,19	T71 (SCE)	9,14	-2,09	-5,29	1,16	-0,24	-0,32	1,23
	0,095	T72 (SCI)	20,98	-1,98	-7,76	-0,18	-0,74	1,29	1,50
	0,095	T72 (SCE)	15,65	-1,64	-7,65	-0,89	-0,62	1,59	1,92
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	40,59	-12,45	-35,35	-0,06	0,40	-0,36	0,55
	0,38	T73 (SCE)	35,39	-15,18	-39,42	-0,53	0,24	-0,83	1,01
	0,285	T74 (SCI)	40,59	-12,43	-35,20	-0,08	0,31	-0,27	0,42
	0,285	T74 (SCE)	34,09	-16,05	-40,40	-0,34	0,22	-0,58	0,71
	0,19	T75 (SCI)	40,51	-12,13	-35,48	-0,08	0,41	-0,32	0,52
	0,19	T75 (SCE)	33,85	-15,75	-40,89	-0,10	0,53	-0,45	0,70
	0,095	T76 (SCI)	40,41	-12,00	-35,75	-0,15	0,36	0,19	0,44
	0,095	T76 (SCE)	34,35	-15,20	-40,67	0,06	0,59	0,34	0,69
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,82	7,96	-19,39	0,04	-0,09	0,16	0,19
	0,38	T77(SCE)	18,01	11,54	-25,12	0,44	-0,33	0,57	0,79
	0,285	T78 (SCI)	25,90	8,58	-20,53	-0,01	0,34	-0,59	0,68
	0,285	T78 (SCE)	16,13	13,77	-28,24	2,11	-1,05	1,26	2,68
	0,19	T79 (SCI)	25,16	12,19	-26,42	0,20	-0,22	0,73	0,79
	0,19	T79 (SCE)	23,40	13,12	-27,96	0,04	-0,12	0,64	0,65
	0,095	T80 (SCI)	28,48	22,36	-47,31	0,43	-0,25	0,31	0,58
	0,095	T80 (SCE)	28,08	22,65	-47,67	0,49	-0,29	0,36	0,67
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,40	11,46	1,28	-0,04	-0,35	-0,14	0,38
	0,38	T81 (SCE)	16,26	18,23	3,27	1,59	-2,01	-0,69	2,65
	0,285	T82 (SCI)	26,10	10,64	0,96	-0,23	-0,11	-0,18	0,31
	0,285	T82 (SCE)	14,82	18,35	3,18	1,23	-1,82	-0,74	2,32
	0,19	T83 (SCI)	24,92	12,41	0,27	-0,62	-0,77	-0,69	1,21
	0,19	T83 (SCE)	13,94	19,48	2,34	-0,92	-0,09	-0,21	0,95
	0,095	T84 (SCI)	25,53	14,77	1,20	-0,62	-0,48	-0,67	1,03
	0,095	T84 (SCE)	16,33	20,69	2,92	-1,06	0,11	-0,34	1,11
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,48	-15,42	0,54	-0,08	0,23	0,02	0,24
	0,38	T85 (SCE)	20,32	-26,80	1,24	0,58	1,77	-0,17	1,87
	0,285	T86 (SCI)	29,65	-15,19	0,48	0,07	0,47	-0,01	0,48
	0,285	T86 (SCE)	20,02	-27,12	1,47	-0,14	0,48	0,01	0,50
	0,19	T87 (SCI)	29,42	-15,05	0,38	-0,04	0,23	-0,01	0,24
	0,19	T87 (SCE)	18,82	-28,96	1,58	0,35	1,36	-0,13	1,41
	0,095	T88 (SCI)	29,15	-14,07	0,31	0,08	0,72	-0,09	0,73
	0,095	T88 (SCE)	18,13	-27,79	1,57	0,28	1,80	-0,23	1,83

Tabla I.62. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 15 días de exposición.

31-05-07	15º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	89,06	-4,38	83,13	-0,29	0,21	-0,44	0,57
PY37	0,38	T45 (SCE)	87,45	-4,53	89,27	-0,07	0,22	-1,25	1,27
	0,285	T46 (SCI)	89,08	-4,27	83,63	-0,21	0,23	0,09	0,33
	0,285	T46 (SCE)	87,52	-4,41	89,50	0,01	0,24	-0,61	0,66
	0,19	T47 (SCI)	88,83	-4,17	83,66	-0,21	0,17	0,25	0,37
	0,19	T47 (SCE)	87,33	-4,30	89,37	-0,01	0,17	-0,31	0,35
	0,095	T48 (SCI)	88,31	-4,60	82,71	-0,22	0,03	-0,40	0,45
	0,095	T48 (SCE)	87,99	-4,66	82,93	-0,08	0,04	-0,47	0,48
PY110	0,38	T49 (SCI)	62,01	43,80	63,23	-0,03	-0,04	-0,12	0,13
	0,38	T49 (SCE)	59,78	45,87	76,71	0,08	-0,07	-0,77	0,78
	0,285	T50 (SCI)	62,79	43,72	64,47	0,07	-0,14	0,04	0,16
	0,285	T50 (SCE)	60,04	46,29	83,79	0,17	-0,17	-0,55	0,60
	0,19	T51 (SCI)	64,85	43,27	68,99	-0,12	-0,12	-0,33	0,37
	0,19	T51 (SCE)	63,89	44,08	74,39	0,26	-0,39	-2,56	2,61
	0,095	T52 (SCI)	68,77	38,89	75,51	-0,03	-0,21	-0,29	0,36
	0,095	T52 (SCE)	68,12	39,35	79,31	0,15	-0,28	-1,09	1,13
PY3	0,38	T53 (SCI)	86,66	-5,15	90,65	-0,50	0,53	-0,45	0,86
	0,38	T53 (SCE)	85,59	-5,25	98,17	-0,41	0,54	-0,54	0,87
	0,285	T54 (SCI)	86,98	-5,91	90,58	-0,40	0,14	-0,38	0,57
	0,285	T54 (SCE)	85,49	-6,04	99,69	-0,36	0,14	-0,01	0,38
	0,19	T55 (SCI)	86,69	-6,21	90,49	-0,36	0,52	-0,11	0,64
	0,19	T55 (SCE)	86,14	-6,24	93,31	-0,39	0,51	0,70	0,95
	0,095	T56 (SCI)	87,00	-9,77	88,76	-0,25	0,59	0,41	0,76
	0,095	T56 (SCE)	86,91	-9,74	88,76	-0,15	0,59	0,40	0,73
PY16	0,38	T57 (SCI)	84,72	3,25	90,20	-0,51	0,60	-0,35	0,86
	0,38	T57 (SCE)	83,56	3,33	97,40	-0,34	0,62	-0,95	1,18
	0,285	T58 (SCI)	84,72	3,20	89,20	-0,43	0,57	-0,57	0,91
	0,285	T58 (SCE)	82,83	3,34	102,00	-0,33	0,60	-0,87	1,11
	0,19	T59 (SCI)	84,35	3,45	89,15	-0,41	0,43	-0,48	0,77
	0,19	T59 (SCE)	82,74	3,56	99,71	-0,29	0,44	-0,82	0,97
	0,095	T60 (SCI)	84,38	1,19	89,08	-0,09	-0,30	0,23	0,39
	0,095	T60 (SCE)	83,99	1,20	90,68	-0,04	-0,30	0,55	0,62
PR253	0,38	T61(SCI)	42,04	50,19	28,85	-0,16	0,00	-0,01	0,16
	0,38	T61 (SCE)	37,31	56,73	40,88	0,05	-0,19	-0,61	0,64
	0,285	T62 (SCI)	42,13	50,23	28,90	-0,08	-0,13	0,05	0,16
	0,285	T62 (SCE)	36,95	57,48	43,07	0,07	-0,23	-0,39	0,46
	0,19	T63 (SCI)	41,73	50,99	29,17	-0,23	0,24	0,10	0,35
	0,19	T63 (SCE)	39,93	53,26	32,19	0,06	-0,03	-0,28	0,29
	0,095	T64 (SCI)	45,12	55,48	33,93	-0,40	-0,25	-0,16	0,50
	0,095	T64 (SCE)	44,89	55,69	34,04	-0,34	-0,23	-0,15	0,44
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	25,86	2,34	-13,07	-0,01	-0,02	0,48	0,48
	0,38	T65 (SCE)	15,50	4,27	-19,48	1,71	-0,81	1,79	2,60
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,72	2,39	-13,20	-0,08	0,03	0,41	0,41

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	15,19	4,34	-19,85	1,15	-0,65	1,31	1,85
	0,19	T67 (SCI)	25,41	1,48	-12,11	0,12	0,02	0,73	0,74
	0,19	T67 (SCE)	15,48	3,29	-17,83	1,70	-0,66	1,87	2,61
	0,095	T68 (SCI)	25,59	0,12	-17,13	0,19	-0,58	-0,37	0,72
	0,095	T68 (SCE)	19,45	0,97	-21,14	2,42	-1,20	0,94	2,86
PB27	0,38	T69 (SCI)	21,85	-3,02	-4,92	0,08	-0,17	0,32	0,38
	0,38	T69 (SCE)	6,76	-1,10	-2,95	0,55	-0,17	0,16	0,60
	0,285	T70 (SCI)	21,75	-3,10	-5,06	0,03	-0,17	0,37	0,41
	0,285	T70 (SCE)	5,11	-0,89	-2,93	-0,31	0,10	0,45	0,55
	0,19	T71 (SCI)	21,28	-3,23	-5,94	0,10	-0,18	0,31	0,37
	0,19	T71 (SCE)	8,68	-1,98	-5,24	0,71	-0,13	-0,27	0,77
	0,095	T72 (SCI)	21,18	-1,23	-8,63	0,03	0,01	0,42	0,43
	0,095	T72 (SCE)	16,91	-1,04	-8,74	0,38	-0,03	0,50	0,62
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	40,45	-12,62	-35,16	-0,20	0,23	-0,18	0,35
	0,38	T73 (SCE)	35,77	-15,16	-38,83	-0,15	0,26	-0,24	0,39
	0,285	T74 (SCI)	40,52	-12,56	-35,05	-0,15	0,17	-0,12	0,26
	0,285	T74 (SCE)	34,18	-16,17	-40,20	-0,26	0,10	-0,38	0,47
	0,19	T75 (SCI)	40,49	-12,37	-35,32	-0,09	0,18	-0,15	0,25
	0,19	T75 (SCE)	34,02	-16,00	-40,63	0,07	0,28	-0,18	0,35
	0,095	T76 (SCI)	40,35	-12,05	-35,84	-0,21	0,31	0,09	0,38
	0,095	T76 (SCE)	34,67	-15,08	-40,56	0,37	0,71	0,45	0,92
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,72	7,91	-19,20	-0,07	-0,14	0,35	0,38
	0,38	T77(SCE)	17,61	11,62	-25,24	0,03	-0,25	0,46	0,52
	0,285	T78 (SCI)	25,79	8,40	-20,18	-0,12	0,15	-0,24	0,31
	0,285	T78 (SCE)	14,81	14,35	-29,03	0,79	-0,47	0,47	1,03
	0,19	T79 (SCI)	24,89	13,11	-27,95	-0,07	0,70	-0,80	1,06
	0,19	T79 (SCE)	23,34	13,97	-29,39	-0,02	0,72	-0,79	1,07
	0,095	T80 (SCI)	28,71	22,79	-48,51	0,65	0,19	-0,89	1,12
	0,095	T80 (SCE)	28,42	23,00	-48,81	0,82	0,06	-0,78	1,13
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,29	11,50	1,32	-0,14	-0,31	-0,11	0,36
	0,38	T81 (SCE)	16,06	18,46	3,40	1,39	-1,77	-0,55	2,32
	0,285	T82 (SCI)	26,12	10,59	1,14	-0,21	-0,16	0,00	0,27
	0,285	T82 (SCE)	15,13	17,98	3,10	1,54	-2,19	-0,83	2,80
	0,19	T83 (SCI)	24,77	12,19	0,24	-0,77	-1,00	-0,73	1,45
	0,19	T83 (SCE)	13,99	19,22	2,28	-0,87	-0,34	-0,27	0,97
	0,095	T84 (SCI)	25,36	14,90	1,21	-0,80	-0,36	-0,66	1,09
	0,095	T84 (SCE)	16,29	20,86	3,01	-1,10	0,28	-0,25	1,16
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,45	-15,52	0,62	-0,10	0,12	0,10	0,19
	0,38	T85 (SCE)	20,37	-26,98	1,31	0,63	1,59	-0,09	1,72
	0,285	T86 (SCI)	29,52	-15,27	0,58	-0,07	0,39	0,08	0,41
	0,285	T86 (SCE)	20,71	-25,90	1,33	0,54	1,70	-0,14	1,79
	0,19	T87 (SCI)	29,38	-15,11	0,47	-0,08	0,18	0,08	0,21
	0,19	T87 (SCE)	18,95	-28,80	1,49	0,48	1,53	-0,21	1,61
	0,095	T88 (SCI)	29,23	-13,86	0,38	0,15	0,92	-0,02	0,94
	0,095	T88 (SCE)	18,69	-26,39	1,43	0,83	3,19	-0,37	3,32

Tabla I.63. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 20 días de exposición.

05-06-07	20º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	89,09	-4,31	83,56	-0,26	0,27	-0,01	0,38
PY37	0,38	T45 (SCE)	87,50	-4,46	89,53	-0,01	0,29	-0,99	1,03
	0,285	T46 (SCI)	89,01	-4,22	83,68	-0,28	0,27	0,14	0,42
	0,285	T46 (SCE)	87,44	-4,37	89,57	-0,08	0,28	-0,54	0,61
	0,19	T47 (SCI)	88,82	-4,10	82,85	-0,22	0,24	-0,56	0,65
	0,19	T47 (SCE)	87,28	-4,23	88,49	-0,06	0,24	-1,18	1,21
	0,095	T48 (SCI)	88,32	-4,46	82,84	-0,20	0,16	-0,27	0,37
	0,095	T48 (SCE)	87,95	-4,54	83,15	-0,12	0,16	0,25	0,32
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,88	43,53	62,82	-0,16	-0,31	-0,53	0,64
	0,38	T49 (SCE)	59,64	45,60	76,21	-0,07	-0,34	-1,28	1,32
	0,285	T50 (SCI)	62,73	43,84	64,36	0,01	-0,02	-0,07	0,07
	0,285	T50 (SCE)	60,10	46,29	82,15	0,23	-0,17	-2,19	2,21
	0,19	T51 (SCI)	64,65	43,41	68,49	-0,32	0,02	-0,82	0,88
	0,19	T51 (SCE)	63,49	44,41	75,17	-0,14	-0,06	-1,79	1,79
	0,095	T52 (SCI)	69,63	37,68	76,55	0,83	-1,42	0,74	1,80
	0,095	T52 (SCE)	69,04	38,07	79,93	1,07	-1,57	-0,48	1,95
PY3	0,38	T53 (SCI)	86,70	-5,25	90,27	-0,66	0,44	-0,83	1,15
	0,38	T53 (SCE)	85,42	-5,35	97,71	-0,58	0,44	-1,00	1,24
	0,285	T54 (SCI)	86,89	-5,78	90,33	-0,48	0,27	-0,63	0,84
	0,285	T54 (SCE)	85,42	-5,90	99,15	-0,43	0,28	-0,54	0,75
	0,19	T55 (SCI)	86,62	-6,08	90,31	-0,44	0,65	-0,29	0,83
	0,19	T55 (SCE)	86,04	-6,12	93,20	-0,49	0,64	0,59	1,00
	0,095	T56 (SCI)	87,08	-9,84	88,67	-0,16	0,53	0,32	0,64
	0,095	T56 (SCE)	87,00	-9,80	88,68	-0,07	0,53	0,32	0,62
PY16	0,38	T57 (SCI)	84,37	3,48	89,29	-0,86	0,84	-1,25	1,74
	0,38	T57 (SCE)	83,25	3,57	96,03	-0,66	0,85	-2,32	2,56
	0,285	T58 (SCI)	84,50	3,46	89,03	-0,65	0,83	-0,74	1,29
	0,285	T58 (SCE)	82,73	3,59	100,80	-0,43	0,85	-2,09	2,30
	0,19	T59 (SCI)	84,21	3,57	88,83	-0,55	0,56	-0,80	1,12
	0,19	T59 (SCE)	82,68	3,68	98,60	-0,35	0,56	-1,93	2,04
	0,095	T60 (SCI)	84,20	1,24	89,21	-0,27	-0,26	0,36	0,51
	0,095	T60 (SCE)	83,76	1,25	91,08	-0,27	-0,25	0,94	1,01
PR253	0,38	T61(SCI)	42,20	50,29	28,95	0,00	0,10	0,09	0,13
	0,38	T61 (SCE)	37,55	56,72	40,71	0,29	-0,21	-0,78	0,86
	0,285	T62 (SCI)	42,15	50,40	29,03	-0,07	0,04	0,17	0,19
	0,285	T62 (SCE)	37,26	57,20	41,89	0,38	-0,50	-1,57	1,69
	0,19	T63 (SCI)	41,91	51,26	29,60	-0,05	0,50	0,53	0,73
	0,19	T63 (SCE)	40,05	53,65	33,02	0,18	0,36	0,55	0,68
	0,095	T64 (SCI)	45,37	55,81	34,32	-0,15	0,09	0,23	0,29
	0,095	T64 (SCE)	45,17	55,99	34,37	-0,05	0,07	0,18	0,20
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	25,82	2,39	-12,96	-0,05	0,03	0,58	0,59
	0,38	T65 (SCE)	16,58	3,90	-18,60	2,79	-1,19	2,67	1,04
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,64	2,19	-12,83	-0,16	-0,17	0,79	0,82

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	16,16	3,76	-18,60	2,12	-1,23	2,56	3,54
	0,19	T67 (SCI)	25,36	1,58	-12,26	0,08	0,12	0,58	0,60
	0,19	T67 (SCE)	16,40	3,00	-17,49	2,62	-0,94	2,21	3,56
	0,095	T68 (SCI)	25,36	0,34	-15,53	-0,03	-0,37	1,23	1,29
	0,095	T68 (SCE)	19,09	1,35	-19,49	2,07	-0,82	2,60	3,42
PB27	0,38	T69 (SCI)	22,00	-3,02	-4,63	0,23	-0,18	0,62	0,69
	0,38	T69 (SCE)	7,45	-1,15	-3,12	1,24	-0,21	-0,01	1,26
	0,285	T70 (SCI)	21,83	-3,21	-4,99	0,11	-0,28	0,43	0,53
	0,285	T70 (SCE)	5,83	-0,98	-3,27	0,41	0,02	0,10	0,43
	0,19	T71 (SCI)	21,23	-3,27	-5,94	0,05	-0,21	0,31	0,38
	0,19	T71 (SCE)	9,15	-2,09	-5,01	1,18	-0,25	-0,04	1,20
	0,095	T72 (SCI)	21,16	-1,46	-8,32	0,00	-0,22	0,73	0,77
	0,095	T72 (SCE)	16,28	-1,19	-8,32	-0,25	-0,17	0,91	0,96
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	40,45	-13,18	-34,57	-0,20	-0,32	0,42	0,56
	0,38	T73 (SCE)	36,01	-15,66	-38,07	0,09	-0,23	0,53	0,58
	0,285	T74 (SCI)	40,56	-12,61	-34,96	-0,10	0,12	-0,03	0,16
	0,285	T74 (SCE)	34,31	-16,17	-39,99	-0,12	0,10	-0,17	0,23
	0,19	T75 (SCI)	40,46	-12,44	-35,19	-0,12	0,10	-0,02	0,16
	0,19	T75 (SCE)	34,02	-16,07	-40,46	0,07	0,21	-0,02	0,22
	0,095	T76 (SCI)	40,41	-12,20	-35,72	-0,15	0,16	0,22	0,31
	0,095	T76 (SCE)	34,81	-15,20	-40,31	0,51	0,59	0,70	1,04
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,76	7,89	-19,32	-0,02	-0,16	0,23	0,28
	0,38	T77(SCE)	18,20	11,27	-24,91	0,63	-0,60	0,78	1,17
	0,285	T78 (SCI)	25,83	8,51	-20,44	-0,08	0,26	-0,50	0,57
	0,285	T78 (SCE)	16,10	13,60	-28,15	2,08	-1,23	1,35	2,77
	0,19	T79 (SCI)	25,23	13,11	-28,09	0,27	0,70	-0,94	1,21
	0,19	T79 (SCE)	23,71	13,94	-29,50	0,35	0,69	-0,91	1,20
	0,095	T80 (SCI)	28,64	21,93	-46,60	0,58	-0,68	1,01	1,35
	0,095	T80 (SCE)	28,25	22,21	-47,01	0,66	-0,73	1,02	1,42
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,21	11,38	1,33	-0,23	-0,43	-0,10	0,50
	0,38	T81 (SCE)	17,25	17,16	2,85	2,57	-3,07	-1,10	4,16
	0,285	T82 (SCI)	26,25	10,76	1,27	-0,08	0,01	0,13	0,15
	0,285	T82 (SCE)	16,03	17,33	2,96	2,44	-2,84	-0,96	3,87
	0,19	T83 (SCI)	24,73	11,24	-0,05	-0,81	-1,95	-1,01	2,34
	0,19	T83 (SCE)	14,00	18,51	2,17	-0,86	-1,05	-0,38	1,41
	0,095	T84 (SCI)	25,14	14,73	1,00	-1,01	-0,53	-0,87	1,43
	0,095	T84 (SCE)	16,49	20,54	2,80	-0,81	-0,04	-0,46	1,00
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,37	-15,35	0,65	-0,18	0,29	0,13	0,37
	0,38	T85 (SCE)	20,94	-25,51	1,23	1,21	3,06	-0,18	3,30
	0,285	T86 (SCI)	29,52	-15,11	0,61	-0,07	0,55	0,12	0,57
	0,285	T86 (SCE)	21,51	-24,16	1,29	1,34	3,44	-0,17	3,69
	0,19	T87 (SCI)	29,32	-15,00	0,49	-0,15	0,28	0,10	0,34
	0,19	T87 (SCE)	19,32	-27,64	1,40	0,85	2,69	-0,31	2,83
	0,095	T88 (SCI)	29,15	-13,82	0,41	0,08	0,96	0,01	0,97
	0,095	T88 (SCE)	18,80	-26,06	1,44	0,94	3,53	-0,36	3,67

Tabla I.64. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 22 días de exposición.

07-06-07	22º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	89,12	-4,38	83,73	-0,23	0,21	0,16	0,35
PY37	0,38	T45 (SCE)	87,56	-4,53	89,67	0,05	0,22	-0,85	0,87
	0,285	T46 (SCI)	89,01	-4,24	83,79	-0,28	0,25	0,25	0,46
	0,285	T46 (SCE)	87,51	-4,38	89,36	-0,01	0,27	-0,75	0,80
	0,19	T47 (SCI)	88,85	-4,17	83,79	-0,20	0,17	0,38	0,46
	0,19	T47 (SCE)	87,33	-4,30	89,55	-0,01	0,17	-0,12	0,21
	0,095	T48 (SCI)	88,32	-4,47	82,90	-0,21	0,16	-0,21	0,34
	0,095	T48 (SCE)	87,97	-4,54	83,16	-0,10	0,16	-0,24	0,30
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,86	43,52	62,78	-0,18	-0,32	-0,57	0,68
	0,38	T49 (SCE)	59,62	45,60	76,21	-0,09	-0,35	-1,27	1,32
	0,285	T50 (SCI)	62,80	43,87	64,45	0,08	0,01	0,03	0,08
	0,285	T50 (SCE)	60,17	46,33	82,28	0,30	-0,13	-2,06	2,08
	0,19	T51 (SCI)	64,54	43,46	68,19	-0,43	0,07	-1,13	1,21
	0,19	T51 (SCE)	63,50	44,35	74,10	-0,13	-0,12	-2,85	2,86
	0,095	T52 (SCI)	69,56	37,82	76,48	0,76	-1,28	0,68	1,64
	0,095	T52 (SCE)	68,99	38,21	79,79	1,01	-1,43	-0,61	1,85
PY3	0,38	T53 (SCI)	86,65	-5,26	90,09	-0,71	0,42	-1,01	1,31
	0,38	T53 (SCE)	85,37	-5,36	97,54	-0,63	0,43	-1,17	1,40
	0,285	T54 (SCI)	86,84	-5,76	90,25	-0,54	0,28	-0,72	0,94
	0,285	T54 (SCE)	85,37	-5,89	99,13	-0,48	0,29	-0,57	0,79
	0,19	T55 (SCI)	86,68	-6,05	90,23	-0,48	0,68	-0,37	0,91
	0,19	T55 (SCE)	86,01	-6,09	93,12	-0,52	0,67	0,51	0,99
	0,095	T56 (SCI)	87,07	-9,91	87,93	-0,18	0,45	-0,42	0,64
	0,095	T56 (SCE)	86,98	-9,87	87,93	-0,08	0,45	-0,43	0,63
PY16	0,38	T57 (SCI)	84,35	3,43	89,06	-0,88	0,79	-1,49	1,90
	0,38	T57 (SCE)	83,22	3,52	95,76	-0,68	0,80	-2,58	2,79
	0,285	T58 (SCI)	84,54	3,35	89,05	-0,61	0,72	-0,72	1,18
	0,285	T58 (SCE)	82,78	3,48	100,80	-0,39	0,74	-2,02	2,19
	0,19	T59 (SCI)	84,26	3,51	88,85	-0,50	0,49	0,78	1,05
	0,19	T59 (SCE)	82,77	3,62	98,35	-0,26	0,50	-2,18	2,26
	0,095	T60 (SCI)	84,29	0,96	89,30	-0,18	-0,54	0,45	0,72
	0,095	T60 (SCE)	83,87	0,97	91,14	-0,17	-0,53	1,00	1,14
PR253	0,38	T61(SCI)	42,12	50,17	28,87	-0,08	-0,03	0,01	0,08
	0,38	T61 (SCE)	37,47	56,60	40,57	0,21	-0,33	-0,92	0,99
	0,285	T62 (SCI)	42,08	50,23	28,80	-0,13	-0,13	-0,05	0,19
	0,285	T62 (SCE)	37,18	57,04	41,57	0,30	-0,66	-1,90	2,04
	0,19	T63 (SCI)	41,93	50,97	29,35	-0,03	0,21	0,28	0,35
	0,19	T63 (SCE)	40,11	53,30	32,58	0,24	0,01	0,11	0,26
	0,095	T64 (SCI)	45,31	55,43	33,73	-0,21	-0,29	0,35	0,50
	0,095	T64 (SCE)	45,10	55,62	33,84	-0,12	-0,30	-0,35	0,48
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	25,85	2,48	-13,06	-0,03	0,12	0,48	0,50
	0,38	T65 (SCE)	16,84	4,01	-18,58	3,04	-1,07	2,69	4,20
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,65	2,34	-13,01	-0,15	-0,02	0,60	0,62

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	16,30	3,93	-18,75	2,25	-1,06	2,40	3,46
	0,19	T67 (SCI)	25,33	1,53	-12,31	0,05	0,07	0,53	0,54
	0,19	T67 (SCE)	16,65	2,91	-17,40	2,87	-1,03	2,30	3,82
	0,095	T68 (SCI)	25,44	0,28	-16,00	0,05	-0,43	0,76	0,88
	0,095	T68 (SCE)	19,65	1,17	-19,68	2,63	-1,00	2,41	3,70
PB27	0,38	T69 (SCI)	21,90	-2,54	-5,10	0,13	0,30	0,15	0,36
	0,38	T69 (SCE)	7,56	-1,06	-3,50	1,35	-0,13	-0,38	1,41
	0,285	T70 (SCI)	21,72	-2,23	-5,64	0,00	0,70	-0,22	0,73
	0,285	T70 (SCE)	5,69	-0,89	-3,71	0,28	0,10	-0,34	0,45
	0,19	T71 (SCI)	21,26	-1,48	-6,58	0,09	1,58	-0,33	1,61
	0,19	T71 (SCE)	9,37	-1,31	-5,68	1,39	0,54	-0,71	1,66
	0,095	T72 (SCI)	21,62	-0,03	-8,72	0,47	1,21	0,34	1,34
	0,095	T72 (SCE)	17,25	-0,06	-8,88	0,72	0,96	0,35	1,25
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	40,59	-12,70	-34,76	-0,06	0,16	0,23	0,29
	0,38	T73 (SCE)	35,67	-15,38	-38,63	-0,25	0,05	-0,04	0,26
	0,285	T74 (SCI)	40,60	-12,44	-35,04	-0,07	0,29	-0,11	0,32
	0,285	T74 (SCE)	34,33	-15,95	-40,09	-0,11	0,32	-0,26	0,42
	0,19	T75 (SCI)	40,48	-12,28	-35,28	-0,10	0,26	-0,11	0,30
	0,19	T75 (SCE)	33,96	-15,92	-40,58	0,02	0,36	-0,14	0,39
	0,095	T76 (SCI)	40,43	-11,96	-35,95	-0,14	0,40	-0,02	0,42
	0,095	T76 (SCE)	34,70	-14,98	-40,64	0,41	0,81	0,37	0,98
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,78	7,94	-19,34	0,00	-0,11	0,20	0,23
	0,38	T77(SCE)	18,09	11,41	-25,05	0,51	-0,46	0,65	0,95
	0,285	T78 (SCI)	25,82	8,67	-20,64	-0,09	0,42	-0,70	0,82
	0,285	T78 (SCE)	16,29	13,71	-28,19	2,27	-1,12	1,31	2,85
	0,19	T79 (SCI)	25,25	13,22	-28,18	0,29	0,81	-1,04	1,34
	0,19	T79 (SCE)	23,24	14,39	-29,99	-0,12	1,15	-1,39	1,81
	0,095	T80 (SCI)	27,88	21,69	-45,24	-0,18	-0,92	2,37	2,55
	0,095	T80 (SCE)	27,34	22,09	-45,82	-0,26	-0,85	2,21	2,38
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,15	11,32	1,28	-0,29	-0,49	-0,15	0,59
	0,38	T81 (SCE)	17,27	17,01	2,79	2,59	-3,23	-1,17	4,30
	0,285	T82 (SCI)	26,23	10,75	1,25	-0,10	0,01	0,12	0,15
	0,285	T82 (SCE)	16,38	17,04	2,81	2,79	-3,13	-1,11	4,34
	0,19	T83 (SCI)	24,69	11,03	-0,14	-0,85	-2,16	-1,10	2,57
	0,19	T83 (SCE)	14,05	18,31	2,04	-0,81	-1,25	-0,51	1,58
	0,095	T84 (SCI)	24,99	14,15	0,65	-1,16	-1,11	-1,22	2,01
	0,095	T84 (SCE)	16,05	20,14	2,51	-1,33	-0,44	-0,75	1,59
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,39	-15,55	0,65	-0,16	0,09	0,13	0,23
	0,38	T85 (SCE)	21,07	-25,59	1,16	1,33	2,98	-0,24	3,28
	0,285	T86 (SCI)	29,58	-15,15	0,56	-0,01	0,52	0,07	0,52
	0,285	T86 (SCE)	21,89	-23,65	1,15	1,72	3,95	-0,31	4,32
	0,19	T87 (SCI)	29,36	-14,94	0,47	-0,10	0,35	0,08	0,38
	0,19	T87 (SCE)	19,37	-27,52	1,39	0,89	2,81	-0,31	2,96
	0,095	T88 (SCI)	29,33	-13,69	0,40	0,26	1,09	0,00	1,12
	0,095	T88 (SCE)	19,51	-24,74	1,31	1,66	4,84	-0,49	5,14

Tabla I.65. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 26 días de exposición.

11-06-07	26º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	88,93	-4,23	83,51	-0,42	0,36	-0,06	0,56
PY37	0,38	T45 (SCE)	87,83	-4,38	89,31	-0,14	0,36	-1,21	1,27
	0,285	T46 (SCI)	88,88	-4,11	83,64	-0,41	0,39	0,10	0,58
	0,285	T46 (SCE)	87,36	-4,25	89,32	-0,16	0,40	-0,79	0,90
	0,19	T47 (SCI)	88,76	-4,05	83,82	-0,28	0,29	0,41	0,58
	0,19	T47 (SCE)	87,26	-4,19	89,48	-0,08	0,29	-0,19	0,36
	0,095	T48 (SCI)	88,24	-4,33	82,87	-0,28	0,29	-0,24	0,47
	0,095	T48 (SCE)	87,88	-4,42	83,17	-0,19	0,29	-0,23	0,41
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,81	43,54	62,64	-0,22	-0,30	-0,71	0,80
	0,38	T49 (SCE)	59,60	45,58	75,65	-0,10	-0,36	-1,83	1,87
	0,285	T50 (SCI)	62,76	43,86	64,22	0,04	-0,01	-0,20	0,21
	0,285	T50 (SCE)	60,16	46,26	81,40	0,29	-0,20	-2,94	2,96
	0,19	T51 (SCI)	64,56	46,48	68,19	-0,41	0,09	-1,13	1,20
	0,19	T51 (SCE)	63,55	44,33	73,78	-0,08	-0,14	-3,17	3,17
	0,095	T52 (SCI)	69,63	37,56	76,34	0,83	-1,54	0,53	1,83
	0,095	T52 (SCE)	69,04	37,94	79,67	1,07	-1,69	-0,73	2,13
PY3	0,38	T53 (SCI)	86,58	-5,15	90,17	-0,78	0,53	-0,94	1,33
	0,38	T53 (SCE)	85,37	-5,25	97,17	-0,63	0,54	-1,54	1,75
	0,285	T54 (SCI)	86,66	-5,63	90,09	-0,72	0,42	-0,87	1,20
	0,285	T54 (SCE)	85,21	-5,75	98,68	-0,64	0,43	-1,02	1,27
	0,19	T55 (SCI)	86,51	-5,97	90,26	-0,55	0,76	-0,34	1,00
	0,19	T55 (SCE)	85,96	-6,01	93,01	-0,58	0,75	0,40	1,03
	0,095	T56 (SCI)	87,01	-9,65	88,59	-0,23	0,71	0,24	0,78
	0,095	T56 (SCE)	86,92	-9,62	88,59	-0,14	0,70	0,23	0,75
PY16	0,38	T57 (SCI)	84,29	3,55	88,97	-0,94	0,90	-1,57	2,04
	0,38	T57 (SCE)	83,07	3,63	96,52	-0,84	0,91	-1,83	2,21
	0,285	T58 (SCI)	84,43	3,54	88,86	-0,72	0,91	-0,91	1,47
	0,285	T58 (SCE)	82,70	3,66	100,20	-0,47	0,92	-2,70	2,89
	0,19	T59 (SCI)	84,18	3,66	88,70	-0,59	0,64	-0,93	1,27
	0,19	T59 (SCE)	82,68	3,76	98,21	-0,35	0,64	-2,32	2,43
	0,095	T60 (SCI)	84,19	1,11	89,27	-0,27	-0,38	0,42	0,63
	0,095	T60 (SCE)	83,74	1,12	91,21	-0,29	-0,38	1,07	1,18
PR253	0,38	T61(SCI)	42,06	50,13	28,78	-0,14	-0,06	-0,08	0,18
	0,38	T61 (SCE)	37,52	56,38	39,97	0,26	-0,55	-1,52	1,64
	0,285	T62 (SCI)	42,05	50,16	28,77	-0,17	-0,20	-0,09	0,27
	0,285	T62 (SCE)	37,21	56,88	41,21	0,33	-0,83	-2,25	2,42
	0,19	T63 (SCI)	41,82	51,01	29,31	-0,14	0,26	0,24	0,37
	0,19	T63 (SCE)	40,01	53,32	32,53	0,14	0,03	0,05	0,16
	0,095	T64 (SCI)	45,41	55,61	33,91	-0,11	-0,11	-0,18	0,24
	0,095	T64 (SCE)	45,20	55,79	33,99	-0,02	-0,13	-0,21	0,25
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	25,83	2,44	-12,92	-0,04	0,08	0,62	0,63
	0,38	T65 (SCE)	17,43	3,70	-18,02	3,64	-1,38	3,25	5,07
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,67	2,22	-12,71	-0,13	-0,14	0,90	0,92

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	16,99	3,56	-17,92	2,94	-1,43	3,23	4,60
	0,19	T67 (SCI)	25,34	1,51	-12,12	0,06	0,05	0,73	0,73
	0,19	T67 (SCE)	17,28	2,69	-16,78	3,50	-1,25	2,93	4,74
	0,095	T68 (SCI)	25,49	0,44	-15,30	0,10	-0,26	1,46	1,48
	0,095	T68 (SCE)	19,36	1,40	-19,20	2,33	-0,77	2,89	3,79
PB27	0,38	T69 (SCI)	22,01	-2,71	-4,87	0,25	0,13	0,38	0,47
	0,38	T69 (SCE)	7,32	-1,06	-3,29	1,11	-0,12	-0,18	1,14
	0,285	T70 (SCI)	21,71	-2,64	-5,45	-0,01	0,28	-0,03	0,28
	0,285	T70 (SCE)	5,79	-1,00	-3,39	0,38	0,00	-0,02	0,38
	0,19	T71 (SCI)	21,17	-1,90	-6,55	0,00	1,15	-0,29	1,19
	0,19	T71 (SCE)	9,61	-1,57	-5,53	1,64	0,27	-0,56	1,75
	0,095	T72 (SCI)	21,62	-0,35	-8,68	0,47	0,89	0,37	1,07
	0,095	T72 (SCE)	17,36	-0,35	-8,86	0,82	0,66	0,37	1,12
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	40,61	-13,22	-34,14	-0,04	-0,36	0,85	0,92
	0,38	T73 (SCE)	36,11	-15,76	-37,58	0,19	-0,34	1,01	1,08
	0,285	T74 (SCI)	40,46	-12,67	-34,63	-0,20	0,07	0,30	0,36
	0,285	T74 (SCE)	34,01	-16,36	-39,81	-0,43	-0,09	0,01	0,44
	0,19	T75 (SCI)	40,40	-12,34	-35,10	-0,18	0,20	0,07	0,28
	0,19	T75 (SCE)	33,76	-16,05	-40,50	-0,19	0,23	-0,06	0,30
	0,095	T76 (SCI)	40,41	-11,92	-36,08	-0,15	0,44	-0,14	0,49
	0,095	T76 (SCE)	34,87	-14,79	-40,65	0,58	1,00	0,36	1,21
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,73	7,83	-19,16	-0,06	-0,22	0,38	0,45
	0,38	T77(SCE)	17,86	11,33	-24,97	0,29	-0,55	0,72	0,95
	0,285	T78 (SCI)	25,83	8,48	-20,35	-0,08	0,23	-0,41	0,47
	0,285	T78 (SCE)	16,27	13,40	-27,87	2,25	-1,42	1,63	3,12
	0,19	T79 (SCI)	25,22	13,24	-28,27	0,26	0,83	-1,12	1,42
	0,19	T79 (SCE)	23,53	14,17	-29,84	0,17	0,93	-1,24	1,56
	0,095	T80 (SCI)	28,17	21,79	-46,14	0,11	-0,81	1,48	1,69
	0,095	T80 (SCE)	27,71	22,12	-46,61	0,11	-0,82	1,42	1,65
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,23	11,26	1,30	-0,20	-0,56	-0,12	0,60
	0,38	T81 (SCE)	18,00	16,39	2,65	3,33	-3,85	-1,30	5,25
	0,285	T82 (SCI)	26,25	10,76	1,27	-0,08	0,01	0,14	0,16
	0,285	T82 (SCE)	16,78	16,63	2,75	3,19	-3,54	-1,18	4,91
	0,19	T83 (SCI)	24,73	11,13	-0,20	-0,81	-2,05	-1,16	2,49
	0,19	T83 (SCE)	14,74	17,75	1,68	-0,12	-1,82	-0,87	2,02
	0,095	T84 (SCI)	24,92	14,11	0,66	-1,24	-1,15	-1,21	2,08
	0,095	T84 (SCE)	16,18	20,09	2,59	-1,21	-0,48	-0,67	1,46
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,35	-15,27	0,66	-0,21	0,37	0,14	0,45
	0,38	T85 (SCE)	21,49	-24,34	1,20	1,75	4,23	-0,21	4,58
	0,285	T86 (SCI)	29,54	-15,11	0,61	-0,02	0,56	0,12	0,57
	0,285	T86 (SCE)	21,82	-23,69	1,22	1,65	3,91	-0,24	4,25
	0,19	T87 (SCI)	29,33	-14,88	0,48	-0,13	0,41	0,09	0,44
	0,19	T87 (SCE)	19,69	-26,68	1,35	1,21	3,65	0,36	3,86
	0,095	T88 (SCI)	29,30	-13,55	0,40	0,23	1,23	0,00	1,25
	0,095	T88 (SCE)	19,41	-24,58	1,38	1,56	5,00	-0,42	5,26

Tabla I.66. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 29 días de exposición.

14-06-07	29º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	88,89	-4,17	83,48	-0,46	0,42	-0,09	0,63
PY37	0,38	T45 (SCE)	87,37	-4,32	89,26	-0,15	0,43	-1,26	1,34
	0,285	T46 (SCI)	88,88	-4,07	83,68	-0,41	0,43	0,15	0,61
	0,285	T46 (SCE)	87,37	-4,21	89,41	-0,14	0,44	-0,70	0,84
	0,19	T47 (SCI)	88,73	-4,01	83,86	-0,31	0,33	0,46	0,64
	0,19	T47 (SCE)	87,27	-4,15	89,44	-0,07	0,33	-0,24	0,41
	0,095	T48 (SCI)	88,25	-4,26	82,93	-0,28	0,36	-0,18	0,49
	0,095	T48 (SCE)	87,90	-4,34	83,26	-0,17	0,36	-0,14	0,42
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,79	43,57	62,49	-0,25	-0,27	-0,87	0,94
	0,38	T49 (SCE)	59,59	45,61	75,45	-0,11	-0,33	-2,03	2,06
	0,285	T50 (SCI)	62,62	43,87	63,99	-0,10	0,01	-0,44	0,45
	0,285	T50 (SCE)	60,05	46,27	80,99	0,18	-0,19	-3,35	3,36
	0,19	T51 (SCI)	64,68	43,44	68,38	-0,29	0,05	-0,94	0,99
	0,19	T51 (SCE)	63,70	44,28	73,92	0,07	-0,19	-3,03	3,04
	0,095	T52 (SCI)	69,66	37,62	76,41	0,86	-1,48	0,60	1,82
	0,095	T52 (SCE)	69,17	37,96	79,28	1,19	-1,68	-1,12	2,34
PY3	0,38	T53 (SCI)	86,82	-5,07	90,03	-0,84	0,61	-1,07	1,49
	0,38	T53 (SCE)	85,28	-5,17	97,27	-0,72	0,62	-1,44	1,72
	0,285	T54 (SCI)	86,64	-5,60	90,07	-0,74	0,45	-0,90	1,25
	0,285	T54 (SCE)	85,22	-5,73	98,67	-0,63	0,46	-1,02	1,29
	0,19	T55 (SCI)	86,48	-5,90	90,27	-0,58	0,83	-0,33	1,06
	0,19	T55 (SCE)	85,94	-5,94	93,10	-0,60	0,81	0,49	1,12
	0,095	T56 (SCI)	86,96	-9,73	87,96	-0,29	0,63	-0,39	0,80
	0,095	T56 (SCE)	86,89	-9,70	87,96	-0,18	0,63	-0,41	0,77
PY16	0,38	T57 (SCI)	84,17	3,69	88,77	-1,06	1,05	-1,78	2,32
	0,38	T57 (SCE)	83,10	3,78	95,23	-0,81	1,06	-3,12	3,39
	0,285	T58 (SCI)	84,38	3,63	88,72	-0,77	1,00	-1,05	1,64
	0,285	T58 (SCE)	82,69	3,76	99,84	-0,47	1,02	-3,05	3,25
	0,19	T59 (SCI)	84,14	3,72	88,62	-0,62	0,71	-1,00	1,38
	0,19	T59 (SCE)	82,69	3,83	97,93	-0,34	0,71	-2,60	2,71
	0,095	T60 (SCI)	84,09	1,43	89,07	-0,38	-0,07	0,22	0,44
	0,095	T60 (SCE)	83,65	1,43	91,11	-0,38	-0,06	0,97	1,04
PR253	0,38	T61(SCI)	42,07	50,02	28,65	-0,13	-0,17	-0,21	0,30
	0,38	T61 (SCE)	37,69	56,08	39,19	0,43	-0,85	-2,30	2,49
	0,285	T62 (SCI)	42,01	50,18	28,75	-0,20	-0,18	-0,11	0,29
	0,285	T62 (SCE)	37,25	56,82	41,00	0,37	-0,89	-2,47	2,65
	0,19	T63 (SCI)	41,74	51,03	29,22	-0,22	0,28	0,15	0,39
	0,19	T63 (SCE)	40,00	53,27	32,32	0,13	-0,03	-0,16	0,21
	0,095	T64 (SCI)	45,48	55,70	33,91	-0,04	-0,03	-0,18	0,18
	0,095	T64 (SCE)	45,29	55,87	34,01	0,07	-0,05	-0,18	0,19
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	25,83	2,42	-12,85	-0,04	0,06	0,69	0,70
	0,38	T65 (SCE)	17,85	3,57	-17,60	4,05	-1,51	3,66	5,67
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,69	2,23	-12,72	-0,11	-0,13	0,89	0,91

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	17,33	3,50	-17,70	3,28	-1,50	3,46	5,00
	0,19	T67 (SCI)	25,49	1,72	-12,11	0,20	0,27	0,74	0,81
	0,19	T67 (SCE)	17,71	2,80	-16,56	3,93	-1,14	3,15	5,17
	0,095	T68 (SCI)	25,50	0,45	-15,38	0,11	-0,25	1,38	1,41
	0,095	T68 (SCE)	19,85	1,31	-18,94	2,82	-0,87	3,15	4,32
PB27	0,38	T69 (SCI)	21,95	-2,90	-4,88	0,18	-0,06	0,37	0,42
	0,38	T69 (SCE)	6,96	-1,05	-3,07	0,76	-0,11	0,05	0,76
	0,285	T70 (SCI)	21,79	-2,94	-5,25	0,07	-0,02	0,18	0,19
	0,285	T70 (SCE)	6,10	-1,13	-3,20	0,69	-0,13	0,18	0,72
	0,19	T71 (SCI)	21,17	-2,26	-6,50	0,00	0,80	-0,25	0,84
	0,19	T71 (SCE)	9,99	-1,70	-5,59	2,10	0,14	-0,62	2,11
	0,095	T72 (SCI)	21,37	-0,55	-8,22	0,21	0,68	0,84	1,10
	0,095	T72 (SCE)	16,69	-0,54	-8,23	0,16	0,48	1,01	1,13
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	40,56	-13,21	-34,14	-0,09	-0,35	0,85	0,92
	0,38	T73 (SCE)	35,73	-15,95	-37,90	-0,20	-0,53	0,69	0,89
	0,285	T74 (SCI)	40,57	-12,77	-34,55	-0,09	-0,03	0,38	0,40
	0,285	T74 (SCE)	34,38	-16,28	-39,51	-0,06	-0,01	0,31	0,32
	0,19	T75 (SCI)	40,46	-12,49	-35,03	-0,13	0,05	0,14	0,20
	0,19	T75 (SCE)	33,93	-16,15	-40,34	-0,01	0,13	0,11	0,17
	0,095	T76 (SCI)	40,37	-12,13	-35,62	-0,20	0,23	0,31	0,44
	0,095	T76 (SCE)	34,59	-15,21	-40,34	0,29	0,57	0,68	0,93
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,84	7,79	-19,16	0,05	-0,26	0,39	0,47
	0,38	T77(SCE)	18,41	11,07	-24,61	0,83	-0,81	1,08	1,58
	0,285	T78 (SCI)	25,82	8,55	-20,52	-0,09	0,30	-0,58	0,66
	0,285	T78 (SCE)	16,73	13,23	-27,64	2,71	-1,59	1,87	3,66
	0,19	T79 (SCI)	25,12	13,17	-28,16	0,16	0,76	-1,01	1,28
	0,19	T79 (SCE)	23,82	13,89	-29,40	0,45	0,65	-0,80	1,13
	0,095	T80 (SCI)	28,38	22,23	-46,97	0,33	-0,38	0,65	0,82
	0,095	T80 (SCE)	28,05	22,47	-47,33	0,45	-0,47	0,70	0,96
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,23	11,30	1,31	-0,21	-0,51	-0,12	0,57
	0,38	T81 (SCE)	18,29	16,23	2,62	3,61	-4,00	-1,33	5,55
	0,285	T82 (SCI)	26,24	10,77	1,27	-0,09	0,02	0,13	0,16
	0,285	T82 (SCE)	17,19	16,40	2,72	3,60	-3,77	-1,21	5,35
	0,19	T83 (SCI)	24,82	10,72	-0,19	-0,72	-2,46	-1,16	2,82
	0,19	T83 (SCE)	14,80	17,45	1,78	-0,06	-2,11	-0,77	2,25
	0,095	T84 (SCI)	24,85	13,69	0,46	-1,30	-1,57	-1,41	2,48
	0,095	T84 (SCE)	16,05	19,70	2,36	-1,33	-0,88	-0,90	1,83
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,35	-15,43	0,68	-0,20	0,22	0,16	0,34
	0,38	T85 (SCE)	21,47	-24,62	1,11	1,73	3,95	-0,29	4,32
	0,285	T86 (SCI)	29,52	-15,16	-0,65	-0,07	0,50	0,16	0,53
	0,285	T86 (SCE)	21,73	-23,87	1,23	1,56	3,72	-0,23	4,04
	0,19	T87 (SCI)	29,33	-14,89	0,48	-0,13	0,40	0,09	0,43
	0,19	T87 (SCE)	19,62	-26,85	1,36	1,15	3,48	-0,35	3,68
	0,095	T88 (SCI)	29,34	-13,45	0,37	0,27	1,33	-0,03	1,35
	0,095	T88 (SCE)	19,67	-24,04	1,24	1,82	5,55	-0,56	5,87

Tabla I.67. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 33 días de exposición.

18-06-07	33º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	88,81	-4,03	83,41	-0,55	0,56	-0,16	0,80
PY37	0,38	T45 (SCE)	87,32	-4,17	88,97	-0,20	0,57	-1,55	1,66
	0,285	T46 (SCI)	88,79	-3,93	83,53	-0,50	0,56	0,00	0,75
	0,285	T46 (SCE)	87,34	-4,08	88,94	-0,18	0,57	-1,17	1,31
	0,19	T47 (SCI)	88,65	-3,90	83,70	-0,39	0,44	0,29	0,65
	0,19	T47 (SCE)	87,23	-4,04	89,05	-0,11	0,43	-0,63	0,77
	0,095	T48 (SCI)	88,17	-4,18	82,85	-0,35	0,45	-0,26	0,63
	0,095	T48 (SCE)	87,83	-4,26	83,16	-0,24	0,45	-0,23	0,56
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,73	43,57	62,41	-0,31	-0,28	-0,94	1,03
	0,38	T49 (SCE)	59,57	45,57	74,98	-0,13	-0,37	-2,51	2,54
	0,285	T50 (SCI)	62,69	43,85	64,05	-0,03	-0,02	-0,37	0,37
	0,285	T50 (SCE)	60,15	46,22	80,72	0,28	-0,24	-3,61	3,63
	0,19	T51 (SCI)	64,47	43,51	67,82	-0,51	0,12	-1,49	1,58
	0,19	T51 (SCE)	63,62	44,23	72,39	-0,01	-0,24	-4,57	4,57
	0,095	T52 (SCI)	69,47	37,68	76,08	0,67	-1,23	0,28	1,43
	0,095	T52 (SCE)	68,97	38,20	78,88	1,00	-1,44	-1,52	2,32
PY3	0,38	T53 (SCI)	86,47	-4,90	90,03	-0,89	0,78	-1,07	1,60
	0,38	T53 (SCE)	85,26	-4,99	97,10	-0,74	0,80	-1,61	1,94
	0,285	T54 (SCI)	86,60	-5,59	90,02	-0,78	0,45	-0,95	1,31
	0,285	T54 (SCE)	85,15	-5,72	98,78	-0,70	0,46	-0,92	1,24
	0,19	T55 (SCI)	86,42	-5,80	90,17	-0,64	0,92	-0,43	1,20
	0,19	T55 (SCE)	85,88	-5,84	92,97	-0,65	0,92	0,35	1,18
	0,095	T56 (SCI)	86,87	-9,56	88,02	-0,38	0,80	-0,33	0,95
	0,095	T56 (SCE)	86,80	-9,53	88,03	-0,27	0,80	-0,34	0,91
PY16	0,38	T57 (SCI)	84,00	3,95	88,53	-1,23	1,31	-2,02	2,70
	0,38	T57 (SCE)	82,97	4,03	94,70	-0,94	1,31	-3,64	3,99
	0,285	T58 (SCI)	84,26	3,84	88,64	-0,89	1,21	-1,12	1,88
	0,285	T58 (SCE)	82,61	3,97	99,37	-0,55	1,23	-3,53	3,78
	0,19	T59 (SCI)	84,02	3,91	88,41	-0,74	0,90	-1,22	1,69
	0,19	T59 (SCE)	82,59	4,02	97,41	-0,44	0,90	-3,12	3,27
	0,095	T60 (SCI)	84,11	1,35	89,11	-0,36	-0,15	0,26	0,47
	0,095	T60 (SCE)	83,69	1,35	90,99	-0,35	-0,14	0,85	0,93
PR253	0,38	T61(SCI)	42,03	50,07	28,64	-0,17	-0,13	-0,21	0,30
	0,38	T61 (SCE)	37,74	55,97	38,88	0,48	-0,96	-2,61	2,82
	0,285	T62 (SCI)	41,98	50,19	28,77	-0,24	-0,17	-0,09	0,31
	0,285	T62 (SCE)	37,37	56,59	40,37	0,49	-1,11	3,10	3,33
	0,19	T63 (SCI)	41,73	50,98	29,18	-0,23	0,22	0,11	0,34
	0,19	T63 (SCE)	39,91	53,32	32,49	0,04	0,02	0,01	0,05
	0,095	T64 (SCI)	45,81	55,87	33,90	0,29	0,15	-0,19	0,37
	0,095	T64 (SCE)	45,62	56,05	34,02	0,39	0,13	-0,17	0,45
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	25,80	2,38	-12,74	-0,08	0,02	0,81	0,81
	0,38	T65 (SCE)	18,40	3,37	-17,09	4,61	-1,71	4,18	6,45
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,69	2,21	-12,64	-0,11	-0,16	0,97	0,99

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	18,03	3,23	-17,14	3,98	-1,76	4,01	5,92
	0,19	T67 (SCI)	25,43	1,58	-11,98	0,15	0,12	0,87	0,89
	0,19	T67 (SCE)	18,44	2,48	-15,96	4,66	-1,46	3,75	6,16
	0,095	T68 (SCI)	25,52	0,34	-15,16	0,12	-0,37	1,60	1,65
	0,095	T68 (SCE)	20,18	1,04	-18,50	3,15	-1,14	3,59	4,91
PB27	0,38	T69 (SCI)	22,13	-2,96	-4,51	0,36	-0,12	0,74	0,83
	0,38	T69 (SCE)	8,66	-1,21	-3,12	2,45	-0,27	-0,01	2,47
	0,285	T70 (SCI)	21,77	-3,02	-5,08	0,05	-0,10	0,34	0,36
	0,285	T70 (SCE)	6,01	-0,84	-2,89	0,60	0,16	0,48	0,78
	0,19	T71 (SCI)	21,16	-2,38	-6,46	-0,02	0,67	-0,20	0,70
	0,19	T71 (SCE)	10,36	-1,82	-5,56	2,39	0,03	-0,60	2,46
	0,095	T72 (SCI)	21,50	-0,41	-8,51	0,34	0,82	0,54	1,04
	0,095	T72 (SCE)	17,30	-0,40	-8,59	0,77	0,62	0,65	1,18
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	40,54	-13,46	-33,80	-0,11	-0,60	1,19	1,33
	0,38	T73 (SCE)	35,71	-16,25	-37,55	-0,21	-0,82	1,05	1,35
	0,285	T74 (SCI)	40,57	-13,01	-34,22	-0,10	-0,28	0,70	0,76
	0,285	T74 (SCE)	34,36	-16,59	-39,17	-0,07	-0,32	0,66	0,74
	0,19	T75 (SCI)	40,46	-12,69	-34,85	-0,12	-0,15	0,32	0,37
	0,19	T75 (SCE)	33,98	-16,38	-40,10	0,04	-0,10	0,34	0,36
	0,095	T76 (SCI)	40,37	-12,32	-35,51	-0,19	0,04	0,43	0,47
	0,095	T76 (SCE)	34,73	-15,36	-40,10	0,43	0,43	0,91	1,10
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,90	7,69	-19,05	0,12	-0,36	0,50	0,62
	0,38	T77(SCE)	18,34	10,99	-24,57	0,77	-0,89	1,12	1,62
	0,285	T78 (SCI)	25,82	8,36	-20,26	-0,09	0,12	-0,32	0,35
	0,285	T78 (SCE)	16,14	13,37	-27,89	2,12	-1,45	1,61	3,04
	0,19	T79 (SCI)	25,11	13,22	-28,34	0,15	0,81	-1,19	1,45
	0,19	T79 (SCE)	23,69	14,03	-29,67	0,32	0,79	-1,08	1,37
	0,095	T80 (SCI)	28,28	22,27	-47,05	0,22	-0,34	0,56	0,69
	0,095	T80 (SCE)	27,96	22,50	-47,40	0,36	-0,44	0,63	0,85
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,19	11,19	1,25	-0,24	-0,62	-0,17	0,69
	0,38	T81 (SCE)	18,63	15,85	2,50	3,96	-4,39	-1,46	6,08
	0,285	T82 (SCI)	26,27	10,75	1,26	-0,06	0,01	0,13	0,14
	0,285	T82 (SCE)	17,83	15,81	2,55	4,24	-4,37	-1,37	6,24
	0,19	T83 (SCI)	24,98	10,30	-0,06	-0,56	-2,89	-1,03	3,12
	0,19	T83 (SCE)	15,35	16,72	1,74	0,49	-2,84	-0,81	2,94
	0,095	T84 (SCI)	24,99	14,25	0,62	-1,16	-1,01	-1,25	1,98
	0,095	T84 (SCE)	16,75	16,99	2,46	-0,63	-0,59	-0,80	1,18
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,30	-15,39	0,71	-0,25	0,26	0,19	0,41
	0,38	T85 (SCE)	21,89	-23,83	1,11	2,15	4,74	-0,30	5,21
	0,285	T86 (SCI)	29,64	-14,91	0,67	0,05	0,75	0,18	0,78
	0,285	T86 (SCE)	22,39	-22,60	1,19	2,22	5,00	-0,27	5,48
	0,19	T87 (SCI)	29,32	-14,83	0,51	-0,15	0,46	0,12	0,50
	0,19	T87 (SCE)	20,15	-25,68	1,34	1,68	4,65	-0,37	4,96
	0,095	T88 (SCI)	29,21	-13,66	0,43	0,14	1,12	0,03	1,13
	0,095	T88 (SCE)	19,83	-24,02	1,30	1,98	5,57	-0,50	5,93

Tabla I.68. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 36 días de exposición.

21-06-07	36º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	88,80	-4,07	83,34	-0,55	0,52	-0,23	0,79
PY37	0,38	T45 (SCE)	87,33	-4,21	88,81	-0,18	0,54	-1,71	1,80
	0,285	T46 (SCI)	88,82	-3,98	83,65	-0,47	0,52	0,11	0,71
	0,285	T46 (SCE)	87,39	-4,12	88,91	-0,13	0,53	-1,20	1,32
	0,19	T47 (SCI)	88,69	-3,94	83,82	-0,35	0,40	0,41	0,67
	0,19	T47 (SCE)	87,28	-4,07	89,10	-0,06	0,40	-0,57	0,70
	0,095	T48 (SCI)	88,23	-4,21	82,85	-0,29	0,42	-0,26	0,57
	0,095	T48 (SCE)	87,88	-4,29	83,21	-0,19	0,41	-0,18	0,49
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,69	43,47	62,23	-0,35	-0,37	-1,12	1,23
	0,38	T49 (SCE)	59,55	45,46	74,59	-0,16	-0,48	-2,90	2,94
	0,285	T50 (SCI)	62,83	43,80	64,12	0,10	-0,07	-0,30	0,32
	0,285	T50 (SCE)	60,29	46,15	80,65	0,42	-0,31	-3,69	3,72
	0,19	T51 (SCI)	64,56	43,45	67,83	-0,41	0,06	-1,48	1,54
	0,19	T51 (SCE)	63,28	44,57	75,36	-0,35	0,10	-1,60	1,64
	0,095	T52 (SCI)	69,72	37,38	76,21	0,92	-1,72	0,41	1,99
	0,095	T52 (SCE)	69,25	37,70	78,89	1,27	-1,94	-1,51	2,77
PY3	0,38	T53 (SCI)	86,44	-5,00	89,86	-0,92	0,68	-1,25	1,69
	0,38	T53 (SCE)	85,22	-5,09	96,92	-0,78	0,70	-1,79	2,07
	0,285	T54 (SCI)	86,57	-5,58	89,90	-0,81	0,47	-1,07	1,42
	0,285	T54 (SCE)	85,14	-5,71	98,51	-0,71	0,48	-1,19	1,46
	0,19	T55 (SCI)	86,39	-5,83	90,03	-0,66	0,90	-0,57	1,25
	0,19	T55 (SCE)	85,86	-5,87	92,80	-0,68	0,89	0,19	1,13
	0,095	T56 (SCI)	86,87	-9,47	88,33	-0,37	0,89	-0,02	0,96
	0,095	T56 (SCE)	86,80	-9,44	88,33	-0,26	0,88	-0,03	0,92
PY16	0,38	T57 (SCI)	84,01	3,92	88,42	-1,22	1,28	-2,13	2,77
	0,38	T57 (SCE)	82,95	4,01	94,63	-0,96	1,29	-3,71	4,04
	0,285	T58 (SCI)	84,22	3,84	88,46	-0,93	1,21	-1,31	2,01
	0,285	T58 (SCE)	82,59	3,97	98,93	-0,57	1,23	-3,96	4,19
	0,19	T59 (SCI)	84,01	3,89	88,34	-0,75	0,87	-1,29	1,73
	0,19	T59 (SCE)	82,58	4,00	97,41	-0,45	0,88	-3,12	3,27
	0,095	T60 (SCI)	84,14	1,14	89,04	-0,32	-0,36	0,19	0,52
	0,095	T60 (SCE)	83,70	1,15	91,02	-0,33	-0,35	0,88	1,01
PR253	0,38	T61(SCI)	42,03	50,17	28,81	-0,18	-0,03	-0,05	0,19
	0,38	T61 (SCE)	37,74	56,07	39,06	0,48	-0,85	-2,43	2,62
	0,285	T62 (SCI)	42,02	50,20	28,80	-0,19	-0,16	-0,06	0,25
	0,285	T62 (SCE)	37,49	56,49	40,06	0,61	-1,21	-3,41	3,67
	0,19	T63 (SCI)	41,76	51,12	29,24	-0,20	0,36	0,17	0,45
	0,19	T63 (SCE)	40,13	53,21	32,12	0,26	-0,08	-0,35	0,45
	0,095	T64 (SCI)	45,18	55,49	33,83	-0,34	-0,24	-0,25	0,49
	0,095	T64 (SCE)	44,99	55,65	33,92	-0,24	-0,28	-0,27	0,45
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	25,84	2,39	-12,68	-0,03	0,02	0,87	0,87
	0,38	T65 (SCE)	18,71	3,32	-16,85	4,92	-1,76	4,41	6,84
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,68	2,26	-12,62	-0,13	-0,11	0,99	1,01

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	18,15	3,27	-17,04	4,11	-1,73	4,11	6,06
	0,19	T67 (SCI)	25,46	1,59	-11,91	0,17	0,14	0,94	0,97
	0,19	T67 (SCE)	18,57	2,49	-15,82	4,79	-1,45	3,88	6,34
	0,095	T68 (SCI)	25,68	0,34	-15,55	0,29	-0,36	1,21	1,29
	0,095	T68 (SCE)	20,57	1,00	-18,79	3,55	-1,17	3,30	4,98
PB27	0,38	T69 (SCI)	22,24	-3,12	-4,34	0,47	-0,28	0,91	1,06
	0,38	T69 (SCE)	8,69	-1,23	-2,87	2,49	-0,29	0,25	2,52
	0,285	T70 (SCI)	21,90	-3,26	-4,93	0,17	-0,33	0,50	0,62
	0,285	T70 (SCE)	6,34	-0,81	-3,11	0,92	0,18	0,27	0,98
	0,19	T71 (SCI)	21,27	-2,94	-6,24	0,09	0,11	0,01	0,14
	0,19	T71 (SCE)	10,11	-2,11	-5,13	2,14	-0,27	-0,16	2,16
	0,095	T72 (SCI)	21,51	-0,60	-8,37	0,35	0,63	0,68	0,99
	0,095	T72 (SCE)	17,35	-0,54	-8,42	0,82	0,47	0,81	1,25
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	40,43	-13,50	-33,74	-0,22	-0,64	1,25	1,42
	0,38	T73 (SCE)	36,11	-15,96	-37,09	0,19	-0,53	1,50	1,61
	0,285	T74 (SCI)	40,53	-12,89	-34,21	-0,14	-0,16	0,72	0,75
	0,285	T74 (SCE)	34,31	-16,44	-39,18	-0,13	-0,17	0,65	0,68
	0,19	T75 (SCI)	40,46	-12,56	-34,88	-0,12	-0,02	0,28	0,31
	0,19	T75 (SCE)	33,99	-16,17	-40,14	0,04	0,11	0,31	0,33
	0,095	T76 (SCI)	40,37	-12,20	-35,61	-0,20	0,16	0,33	0,41
	0,095	T76 (SCE)	34,62	-15,26	-40,29	0,32	0,53	0,72	0,95
PB29	0,38	T77 (SCI)	26,00	7,65	-18,94	0,22	-0,40	0,61	0,76
	0,38	T77(SCE)	18,34	10,99	-24,53	0,76	-0,88	1,16	1,64
	0,285	T78 (SCI)	25,85	8,42	-20,33	-0,07	0,18	-0,39	0,44
	0,285	T78 (SCE)	16,53	13,20	-27,62	2,51	-1,63	1,88	3,53
	0,19	T79 (SCI)	25,23	13,07	-28,01	0,28	0,66	-0,86	1,12
	0,19	T79 (SCE)	23,41	14,09	-29,67	0,05	0,85	-1,07	1,37
	0,095	T80 (SCI)	28,08	21,51	-45,49	0,03	-1,10	2,12	2,39
	0,095	T80 (SCE)	27,63	21,84	-45,98	0,03	-1,09	2,05	2,32
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,23	11,22	1,28	-0,20	-0,59	-0,14	0,64
	0,38	T81 (SCE)	18,89	15,72	2,51	-4,21	-4,51	-1,45	6,34
	0,285	T82 (SCI)	26,27	10,73	1,24	-0,06	-0,02	0,11	0,12
	0,285	T82 (SCE)	18,04	15,64	2,41	4,45	-4,54	-1,51	6,53
	0,19	T83 (SCI)	24,68	10,29	-0,12	-0,56	-2,89	-1,09	3,14
	0,19	T83 (SCE)	15,33	16,74	1,73	0,47	-2,83	-0,81	2,98
	0,095	T84 (SCI)	24,97	13,71	0,41	-1,18	-1,55	-1,46	2,44
	0,095	T84 (SCE)	16,75	19,38	2,24	-0,63	-1,20	-1,02	1,70
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,27	-15,17	0,68	-0,28	0,48	0,17	0,58
	0,38	T85 (SCE)	22,24	-22,88	1,13	2,51	5,69	-0,28	6,22
	0,285	T86 (SCI)	29,58	-14,91	0,63	0,00	0,75	0,14	0,76
	0,285	T86 (SCE)	22,35	-22,60	1,19	2,18	4,99	-0,27	5,46
	0,19	T87 (SCI)	29,34	-14,70	0,46	-0,13	0,59	0,07	0,61
	0,19	T87 (SCE)	20,05	-25,67	1,28	1,57	4,65	-0,43	4,93
	0,095	T88 (SCI)	29,21	-13,56	0,41	0,14	1,23	0,01	1,23
	0,095	T88 (SCE)	19,81	-23,83	1,24	1,96	5,75	-0,56	6,10

Tabla I.69. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 44 días de exposición.

29-06-07	44º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	88,28	-3,75	82,73	-1,07	0,83	-0,84	1,60
PY37	0,38	T45 (SCE)	87,05	-3,88	86,99	-0,47	0,87	-3,53	3,66
	0,285	T46 (SCI)	88,65	-3,84	83,35	-0,64	0,66	-0,19	0,94
	0,285	T46 (SCE)	87,30	-3,97	88,22	-0,22	0,68	-1,89	2,02
	0,19	T47 (SCI)	88,53	-3,80	84,13	-0,51	0,55	0,72	1,04
	0,19	T47 (SCE)	87,29	-3,91	88,66	-0,05	0,56	-1,02	1,16
	0,095	T48 (SCI)	88,12	-4,35	82,83	-0,41	0,28	-0,27	0,57
	0,095	T48 (SCE)	87,83	-4,41	83,00	-0,24	0,29	-0,40	0,55
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,73	43,53	62,14	-0,30	-0,31	-1,21	1,29
	0,38	T49 (SCE)	59,96	45,17	71,60	0,26	-0,77	-5,88	5,94
	0,285	T50 (SCI)	62,82	43,57	64,03	0,10	-0,29	-0,40	0,50
	0,285	T50 (SCE)	60,43	45,78	79,06	0,56	-0,68	-5,27	5,34
	0,19	T51 (SCI)	64,75	43,04	67,78	-0,22	-0,34	-1,54	1,59
	0,19	T51 (SCE)	63,75	43,90	73,26	0,12	-0,57	-3,69	3,74
	0,095	T52 (SCI)	69,47	37,33	75,65	0,67	-1,77	-0,16	1,90
	0,095	T52 (SCE)	69,03	37,62	78,05	1,06	-2,02	-2,35	3,27
PY3	0,38	T53 (SCI)	86,44	-4,98	90,13	-0,92	0,70	-0,97	1,52
	0,38	T53 (SCE)	85,29	-5,07	96,83	-0,71	0,72	-1,88	2,14
	0,285	T54 (SCI)	86,61	-5,43	90,06	-0,77	0,62	-0,90	1,34
	0,285	T54 (SCE)	85,30	-5,55	97,76	-0,55	0,64	-1,93	2,11
	0,19	T55 (SCI)	86,25	-5,99	89,74	-0,80	0,74	-0,86	1,39
	0,19	T55 (SCE)	85,84	-6,02	91,79	-0,70	0,74	-0,82	1,31
	0,095	T56 (SCI)	86,89	-9,39	88,38	-0,35	0,98	0,03	1,04
	0,095	T56 (SCE)	86,82	-9,36	88,39	-0,24	0,96	0,02	0,99
PY16	0,38	T57 (SCI)	84,14	4,04	88,85	-1,10	1,39	-1,69	2,45
	0,38	T57 (SCE)	83,12	4,12	94,81	-0,79	1,40	-3,53	3,88
	0,285	T58 (SCI)	84,14	3,95	88,40	-1,01	1,32	-1,36	2,15
	0,285	T58 (SCE)	82,52	4,08	98,73	-0,64	1,34	-4,17	4,42
	0,19	T59 (SCI)	83,85	4,03	88,28	-0,91	1,01	-1,35	1,92
	0,19	T59 (SCE)	82,44	4,14	97,11	-0,59	1,02	-3,42	3,61
	0,095	T60 (SCI)	83,80	2,11	88,91	-0,66	0,61	0,06	0,90
	0,095	T60 (SCE)	83,34	2,13	91,14	-0,70	0,63	1,00	1,37
PR253	0,38	T61(SCI)	41,96	49,88	28,56	-0,24	-0,32	-0,30	0,50
	0,38	T61 (SCE)	38,32	54,82	36,52	1,06	-2,10	-4,96	5,50
	0,285	T62 (SCI)	41,89	50,39	28,90	-0,32	0,03	0,05	0,33
	0,285	T62 (SCE)	37,50	56,50	39,98	0,62	-1,21	-3,49	3,74
	0,19	T63 (SCI)	41,51	51,15	29,01	-0,45	0,39	-0,05	0,60
	0,19	T63 (SCE)	39,76	53,40	32,21	-0,10	0,10	-0,26	0,30
	0,095	T64 (SCI)	45,26	55,41	33,55	-0,26	-0,31	-0,53	0,67
	0,095	T64 (SCE)	45,03	55,64	33,72	-0,20	-0,28	-0,47	0,58
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	25,82	2,35	-12,57	-0,06	-0,02	0,97	0,97
	0,38	T65 (SCE)	19,95	3,00	-15,98	6,16	-2,08	5,29	8,38
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,49	2,20	-12,56	-0,31	-0,16	1,05	1,11

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	19,30	2,89	-16,17	5,26	-2,10	4,99	7,55
	0,19	T67 (SCI)	25,35	1,72	-11,82	0,06	0,27	1,02	1,06
	0,19	T67 (SCE)	19,24	2,40	-15,28	5,46	-1,54	4,42	7,20
	0,095	T68 (SCI)	25,70	0,58	-15,16	0,31	-0,12	1,60	1,63
	0,095	T68 (SCE)	21,02	1,11	-18,08	3,99	-1,06	4,00	5,75
PB27	0,38	T69 (SCI)	22,11	-3,31	-4,22	0,35	-0,47	1,03	1,19
	0,38	T69 (SCE)	7,73	-1,15	-2,65	1,53	-0,21	0,46	1,61
	0,285	T70 (SCI)	21,88	-3,52	-4,62	0,16	-0,60	0,80	1,01
	0,285	T70 (SCE)	6,39	-1,26	-2,87	0,97	-0,26	0,50	1,13
	0,19	T71 (SCI)	21,01	-3,09	-6,11	-0,17	-0,03	0,14	0,22
	0,19	T71 (SCE)	9,84	-2,26	-5,18	1,86	-0,42	-0,22	1,92
	0,095	T72 (SCI)	21,25	-0,75	-8,47	0,09	0,49	0,58	0,76
	0,095	T72 (SCE)	17,26	-0,61	-8,65	0,73	0,40	0,59	1,02
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	40,41	-13,36	-34,12	-0,24	-0,50	0,87	1,03
	0,38	T73 (SCE)	36,38	-15,64	-37,26	0,46	-0,22	1,34	1,43
	0,285	T74 (SCI)	40,39	-13,07	-34,42	-0,27	-0,34	0,51	0,67
	0,285	T74 (SCE)	34,39	-16,56	-39,29	-0,04	-0,29	0,53	0,61
	0,19	T75 (SCI)	40,33	-16,64	-34,89	-0,25	-0,10	0,28	0,39
	0,19	T75 (SCE)	33,98	-16,22	-40,10	0,03	0,06	0,34	0,35
	0,095	T76 (SCI)	40,25	-12,27	-35,48	-0,32	0,09	0,45	0,56
	0,095	T76 (SCE)	34,64	-15,25	-40,07	0,34	0,54	0,94	1,14
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,67	7,72	-19,12	-0,11	-0,33	0,42	0,55
	0,38	T77(SCE)	18,53	10,83	-24,39	0,96	-1,05	1,30	1,93
	0,285	T78 (SCI)	25,70	8,38	-20,32	-0,21	0,13	-0,38	0,45
	0,285	T78 (SCE)	16,37	13,17	-27,67	2,35	-1,66	1,84	3,41
	0,19	T79 (SCI)	25,14	12,46	-26,98	0,18	0,05	0,17	0,25
	0,19	T79 (SCE)	23,81	13,15	-28,23	0,45	-0,09	0,36	0,58
	0,095	T80 (SCI)	29,05	21,94	-48,13	1,00	-0,66	-0,51	1,30
	0,095	T80 (SCE)	28,76	22,13	-48,43	1,17	-0,81	-0,40	1,48
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,22	11,16	1,28	-0,21	-0,65	-0,15	0,70
	0,38	T81 (SCE)	19,75	14,99	2,29	5,07	-5,24	-1,67	7,48
	0,285	T82 (SCI)	26,19	10,74	1,15	-0,14	-0,01	0,02	0,14
	0,285	T82 (SCE)	18,99	14,85	2,02	5,40	-5,33	-1,90	7,82
	0,19	T83 (SCI)	25,07	10,02	-0,12	-0,47	-3,16	-1,08	3,38
	0,19	T83 (SCE)	16,06	15,99	1,45	1,20	-3,57	-1,10	3,92
	0,095	T84 (SCI)	24,78	12,66	0,18	-1,38	-2,59	-1,69	3,39
	0,095	T84 (SCE)	16,56	18,31	1,96	-0,82	-2,26	-1,30	2,74
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,31	-15,30	0,70	-0,25	0,35	0,19	0,46
	0,38	T85 (SCE)	22,42	-22,86	1,05	2,69	5,71	-0,36	6,32
	0,285	T86 (SCI)	29,35	-15,27	0,66	-0,23	0,40	0,16	0,49
	0,285	T86 (SCE)	21,84	-23,72	1,19	1,68	3,88	-0,28	4,23
	0,19	T87 (SCI)	29,22	-14,82	0,49	-0,25	0,47	0,10	0,54
	0,19	T87 (SCE)	20,85	-24,30	1,19	2,38	6,03	-0,52	6,50
	0,095	T88 (SCI)	29,28	-13,50	0,36	0,21	1,28	-0,04	1,30
	0,095	T88 (SCE)	20,80	-22,27	0,94	2,95	7,32	-0,86	7,94

Tabla I.70. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 47 días de exposición.

02-07-07	47º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	*						0,90
PY37	0,38	T45 (SCE)							1,85
	0,285	T46 (SCI)							0,90
	0,285	T46 (SCE)							1,61
	0,19	T47 (SCI)							0,88
	0,19	T47 (SCE)							0,88
	0,095	T48 (SCI)							0,71
	0,095	T48 (SCE)							0,66
PY110	0,38	T49 (SCI)							1,04
	0,38	T49 (SCE)							3,29
	0,285	T50 (SCI)							0,13
	0,285	T50 (SCE)							4,89
	0,19	T51 (SCI)							1,70
	0,19	T51 (SCE)							2,46
	0,095	T52 (SCI)							1,43
	0,095	T52 (SCE)							2,61
PY3	0,38	T53 (SCI)							1,63
	0,38	T53 (SCE)							2,23
	0,285	T54 (SCI)							1,24
	0,285	T54 (SCE)							1,57
	0,19	T55 (SCI)							1,37
	0,19	T55 (SCE)							1,25
	0,095	T56 (SCI)							1,12
	0,095	T56 (SCE)							1,08
PY16	0,38	T57 (SCI)							2,72
	0,38	T57 (SCE)							4,28
	0,285	T58 (SCI)							2,37
	0,285	T58 (SCE)							5,40
	0,19	T59 (SCI)							2,11
	0,19	T59 (SCE)							4,51
	0,095	T60 (SCI)							0,55
	0,095	T60 (SCE)							0,96
PR253	0,38	T61(SCI)							0,35
	0,38	T61 (SCE)							3,84
	0,285	T62 (SCI)							0,34
	0,285	T62 (SCE)							4,04
	0,19	T63 (SCI)							0,61
	0,19	T63 (SCE)							0,85
	0,095	T64 (SCI)							7,64
	0,095	T64 (SCE)							6,30
PB15:1	0,38	T65 (SCI)							7,39
	0,38	T65 (SCE)							8,13
(continúa)	0,285	T66 (SCI)							0,90

(continuación)	0,285	T66 (SCE)							7,97
	0,19	T67 (SCI)							4,37
	0,19	T67 (SCE)							6,35
	0,095	T68 (SCI)							8,90
	0,095	T68 (SCE)							18,40
PB27	0,38	T69 (SCI)							11,10
	0,38	T69 (SCE)							21,60
	0,285	T70 (SCI)							2,31
	0,285	T70 (SCE)							2,78
	0,19	T71 (SCI)							0,33
	0,19	T71 (SCE)							2,43
	0,095	T72 (SCI)							0,88
	0,095	T72 (SCE)							1,02
PB15:4	0,38	T73 (SCI)							1,54
	0,38	T73 (SCE)							1,83
	0,285	T74 (SCI)							0,76
	0,285	T74 (SCE)							0,69
	0,19	T75 (SCI)							0,38
	0,19	T75 (SCE)							0,27
	0,095	T76 (SCI)							0,43
	0,095	T76 (SCE)							1,36
PB29	0,38	T77 (SCI)							0,59
	0,38	T77(SCE)							1,39
	0,285	T78 (SCI)							0,60
	0,285	T78 (SCE)							3,73
	0,19	T79 (SCI)							0,70
	0,19	T79 (SCE)							0,98
	0,095	T80 (SCI)							0,86
	0,095	T80 (SCE)							1,04
PV19	0,38	T81 (SCI)							0,70
	0,38	T81 (SCE)							7,31
	0,285	T82 (SCI)							0,34
	0,285	T82 (SCE)							7,60
	0,19	T83 (SCI)							3,59
	0,19	T83 (SCE)							4,68
	0,095	T84 (SCI)							3,09
	0,095	T84 (SCE)							2,68
PG7	0,38	T85 (SCI)							0,54
	0,38	T85 (SCE)							7,23
	0,285	T86 (SCI)							0,51
	0,285	T86 (SCE)							6,19
	0,19	T87 (SCI)							0,49
	0,19	T87 (SCE)							6,45
	0,095	T88 (SCI)							1,23
	0,095	T88 (SCE)							7,75

*Datos no recogidos.

Tabla I.71. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 50 días de exposición.

05-07-07	50º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	88,76	-4,04	83,59	-0,60	0,55	0,02	0,81
PY37	0,38	T45 (SCE)	87,39	-4,18	88,53	-0,12	0,56	-1,99	2,07
	0,285	T46 (SCI)	88,76	-3,95	83,72	-0,53	0,54	0,18	0,78
	0,285	T46 (SCE)	87,41	-4,09	88,58	-0,11	0,56	-1,53	1,63
	0,19	T47 (SCI)	88,58	-3,92	83,90	-0,46	0,42	0,49	0,79
	0,19	T47 (SCE)	87,24	-4,05	88,79	-0,10	0,42	-0,88	0,94
	0,095	T48 (SCI)	88,05	-4,24	82,76	-0,48	0,39	-0,35	0,71
	0,095	T48 (SCE)	87,71	-4,30	83,02	-0,36	0,40	-0,38	0,66
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,85	43,44	62,47	-0,18	-0,40	-0,88	0,99
	0,38	T49 (SCE)	59,86	45,27	73,71	0,15	-0,67	-3,77	3,83
	0,285	T50 (SCI)	62,62	43,67	64,04	-0,10	-0,19	-0,39	0,45
	0,285	T50 (SCE)	60,25	45,85	79,00	0,38	-0,60	-5,33	5,38
	0,19	T51 (SCI)	64,71	43,21	67,97	-0,26	-0,18	-1,35	1,38
	0,19	T51 (SCE)	64,07	43,74	71,29	0,44	-0,73	-5,67	5,73
	0,095	T52 (SCI)	69,69	37,30	75,96	0,89	-1,80	0,15	2,01
	0,095	T52 (SCE)	69,21	37,63	78,62	1,23	-2,10	-1,78	2,96
PY3	0,38	T53 (SCI)	86,34	-4,90	89,97	-1,03	0,78	-1,14	1,72
	0,38	T53 (SCE)	85,21	-4,99	96,43	-0,79	0,80	-2,28	2,54
	0,285	T54 (SCI)	86,54	-5,50	89,96	-0,83	0,55	-1,00	1,41
	0,285	T54 (SCE)	85,18	-5,61	98,09	-0,67	0,57	-1,61	1,84
	0,19	T55 (SCI)	86,28	-5,81	89,99	-0,77	0,91	-0,61	1,34
	0,19	T55 (SCE)	85,76	-5,85	92,67	-0,78	0,91	0,06	1,20
	0,095	T56 (SCI)	86,82	-9,43	88,00	-0,42	0,93	-0,34	1,08
	0,095	T56 (SCE)	86,75	-9,40	88,03	-0,32	0,92	-0,33	1,03
PY16	0,38	T57 (SCI)	83,85	4,12	88,42	-1,38	1,47	-2,12	2,93
	0,38	T57 (SCE)	82,86	4,20	94,17	-1,05	1,48	-4,18	4,56
	0,285	T58 (SCI)	84,04	3,96	88,27	-1,11	1,33	-1,50	2,29
	0,285	T58 (SCE)	82,51	4,07	97,79	-0,65	1,33	-5,11	5,32
	0,19	T59 (SCI)	83,82	4,02	88,02	-0,94	1,00	-1,61	2,12
	0,19	T59 (SCE)	82,49	4,12	96,17	-0,54	1,00	-4,35	4,50
	0,095	T60 (SCI)	83,87	1,65	88,93	-0,60	0,16	0,08	0,62
	0,095	T60 (SCE)	83,40	1,66	91,11	-0,63	0,17	0,97	1,17
PR253	0,38	T61(SCI)	41,95	50,35	29,08	-0,25	0,16	0,22	0,37
	0,38	T61 (SCE)	38,08	55,67	38,04	0,82	-1,26	-3,44	3,76
	0,285	T62 (SCI)	41,96	50,39	29,04	-0,25	0,03	0,18	0,31
	0,285	T62 (SCE)	37,69	56,32	39,46	0,81	-1,39	-4,01	4,32
	0,19	T63 (SCI)	41,72	51,30	29,38	-0,24	0,54	0,31	0,67
	0,19	T63 (SCE)	39,98	53,55	32,61	0,01	0,26	0,13	0,31
	0,095	T64 (SCI)	45,51	55,72	33,95	-0,01	0,00	-0,14	0,14
	0,095	T64 (SCE)	45,32	55,89	34,05	0,10	-0,03	-0,14	0,17
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	25,73	2,40	-12,68	-0,14	0,03	0,87	0,88
	0,38	T65 (SCE)	19,93	3,04	-16,03	6,14	-2,04	5,23	8,32
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,59	2,27	-12,57	-0,21	-0,10	1,04	1,07

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	19,57	2,95	-16,07	5,52	-2,04	5,09	7,78
	0,19	T67 (SCI)	25,55	1,76	-11,08	0,26	0,30	1,04	1,12
	0,19	T67 (SCE)	19,92	2,34	-14,95	6,14	-1,60	4,76	7,93
	0,095	T68 (SCI)	25,70	0,60	-14,89	0,31	-0,11	1,87	1,90
	0,095	T68 (SCE)	21,01	1,15	-17,81	3,99	-1,02	4,28	5,94
PB27	0,38	T69 (SCI)	22,35	-3,42	-3,73	0,59	-0,58	1,51	1,72
	0,38	T69 (SCE)	7,52	-1,01	-2,35	1,32	-0,07	0,76	1,52
	0,285	T70 (SCI)	22,06	-3,79	-4,22	0,34	-0,86	1,21	1,52
	0,285	T70 (SCE)	6,57	-1,17	-2,65	1,15	-0,18	0,73	1,38
	0,19	T71 (SCI)	21,17	-3,40	-5,87	-0,01	-0,34	0,38	0,51
	0,19	T71 (SCE)	10,37	-2,30	-4,98	2,40	-0,46	-0,02	2,44
	0,095	T72 (SCI)	21,39	-0,74	-8,63	0,23	0,50	0,43	0,69
	0,095	T72 (SCE)	17,59	-0,63	-8,69	1,06	0,39	0,54	1,25
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	40,41	-13,39	-33,77	-0,24	-0,53	1,22	1,35
	0,38	T73 (SCE)	35,86	-15,96	-37,35	-0,06	-0,53	1,24	1,35
	0,285	T74 (SCI)	40,35	-13,08	-34,26	-0,31	-0,35	0,67	0,82
	0,285	T74 (SCE)	34,32	-16,62	-39,13	-0,12	-0,35	0,69	0,78
	0,19	T75 (SCI)	40,34	-12,66	-34,82	-0,24	-0,11	0,35	0,44
	0,19	T75 (SCE)	33,95	-16,27	-40,05	0,00	0,01	0,40	0,40
	0,095	T76 (SCI)	40,25	-12,27	-35,50	-0,31	0,09	0,43	0,54
	0,095	T76 (SCE)	34,62	-15,28	-40,10	0,32	0,51	0,91	1,09
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,71	7,70	-19,11	-0,08	-0,35	0,43	0,56
	0,38	T77(SCE)	18,51	10,85	-24,38	0,94	-1,03	1,31	1,91
	0,285	T78 (SCI)	25,70	8,28	-20,15	-0,21	0,03	-0,21	0,30
	0,285	T78 (SCE)	16,68	12,79	-27,17	2,66	-2,03	2,33	4,08
	0,19	T79 (SCI)	25,14	12,52	-27,11	0,18	0,11	0,04	0,21
	0,19	T79 (SCE)	23,68	13,30	-28,45	0,31	0,06	0,14	0,35
	0,095	T80 (SCI)	28,84	22,10	-47,68	0,79	-0,51	-0,07	0,94
	0,095	T80 (SCE)	28,55	22,30	-47,99	0,95	-0,63	0,04	1,14
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,24	11,11	1,30	-0,20	-0,71	-0,12	0,74
	0,38	T81 (SCE)	20,14	14,68	2,23	5,47	-5,56	-1,72	7,98
	0,285	T82 (SCI)	26,12	10,84	1,20	-0,21	0,09	0,06	0,24
	0,285	T82 (SCE)	19,17	14,87	2,13	5,58	-5,30	-1,79	7,91
	0,19	T83 (SCI)	25,44	9,61	0,22	-0,10	-3,57	0,75	3,65
	0,19	T83 (SCE)	16,83	15,15	1,58	1,97	-4,41	-0,97	4,93
	0,095	T84 (SCI)	25,03	13,52	0,46	-1,13	-1,74	-1,41	2,51
	0,095	T84 (SCE)	17,63	18,66	2,07	0,25	-1,92	-1,19	2,27
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,34	-15,10	0,67	-0,21	0,55	0,15	0,61
	0,38	T85 (SCE)	22,99	-21,77	0,94	3,26	6,80	-0,46	7,55
	0,285	T86 (SCI)	29,31	-15,20	0,65	-0,27	0,47	0,16	0,56
	0,285	T86 (SCE)	22,80	-22,08	1,05	2,63	5,51	-0,41	6,13
	0,19	T87 (SCI)	29,25	-14,78	0,48	-0,22	0,51	0,09	0,56
	0,19	T87 (SCE)	21,15	-23,76	1,07	2,68	6,57	-0,64	7,12
	0,095	T88 (SCI)	29,22	-13,32	0,33	0,15	1,46	-0,07	1,47
	0,095	T88 (SCE)	20,86	-21,80	0,90	3,01	7,79	-0,90	8,40

Tabla I.72. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 55 días de exposición.

10-07-07	55º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	88,70	-3,99	83,48	-0,66	0,60	0,09	0,89
PY37	0,38	T45 (SCE)	87,36	-4,12	88,29	-0,15	0,62	2,23	2,32
	0,285	T46 (SCI)	88,75	-3,92	83,74	-0,55	0,58	0,20	0,82
	0,285	T46 (SCE)	87,42	-4,06	88,50	-0,10	0,59	-1,61	1,72
	0,19	T47 (SCI)	88,51	-3,89	83,86	-0,53	0,45	0,45	0,83
	0,19	T47 (SCE)	87,21	-4,02	88,59	-0,14	0,46	-1,09	1,19
	0,095	T48 (SCI)	88,03	-4,18	82,74	-0,50	0,45	-0,36	0,76
	0,095	T48 (SCE)	87,69	-4,25	83,07	-0,38	0,45	-0,33	0,68
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,83	43,43	62,34	-0,21	-0,41	-1,02	1,12
	0,38	T49 (SCE)	59,87	45,24	73,16	0,17	-0,70	-4,32	4,38
	0,285	T50 (SCI)	62,71	43,79	64,17	-0,01	-0,07	-0,25	0,26
	0,285	T50 (SCE)	60,38	45,95	78,84	0,51	-0,51	-5,50	5,54
	0,19	T51 (SCI)	64,68	43,22	67,83	-0,29	-0,16	-1,49	1,52
	0,19	T51 (SCE)	64,06	43,75	71,04	0,43	-0,72	-5,92	5,98
	0,095	T52 (SCI)	69,52	37,58	75,46	0,72	-1,52	-0,35	1,72
	0,095	T52 (SCE)	69,03	37,91	78,15	1,06	-1,73	-2,25	3,03
PY3	0,38	T53 (SCI)	86,28	-4,90	89,89	-1,08	0,78	-1,21	1,80
	0,38	T53 (SCE)	85,23	-4,98	95,90	-0,77	0,81	-2,81	3,02
	0,285	T54 (SCI)	86,52	-5,51	89,89	-0,86	0,54	-1,08	1,48
	0,285	T54 (SCE)	85,15	-5,62	98,04	-0,70	0,56	-1,66	1,89
	0,19	T55 (SCI)	86,26	-5,77	89,97	-0,79	0,95	-0,63	1,39
	0,19	T55 (SCE)	85,75	-5,80	92,60	-0,78	0,95	-0,01	1,23
	0,095	T56 (SCI)	86,76	-9,36	87,97	-0,48	1,00	-0,38	1,17
	0,095	T56 (SCE)	86,70	-9,33	87,99	-0,37	0,99	-0,38	1,12
PY16	0,38	T57 (SCI)	83,89	4,04	88,53	-1,34	1,39	-2,02	2,79
	0,38	T57 (SCE)	82,91	4,12	94,31	-1,00	1,40	-4,03	4,38
	0,285	T58 (SCI)	83,97	4,01	88,18	-1,18	1,38	-1,59	2,41
	0,285	T58 (SCE)	82,49	4,13	97,41	-0,68	1,39	-5,49	5,70
	0,19	T59 (SCI)	83,80	4,06	87,98	-0,96	1,05	-1,65	2,18
	0,19	T59 (SCE)	82,49	4,17	95,98	-0,54	1,05	-4,54	4,69
	0,095	T60 (SCI)	84,03	1,28	89,00	-0,44	-0,21	0,16	0,51
	0,095	T60 (SCE)	83,60	1,29	90,97	-0,43	-0,20	0,83	0,96
PR253	0,38	T61(SCI)	41,94	50,41	29,13	-0,26	0,21	0,27	0,43
	0,38	T61 (SCE)	38,14	55,64	37,92	0,88	-1,28	-3,57	3,90
	0,285	T62 (SCI)	41,92	50,41	29,06	-0,29	0,05	0,20	0,36
	0,285	T62 (SCE)	37,84	56,07	38,85	0,95	-1,63	-4,62	4,99
	0,19	T63 (SCI)	41,47	51,34	29,39	-0,22	0,59	0,32	0,71
	0,19	T63 (SCE)	40,13	53,43	32,36	0,26	0,14	-0,12	0,32
	0,095	T64 (SCI)	45,69	55,83	33,98	0,17	0,11	-0,10	0,23
	0,095	T64 (SCE)	45,51	56,01	34,09	0,28	0,09	-0,10	0,31
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	25,78	2,38	-12,56	-0,10	0,02	0,99	0,99
	0,38	T65 (SCE)	20,47	2,92	-15,59	6,68	-2,16	5,68	9,04
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,61	2,24	-12,48	-0,19	-0,13	1,13	1,15

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	20,20	2,80	-15,62	6,15	-2,19	5,54	8,56
	0,19	T67 (SCI)	25,50	1,77	-11,70	0,22	0,32	1,14	1,21
	0,19	T67 (SCE)	20,31	2,30	-14,59	6,53	-1,64	5,12	8,46
	0,095	T68 (SCI)	25,75	0,62	-14,81	0,36	-0,08	1,95	1,99
	0,095	T68 (SCE)	21,37	1,12	-17,53	4,34	-1,05	4,56	6,38
PB27	0,38	T69 (SCI)	22,52	-3,37	-3,46	0,75	-0,53	1,79	2,01
	0,38	T69 (SCE)	8,80	-1,16	-2,32	2,59	-0,22	0,79	2,72
	0,285	T70 (SCI)	22,16	-3,81	-4,04	0,44	-0,88	1,38	1,70
	0,285	T70 (SCE)	7,19	-1,30	-2,76	1,78	-0,31	0,62	1,91
	0,19	T71 (SCI)	21,21	-3,30	-5,88	0,03	-0,24	0,37	0,44
	0,19	T71 (SCE)	10,79	-2,32	-5,02	2,82	-0,47	-0,06	2,86
	0,095	T72 (SCI)	21,17	-1,00	-8,10	0,02	0,23	0,95	0,98
	0,095	T72 (SCE)	17,04	-0,84	-8,11	0,51	0,18	1,12	1,24
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	40,48	-13,65	-33,59	-0,17	-0,79	1,40	1,61
	0,38	T73 (SCE)	36,46	-15,98	-36,73	0,54	-0,55	1,86	2,01
	0,285	T74 (SCI)	40,34	-13,17	-34,08	-0,33	-0,44	0,85	1,01
	0,285	T74 (SCE)	34,49	-16,62	-38,82	0,05	-0,35	1,01	1,06
	0,19	T75 (SCI)	40,28	-12,76	-34,61	-0,30	-0,22	0,56	0,67
	0,19	T75 (SCE)	34,05	-16,32	-39,72	0,10	-0,04	0,73	0,74
	0,095	T76 (SCI)	40,25	-12,30	-35,49	-0,31	0,06	0,44	0,54
	0,095	T76 (SCE)	34,77	-15,22	-39,97	0,47	0,57	1,04	1,28
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,76	7,55	-18,85	-0,03	-0,50	0,70	0,86
	0,38	T77(SCE)	17,54	11,22	-24,93	-0,04	-0,65	0,76	1,00
	0,285	T78 (SCI)	25,71	8,20	-20,02	-0,20	-0,05	-0,08	0,22
	0,285	T78 (SCE)	16,63	12,76	-27,08	2,61	-2,07	2,42	4,12
	0,19	T79 (SCI)	25,11	12,74	-27,51	0,15	0,33	-0,36	0,51
	0,19	T79 (SCE)	23,64	13,53	-28,86	0,28	0,29	-0,27	0,49
	0,095	T80 (SCI)	27,87	21,71	-45,55	-0,18	-0,90	2,07	2,26
	0,095	T80 (SCE)	27,45	22,03	-46,02	-0,15	-0,91	2,01	2,22
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,28	11,09	1,32	-0,15	0,72	-0,11	0,75
	0,38	T81 (SCE)	20,33	14,56	2,20	5,65	-5,68	-1,76	8,20
	0,285	T82 (SCI)	26,09	10,79	1,22	-0,24	0,05	0,08	0,26
	0,285	T82 (SCE)	19,48	14,60	2,07	5,89	-5,58	-1,85	8,32
	0,19	T83 (SCI)	25,36	9,67	0,09	-0,18	-3,51	-0,88	3,63
	0,19	T83 (SCE)	17,11	14,96	1,43	2,25	-4,60	-1,12	5,24
	0,095	T84 (SCI)	24,98	12,86	0,30	-1,18	-2,40	-1,57	3,09
	0,095	T84 (SCE)	17,53	17,99	1,89	0,15	-2,59	-1,37	2,94
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,29	-15,03	0,66	-0,27	0,61	0,14	0,68
	0,38	T85 (SCE)	23,36	-21,16	0,90	3,62	7,42	-0,51	8,27
	0,285	T86 (SCI)	29,33	-15,13	0,64	-0,26	0,54	0,15	0,61
	0,285	T86 (SCE)	23,07	-21,65	1,01	2,90	5,95	-0,45	6,63
	0,19	T87 (SCI)	29,18	-14,67	0,46	-0,28	0,62	0,07	0,68
	0,19	T87 (SCE)	21,27	-23,36	0,96	2,79	6,97	-0,74	7,54
	0,095	T88 (SCI)	29,17	-13,27	0,32	0,09	1,51	-0,08	1,52
	0,095	T88 (SCE)	21,10	-21,29	0,83	3,25	8,30	-0,97	8,96

Tabla I.73. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 58 días de exposición.

13-07-07	58º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	88,69	-3,89	83,74	-0,66	0,70	0,17	0,98
PY37	0,38	T45 (SCE)	87,38	-4,03	88,48	-0,14	0,71	-2,04	2,17
	0,285	T46 (SCI)	88,70	-3,80	83,82	-0,59	0,69	0,28	0,96
	0,285	T46 (SCE)	87,38	-3,94	88,55	-0,14	0,71	-1,57	1,72
	0,19	T47 (SCI)	88,48	-3,80	83,99	-0,56	0,54	0,58	0,97
	0,19	T47 (SCE)	87,15	-3,93	88,82	-0,19	0,55	-0,85	1,03
	0,095	T48 (SCI)	88,09	-4,05	82,88	-0,44	0,57	-0,23	0,76
	0,095	T48 (SCE)	87,72	-4,13	83,26	-0,35	0,57	-0,14	0,68
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,62	43,50	62,04	-0,42	-0,35	-1,31	1,42
	0,38	T49 (SCE)	59,64	45,32	72,98	-0,06	-0,63	-4,50	4,55
	0,285	T50 (SCI)	62,64	43,93	64,13	-0,08	0,06	-0,30	0,31
	0,285	T50 (SCE)	60,35	46,05	78,33	0,47	-0,41	-6,01	6,04
	0,19	T51 (SCI)	64,55	43,36	67,61	-0,42	-0,02	-1,70	1,75
	0,19	T51 (SCE)	63,84	43,95	71,24	0,21	-0,52	-5,71	5,74
	0,095	T52 (SCI)	69,52	37,59	75,59	0,72	-1,51	-0,21	1,69
	0,095	T52 (SCE)	69,03	37,91	78,32	1,06	-1,72	-2,08	2,90
PY3	0,38	T53 (SCI)	86,26	-4,92	89,97	-1,10	0,76	-1,13	1,75
	0,38	T53 (SCE)	85,13	-5,01	96,43	-0,87	0,77	-2,28	2,57
	0,285	T54 (SCI)	86,45	-5,27	89,96	-0,93	0,78	-1,01	1,58
	0,285	T54 (SCE)	85,16	-5,38	97,50	-0,69	0,80	-2,19	2,44
	0,19	T55 (SCI)	86,22	-5,69	90,03	-0,83	1,04	-0,56	1,45
	0,19	T55 (SCE)	85,71	-5,72	92,63	-0,83	1,03	0,02	1,32
	0,095	T56 (SCI)	86,79	-9,31	88,02	-0,45	1,05	-0,33	1,19
	0,095	T56 (SCE)	86,72	-9,28	88,03	-0,35	1,05	-0,33	1,15
PY16	0,38	T57 (SCI)	83,74	4,25	88,29	-1,49	1,61	-2,25	3,14
	0,38	T57 (SCE)	82,81	4,32	93,62	-1,10	1,60	-4,72	5,11
	0,285	T58 (SCI)	83,90	4,09	88,12	-1,25	1,45	-1,65	2,53
	0,285	T58 (SCE)	82,42	4,20	97,42	-0,74	1,46	-5,47	5,71
	0,19	T59 (SCI)	83,74	4,16	87,99	-1,02	1,14	-1,64	2,25
	0,19	T59 (SCE)	82,43	4,26	95,91	-0,60	1,14	-4,62	4,80
	0,095	T60 (SCI)	83,81	1,85	88,79	-0,66	0,36	-0,06	0,75
	0,095	T60 (SCE)	83,33	1,86	91,00	-0,70	0,37	0,86	1,17
PR253	0,38	T61(SCI)	41,83	50,17	28,85	-0,37	-0,03	-0,01	0,37
	0,38	T61 (SCE)	38,09	55,29	37,27	0,84	-1,64	-4,22	4,60
	0,285	T62 (SCI)	41,81	50,26	28,87	-0,40	-0,10	0,01	0,42
	0,285	T62 (SCE)	37,72	55,91	38,55	0,84	-1,79	-4,92	5,30
	0,19	T63 (SCI)	41,60	51,22	29,20	-0,36	0,47	0,13	0,61
	0,19	T63 (SCE)	39,96	53,33	32,18	0,09	0,04	-0,30	0,31
	0,095	T64 (SCI)	45,32	55,49	33,65	-0,20	-0,24	-0,44	0,54
	0,095	T64 (SCE)	45,12	55,68	33,74	-0,11	-0,25	-0,45	0,53
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	25,76	2,36	-12,64	-0,11	0,00	0,91	0,92
	0,38	T65 (SCE)	20,62	2,89	-15,57	6,83	-2,20	5,70	9,16
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,60	2,24	-12,57	-0,20	-0,12	1,04	1,07

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	20,25	2,78	-15,66	6,20	-2,21	5,50	8,58
	0,19	T67 (SCI)	25,56	1,79	-11,75	0,27	0,33	1,10	1,18
	0,19	T67 (SCE)	20,49	2,27	-14,55	6,71	-1,68	5,16	8,63
	0,095	T68 (SCI)	25,84	0,68	-14,96	0,45	-0,02	1,80	1,86
	0,095	T68 (SCE)	21,49	1,16	-17,70	4,46	-1,02	4,39	6,34
PB27	0,38	T69 (SCI)	22,61	-3,28	-3,23	0,84	-0,44	2,02	2,23
	0,38	T69 (SCE)	10,10	-1,23	-2,35	3,89	-0,29	0,76	3,98
	0,285	T70 (SCI)	22,23	-3,75	-3,93	0,51	-0,83	1,49	1,78
	0,285	T70 (SCE)	7,23	-1,15	-2,70	1,81	-0,16	0,68	1,94
	0,19	T71 (SCI)	21,20	-3,31	-5,87	0,02	-0,25	0,39	0,46
	0,19	T71 (SCE)	10,97	-2,30	-5,14	3,00	-0,45	-0,17	3,04
	0,095	T72 (SCI)	21,41	-0,82	-8,47	0,25	0,41	0,58	0,76
	0,095	T72 (SCE)	17,47	-0,70	-8,07	0,94	0,31	0,66	1,19
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	40,54	-13,43	-33,75	-0,11	-0,57	1,24	1,37
	0,38	T73 (SCE)	35,59	-16,31	-37,65	-0,34	-0,89	0,94	1,34
	0,285	T74 (SCI)	40,36	-13,29	-33,99	-0,30	-0,55	0,94	1,13
	0,285	T74 (SCE)	34,53	-16,74	-38,70	0,10	-0,47	1,12	1,22
	0,19	T75 (SCI)	40,31	-12,74	-34,68	-0,27	-0,20	0,49	0,60
	0,19	T75 (SCE)	34,21	-16,20	-39,69	0,26	0,08	0,75	0,80
	0,095	T76 (SCI)	40,27	-12,25	-35,72	-0,30	0,11	0,21	0,38
	0,095	T76 (SCE)	35,14	-14,94	-39,94	0,85	0,85	1,07	1,61
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,80	7,64	-19,02	0,01	-0,41	0,53	0,67
	0,38	T77(SCE)	18,26	10,93	-24,56	0,68	-0,95	1,13	1,63
	0,285	T78 (SCI)	25,70	8,33	-20,29	-0,21	0,08	-0,35	0,42
	0,285	T78 (SCE)	16,71	12,90	-27,33	2,69	-1,93	2,17	3,96
	0,19	T79 (SCI)	25,23	13,23	-28,40	0,28	0,82	-1,25	1,52
	0,19	T79 (SCE)	23,94	13,94	-29,61	0,58	0,70	-1,02	1,36
	0,095	T80 (SCI)	28,33	21,88	-46,68	0,27	-0,73	0,94	1,22
	0,095	T80 (SCE)	27,97	22,14	-47,06	0,38	-0,80	0,98	1,32
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,22	11,05	1,30	-0,22	-0,76	-0,12	0,80
	0,38	T81 (SCE)	20,53	14,33	2,14	5,85	-5,91	-1,81	8,51
	0,285	T82 (SCI)	26,01	10,84	1,19	-0,32	0,10	0,05	0,34
	0,285	T82 (SCE)	19,60	14,49	2,03	6,02	-5,68	-1,90	8,49
	0,19	T83 (SCI)	25,53	9,57	0,34	-0,01	-3,61	-0,63	3,66
	0,19	T83 (SCE)	17,50	14,59	1,52	2,64	-4,97	-1,03	5,72
	0,095	T84 (SCI)	24,92	12,49	0,20	-1,23	-2,77	-1,67	3,46
	0,095	T84 (SCE)	17,42	17,64	1,78	0,03	-2,94	-1,48	3,29
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,36	-15,25	0,73	-0,19	0,40	0,22	0,49
	0,38	T85 (SCE)	23,30	-21,59	0,95	3,56	6,99	-0,46	7,85
	0,285	T86 (SCI)	29,31	-15,23	0,66	-0,28	0,44	0,16	0,55
	0,285	T86 (SCE)	23,13	-21,69	1,00	2,97	5,91	-0,47	6,63
	0,19	T87 (SCI)	29,19	-14,77	0,48	-0,28	0,52	0,09	0,60
	0,19	T87 (SCE)	21,33	-23,43	0,97	2,86	6,90	-0,74	7,50
	0,095	T88 (SCI)	29,14	-13,38	0,29	0,07	1,40	-0,11	1,41
	0,095	T88 (SCE)	21,10	-21,46	0,78	3,25	8,12	-1,02	8,81

Tabla I.74. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 61 días de exposición.

16-07-07	61º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T45 (SCI)	87,99	-3,53	81,87	-1,36	1,05	-1,70	2,42
PY37	0,38	T45 (SCE)	86,82	-3,65	85,74	-0,70	1,09	-4,78	4,95
	0,285	T46 (SCI)	88,21	-3,61	82,34	-1,08	0,88	-1,19	1,83
	0,285	T46 (SCE)	86,94	-3,74	86,67	-0,58	0,91	-3,44	3,61
	0,19	T47 (SCI)	88,41	-3,73	84,08	-0,63	0,61	0,67	1,10
	0,19	T47 (SCE)	87,19	-3,85	88,44	-0,15	0,62	-1,24	1,39
	0,095	T48 (SCI)	88,02	-4,25	82,77	-0,51	0,38	-0,34	0,72
	0,095	T48 (SCE)	87,73	-4,31	82,91	-0,34	0,39	-0,49	0,71
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,74	43,57	62,02	-0,30	-0,27	-1,33	1,39
	0,38	T49 (SCE)	59,92	45,24	71,72	0,22	-0,70	-5,76	5,81
	0,285	T50 (SCI)	62,66	43,58	63,98	-0,06	-0,28	-0,45	0,53
	0,285	T50 (SCE)	60,38	45,68	77,96	0,51	-0,78	-6,37	6,44
	0,19	T51 (SCI)	64,37	43,18	67,09	-0,61	-0,20	-2,22	2,31
	0,19	T51 (SCE)	63,53	43,89	71,44	-0,10	-0,58	-5,51	5,54
	0,095	T52 (SCI)	68,50	39,02	74,18	-0,30	-0,08	-1,62	1,65
	0,095	T52 (SCE)	67,94	39,42	77,34	-0,03	-0,22	-3,06	3,07
PY3	0,38	T53 (SCI)	86,08	-4,36	89,62	-1,29	1,32	-1,48	2,36
	0,38	T53 (SCE)	85,03	-4,44	95,41	-0,97	1,35	-3,30	3,70
	0,285	T54 (SCI)	86,35	-5,14	89,76	-1,03	0,90	-1,21	1,82
	0,285	T54 (SCE)	85,09	-5,25	97,00	-0,76	0,94	-2,69	2,95
	0,19	T55 (SCI)	86,09	-5,85	89,56	-0,96	0,88	-1,04	1,67
	0,19	T55 (SCE)	85,68	-5,87	91,47	-0,85	0,88	-1,14	1,68
	0,095	T56 (SCI)	86,74	-9,22	88,07	-0,50	1,14	-0,28	1,28
	0,095	T56 (SCE)	86,66	9,19	88,07	-0,40	1,13	-0,29	1,24
PY16	0,38	T57 (SCI)	83,84	4,01	88,21	-1,39	1,36	-2,34	3,04
	0,38	T57 (SCE)	82,72	4,09	94,77	-1,19	1,37	-3,57	4,01
	0,285	T58 (SCI)	83,94	4,15	88,14	-1,21	1,52	-1,63	2,53
	0,285	T58 (SCE)	82,45	4,26	97,30	-0,71	1,52	-5,59	5,84
	0,19	T59 (SCI)	83,69	4,21	88,04	-1,07	1,19	-1,59	2,25
	0,19	T59 (SCE)	82,36	4,31	96,23	-0,67	1,18	-4,30	4,51
	0,095	T60 (SCI)	83,95	1,61	88,46	-0,51	0,12	-0,39	0,66
	0,095	T60 (SCE)	83,53	1,62	90,34	-0,50	0,12	0,20	0,55
PR253	0,38	T61(SCI)	41,91	49,72	28,33	-0,29	-0,48	-0,53	0,77
	0,38	T61 (SCE)	38,53	54,27	35,30	1,27	-2,66	-6,19	6,86
	0,285	T62 (SCI)	41,80	50,31	28,86	-0,41	-0,05	0,00	0,42
	0,285	T62 (SCE)	37,61	56,13	39,08	0,73	-1,57	-4,39	4,72
	0,19	T63 (SCI)	41,41	51,17	28,99	-0,55	0,42	-0,07	0,69
	0,19	T63 (SCE)	39,83	53,19	31,67	-0,03	-0,10	-0,80	0,81
	0,095	T64 (SCI)	43,39	55,80	34,12	-0,13	0,08	0,03	0,15
	0,095	T64 (SCE)	45,21	55,96	34,22	-0,01	0,04	0,03	0,05
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	25,95	2,32	-12,56	0,08	-0,04	0,98	0,99
	0,38	T65 (SCE)	21,02	2,80	-15,34	7,23	-2,28	5,92	7,62
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,60	2,29	-12,65	-0,21	-0,08	0,97	0,99

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	20,47	2,76	-15,61	6,42	-2,23	5,55	8,77
	0,19	T67 (SCI)	25,67	2,00	-11,58	0,38	0,54	1,26	1,43
	0,19	T67 (SCE)	20,80	2,45	-14,21	7,02	-1,49	5,50	9,04
	0,095	T68 (SCI)	26,04	0,00	-15,46	0,65	-0,71	1,30	1,62
	0,095	T68 (SCE)	22,00	0,33	-17,98	4,98	-1,84	4,11	6,71
PB27	0,38	T69 (SCI)	22,58	-3,40	-3,38	0,81	-0,56	1,87	2,11
	0,38	T69 (SCE)	9,65	-1,24	-2,50	3,44	-0,30	0,61	3,51
	0,285	T70 (SCI)	22,30	-3,65	-3,72	0,58	-0,73	1,71	1,95
	0,285	T70 (SCE)	7,20	-1,03	-2,54	1,78	-0,04	0,84	1,97
	0,19	T71 (SCI)	21,28	-3,49	-5,51	0,10	-0,44	0,74	0,87
	0,19	T71 (SCE)	9,34	-2,30	-4,36	1,37	-0,45	0,61	1,56
	0,095	T72 (SCI)	21,57	-0,66	-8,29	0,41	0,58	0,76	1,04
	0,095	T72 (SCE)	17,93	-0,55	-8,37	1,39	0,46	0,87	1,70
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	40,48	-13,54	-33,70	0,17	-0,68	1,29	1,46
	0,38	T73 (SCE)	36,38	-15,91	-36,95	0,46	-0,48	1,65	1,78
	0,285	T74 (SCI)	40,34	-13,29	-33,82	-0,33	-0,55	1,11	1,28
	0,285	T74 (SCE)	34,65	-16,68	-28,44	0,21	-0,41	1,39	1,46
	0,19	T75 (SCI)	40,22	-12,82	-34,21	-0,36	-0,28	0,95	1,06
	0,19	T75 (SCE)	34,07	-16,35	-39,22	0,12	-0,07	1,23	1,24
	0,095	T76 (SCI)	40,19	-12,29	-35,28	-0,37	0,07	0,66	0,76
	0,095	T76 (SCE)	34,79	-15,13	-39,69	0,50	0,66	1,32	1,56
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,73	7,60	-18,94	-0,06	-0,45	0,60	0,75
	0,38	T77(SCE)	17,60	11,20	-24,98	0,03	-0,67	0,71	0,98
	0,285	T78 (SCI)	25,71	8,35	-20,32	-0,20	0,11	-0,38	0,44
	0,285	T78 (SCE)	16,59	12,98	-27,48	2,57	-1,84	2,03	3,76
	0,19	T79 (SCI)	25,32	12,07	-26,36	0,36	-0,34	0,79	0,94
	0,19	T79 (SCE)	23,42	13,08	-28,07	0,05	-0,16	0,52	0,55
	0,095	T80 (SCI)	28,71	22,00	-47,62	0,65	-0,61	-0,01	0,89
	0,095	T80 (SCE)	28,42	22,19	-47,92	0,83	-0,75	0,11	1,12
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,22	11,06	1,30	-0,22	-0,75	-0,13	0,79
	0,38	T81 (SCE)	20,52	14,36	2,11	5,84	-5,88	-1,84	8,49
	0,285	T82 (SCI)	26,09	10,78	1,12	-0,24	0,03	-0,02	0,24
	0,285	T82 (SCE)	19,88	14,31	1,93	6,29	-5,86	-2,00	8,82
	0,19	T83 (SCI)	25,57	9,44	0,27	0,03	-3,74	-0,70	3,80
	0,19	T83 (SCE)	17,59	14,44	1,46	2,72	-5,12	-1,09	5,90
	0,095	T84 (SCI)	24,89	11,82	0,07	-1,26	-3,43	-1,80	4,08
	0,095	T84 (SCE)	17,19	17,10	1,58	-0,20	-3,47	-1,68	3,87
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,41	-15,24	0,75	-0,14	0,41	0,23	0,49
	0,38	T85 (SCE)	23,21	-21,75	1,00	3,47	3,83	-0,41	7,67
	0,285	T86 (SCI)	29,33	-15,18	0,64	-0,25	0,49	0,14	0,57
	0,285	T86 (SCE)	22,78	-22,12	1,00	2,62	5,48	-0,46	6,09
	0,19	T87 (SCI)	29,20	-14,76	0,46	-0,27	0,53	0,07	0,60
	0,19	T87 (SCE)	21,66	-22,89	0,96	3,19	7,43	-0,74	8,12
	0,095	T88 (SCI)	29,09	-13,73	0,40	0,01	1,05	0,00	1,05
	0,095	T88 (SCE)	21,11	-21,99	0,88	3,26	7,60	-0,92	8,32

Tabla I.75. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 63 días de exposición.

18-07-07	63º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	87,92	-3,57	81,88	-1,44	1,02	-1,69	2,44
PY37	0,38	T45 (SCE)	86,77	-3,69	85,65	-0,75	1,05	-4,87	5,04
	0,285	T46 (SCI)	88,26	-3,60	82,58	-1,03	0,90	-0,95	1,67
	0,285	T46 (SCE)	87,01	-3,73	86,79	-0,51	0,92	-3,33	3,49
	0,19	T47 (SCI)	88,47	-3,72	84,04	-0,58	0,62	0,63	1,05
	0,19	T47 (SCE)	87,23	-3,85	88,38	-0,11	0,63	-1,29	1,44
	0,095	T48 (SCI)	87,96	-4,24	82,64	-0,56	0,39	-0,46	0,83
	0,095	T48 (SCE)	87,67	-4,31	82,78	-0,40	0,39	-0,62	0,83
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,73	43,59	61,91	-0,31	-0,25	-1,44	1,50
	0,38	T49 (SCE)	60,08	45,09	70,41	0,37	-0,85	-7,07	7,14
	0,285	T50 (SCI)	62,67	43,55	63,55	-0,05	-0,31	-0,87	0,93
	0,285	T50 (SCE)	60,42	45,61	76,94	0,55	-0,85	-7,39	7,46
	0,19	T51 (SCI)	64,47	43,04	67,14	-0,50	-0,35	-2,18	2,26
	0,19	T51 (SCE)	63,55	43,81	71,95	-0,08	-0,66	-5,00	5,05
	0,095	T52 (SCI)	68,68	38,48	73,82	-0,12	-0,62	-1,98	2,08
	0,095	T52 (SCE)	68,10	38,88	76,94	0,13	-0,76	-3,46	3,55
PY3	0,38	T53 (SCI)	86,18	-4,70	89,82	-1,18	0,99	-1,28	2,00
	0,38	T53 (SCE)	85,11	-4,78	95,79	-0,89	1,01	-2,92	3,21
	0,285	T54 (SCI)	86,35	-5,24	89,81	-1,03	0,81	-1,16	1,75
	0,285	T54 (SCE)	85,09	-5,34	97,03	-0,75	0,84	-1,67	2,90
	0,19	T55 (SCI)	86,07	-5,85	89,58	-0,99	0,87	-1,02	1,67
	0,19	T55 (SCE)	85,65	-5,88	91,53	-0,89	0,87	-1,08	1,65
	0,095	T56 (SCI)	86,50	-9,13	87,40	-0,74	1,23	-0,95	1,72
	0,095	T56 (SCE)	86,41	-9,10	87,42	-0,66	1,22	-0,94	1,68
PY16	0,38	T57 (SCI)	83,82	4,21	88,52	-1,41	1,57	-2,03	2,93
	0,38	T57 (SCE)	82,91	4,29	93,65	-1,00	1,57	-4,69	5,04
	0,285	T58 (SCI)	83,92	4,12	88,13	-1,23	1,49	-1,67	2,53
	0,285	T58 (SCE)	82,44	4,24	97,15	-0,72	1,50	-5,74	5,98
	0,19	T59 (SCI)	83,67	4,16	87,97	-1,10	1,14	-1,66	2,30
	0,19	T59 (SCE)	82,34	4,26	96,01	-0,69	1,13	-4,52	4,71
	0,095	T60 (SCI)	83,56	2,37	88,52	-0,90	0,87	-0,33	1,30
	0,095	T60 (SCE)	83,10	2,38	90,60	-0,93	0,88	0,46	1,36
PR253	0,38	T61(SCI)	41,90	49,86	28,47	-0,30	-0,34	-0,39	0,59
	0,38	T61 (SCE)	38,47	54,51	35,69	1,21	-2,42	-5,80	6,40
	0,285	T62 (SCI)	41,79	50,27	28,80	-0,42	-0,09	-0,06	0,44
	0,285	T62 (SCE)	37,78	55,81	38,33	0,90	-1,90	-5,14	5,55
	0,19	T63 (SCI)	41,40	51,20	28,99	-0,56	0,44	-0,08	0,72
	0,19	T63 (SCE)	39,74	53,32	32,00	-0,13	0,03	-0,48	0,50
	0,095	T64 (SCI)	45,33	55,45	33,53	-0,19	-0,27	-0,55	0,65
	0,095	T64 (SCE)	45,12	55,65	33,66	-0,11	-0,27	-0,53	0,60
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	26,05	2,33	-12,55	0,18	-0,03	1,00	1,01
	0,38	T65 (SCE)	21,43	2,76	-15,13	7,63	-2,33	6,14	10,10
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,59	2,28	-12,70	-0,21	-0,09	0,91	0,94

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	20,62	2,78	-15,54	6,57	-2,21	5,61	8,92
	0,19	T67 (SCI)	25,72	1,99	-11,54	0,43	0,53	1,30	1,47
	0,19	T67 (SCE)	20,86	2,43	-14,15	7,09	-1,51	5,55	9,13
	0,095	T68 (SCI)	26,51	0,47	-17,36	1,11	-0,24	-0,60	1,28
	0,095	T68 (SCE)	22,89	0,79	-19,76	5,86	-1,38	2,33	6,46
PB27	0,38	T69 (SCI)	22,57	-3,41	-3,48	0,80	-0,57	1,76	2,02
	0,38	T69 (SCE)	9,40	-1,22	-2,48	3,19	-0,29	0,63	3,27
	0,285	T70 (SCI)	22,56	-3,60	-3,85	0,83	-0,68	1,57	1,90
	0,285	T70 (SCE)	8,45	-1,10	-2,77	3,03	-0,11	0,61	3,10
	0,19	T71 (SCI)	21,28	-3,32	-5,69	0,10	-0,27	0,56	0,63
	0,19	T71 (SCE)	11,22	-2,30	-5,00	3,24	-0,46	-0,03	3,28
	0,095	T72 (SCI)	21,47	-0,93	-8,49	0,31	0,31	0,57	0,72
	0,095	T72 (SCE)	17,88	-0,82	-8,62	1,35	0,19	0,62	1,50
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	40,53	-13,51	-33,58	-0,12	-0,65	1,40	1,55
	0,38	T73 (SCE)	35,94	-16,17	-37,19	0,02	-0,74	1,40	1,59
	0,285	T74 (SCI)	40,40	-13,36	-34,01	-0,27	-0,62	0,92	1,14
	0,285	T74 (SCE)	34,99	-16,56	-38,40	0,56	-0,29	1,43	1,56
	0,19	T75 (SCI)	40,39	-12,83	-34,60	-0,19	-0,29	0,57	0,66
	0,19	T75 (SCE)	34,49	-16,18	-39,43	0,54	0,10	1,01	1,15
	0,095	T76 (SCI)	40,24	-12,49	-35,17	-0,32	-0,13	0,77	0,84
	0,095	T76 (SCE)	35,02	-15,29	-39,42	0,72	0,50	1,59	1,82
PB29	0,38	T77 (SCI)	27,70	7,77	-19,23	-0,09	-0,28	0,31	0,43
	0,38	T77(SCE)	19,19	10,55	-23,99	1,61	-1,33	1,70	2,70
	0,285	T78 (SCI)	25,74	8,28	-20,23	-0,18	0,03	-0,29	0,34
	0,285	T78 (SCE)	16,41	13,02	-27,54	2,39	-1,80	1,96	3,58
	0,19	T79 (SCI)	24,91	12,87	-27,72	-0,05	0,46	-0,57	0,74
	0,19	T79 (SCE)	23,17	13,86	-29,31	-0,19	0,61	-0,71	0,96
	0,095	T80 (SCI)	29,01	22,91	-49,22	0,95	0,31	-1,61	1,89
	0,095	T80 (SCE)	28,73	23,12	-40,50	1,13	0,18	-1,47	1,86
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,24	11,07	1,28	-0,20	-0,74	-0,15	0,78
	0,38	T81 (SCE)	20,69	14,25	2,11	6,01	-5,98	-1,85	8,68
	0,285	T82 (SCI)	26,12	10,73	1,09	-0,21	-0,02	-0,04	0,22
	0,285	T82 (SCE)	20,07	14,12	1,87	6,48	-6,06	-2,05	9,10
	0,19	T83 (SCI)	26,65	9,43	0,37	0,11	-3,76	-0,59	3,80
	0,19	T83 (SCE)	17,78	14,30	1,48	2,92	-5,27	-1,07	6,11
	0,095	T84 (SCI)	24,90	11,89	0,09	-1,25	-3,37	-1,78	4,01
	0,095	T84 (SCE)	17,26	17,09	1,62	-0,12	-3,49	-1,64	3,86
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,18	-15,29	0,69	-0,37	0,36	0,17	0,54
	0,38	T85 (SCE)	23,41	-21,30	0,93	3,67	7,27	-0,47	8,16
	0,285	T86 (SCI)	29,36	-15,26	0,65	-0,23	0,40	0,16	0,49
	0,285	T86 (SCE)	23,01	-21,94	1,01	2,84	5,65	-0,45	6,35
	0,19	T87 (SCI)	29,30	-14,70	0,44	-0,17	0,58	0,05	0,61
	0,19	T87 (SCE)	21,79	-22,73	0,83	3,31	7,59	-0,88	8,33
	0,095	T88 (SCI)	29,06	-13,64	0,32	-0,01	1,14	-0,08	1,15
	0,095	T88 (SCE)	21,26	-21,55	0,75	3,41	8,04	-1,05	8,82

Tabla I.76. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 68 días de exposición.

23-07-07	68º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	88,03	-3,66	81,95	-1,33	0,93	-1,63	2,29
PY37	0,38	T45 (SCE)	86,86	-3,79	85,81	-0,66	0,96	-4,71	4,85
	0,285	T46 (SCI)	88,26	-3,69	82,46	-1,04	0,81	-1,07	1,70
	0,285	T46 (SCE)	87,00	-3,82	86,70	-0,52	0,83	-3,41	3,55
	0,19	T47 (SCI)	88,44	-3,80	84,03	-0,60	0,54	0,62	1,02
	0,19	T47 (SCE)	87,22	-3,93	88,35	-0,12	0,54	-1,33	1,44
	0,095	T48 (SCI)	88,00	-4,33	82,70	-0,53	0,30	-0,41	0,73
	0,095	T48 (SCE)	87,72	-4,39	82,82	-0,35	0,31	-0,57	0,74
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,81	43,46	62,23	-0,23	-0,39	-1,13	1,21
	0,38	T49 (SCE)	60,22	44,90	70,57	0,51	-1,04	-6,91	7,00
	0,285	T50 (SCI)	62,65	43,38	63,61	-0,07	-0,48	-0,81	0,95
	0,285	T50 (SCE)	60,48	45,36	76,44	0,61	-1,10	-7,89	7,99
	0,19	T51 (SCI)	64,71	43,01	67,66	-0,27	-0,38	-1,65	1,72
	0,19	T51 (SCE)	64,13	43,48	70,55	0,50	-0,99	-6,40	6,50
	0,095	T52 (SCI)	68,37	39,14	74,07	-0,43	0,04	-1,74	1,79
	0,095	T52 (SCE)	67,82	39,53	77,19	-0,16	-0,10	-3,21	3,22
PY3	0,38	T53 (SCI)	86,09	-4,63	89,52	-1,28	1,05	-1,58	2,29
	0,38	T53 (SCE)	85,03	-4,72	95,36	-0,97	1,07	-3,35	3,65
	0,285	T54 (SCI)	86,28	-5,15	89,74	-1,10	0,90	-1,23	1,88
	0,285	T54 (SCE)	85,05	-5,24	96,85	-0,80	0,94	-2,85	3,11
	0,19	T55 (SCI)	86,04	-5,79	89,71	-1,01	0,94	-0,88	1,64
	0,19	T55 (SCE)	85,57	-5,82	92,06	-0,97	0,93	-0,55	1,45
	0,095	T56 (SCI)	86,53	-9,09	87,60	-0,72	1,28	-0,75	1,64
	0,095	T56 (SCE)	86,44	-4,06	87,64	-0,62	1,27	-0,73	1,59
PY16	0,38	T57 (SCI)	83,84	4,08	88,12	-1,39	1,44	-2,43	3,15
	0,38	T57 (SCE)	82,82	4,16	94,00	-1,09	1,44	-4,34	4,70
	0,285	T58 (SCI)	83,89	4,12	88,02	-1,26	1,49	-1,74	2,61
	0,285	T58 (SCE)	82,44	4,23	96,86	-0,72	1,49	-6,04	6,26
	0,19	T59 (SCI)	83,67	4,14	87,93	-1,10	1,13	-1,69	2,31
	0,19	T59 (SCE)	82,35	4,24	95,94	-0,68	1,12	-4,59	4,77
	0,095	T60 (SCI)	83,73	2,04	88,61	-0,74	0,54	-0,24	0,95
	0,095	T60 (SCE)	83,25	2,05	90,90	-0,78	0,55	0,76	1,23
PR253	0,38	T61(SCI)	41,99	49,74	28,42	-0,21	-0,45	-0,44	0,67
	0,38	T61 (SCE)	38,81	54,02	34,87	1,55	-2,91	-6,62	7,40
	0,285	T62 (SCI)	41,92	50,33	28,93	-0,29	-0,03	0,07	0,30
	0,285	T62 (SCE)	37,82	56,00	38,84	0,94	-1,70	-4,63	5,02
	0,19	T63 (SCI)	41,49	51,27	29,07	-0,47	0,51	0,01	0,70
	0,19	T63 (SCE)	39,87	53,34	31,94	0,00	0,05	-0,54	0,54
	0,095	T64 (SCI)	45,35	55,70	33,95	-0,17	-0,02	-0,13	0,22
	0,095	T64 (SCE)	45,14	55,90	34,06	-0,09	-0,02	-0,13	0,15
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	25,89	2,32	-12,46	0,01	-0,04	1,09	1,09
	0,38	T65 (SCE)	21,40	2,73	-14,99	7,61	-2,35	6,28	10,20
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,62	2,31	-12,66	-0,18	-0,05	0,96	0,97

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	20,82	2,77	-15,41	6,78	-2,22	5,75	9,16
	0,19	T67 (SCI)	25,67	2,01	-11,55	0,39	0,55	1,30	1,47
	0,19	T67 (SCE)	21,10	2,43	-14,00	7,32	-1,52	5,71	9,41
	0,095	T68 (SCI)	26,42	0,74	-16,84	1,03	0,04	-0,08	1,03
	0,095	T68 (SCE)	22,53	1,10	-19,41	5,51	-1,07	2,68	6,22
PB27	0,38	T69 (SCI)	22,77	-3,39	-3,13	1,01	-0,55	2,12	2,41
	0,38	T69 (SCE)	9,67	-1,05	-2,24	3,46	-0,12	0,87	3,57
	0,285	T70 (SCI)	22,45	-3,59	-3,43	0,72	-0,66	2,00	2,23
	0,285	T70 (SCE)	8,07	-1,15	-2,44	2,66	-0,16	0,94	2,82
	0,19	T71 (SCI)	21,38	-3,58	-5,27	0,21	-0,53	0,98	1,13
	0,19	T71 (SCE)	9,74	-2,33	-4,19	1,77	-0,49	0,77	1,99
	0,095	T72 (SCI)	21,57	-1,12	-8,15	0,41	0,12	0,90	1,00
	0,095	T72 (SCE)	17,82	-0,99	-8,18	1,29	0,02	1,06	1,67
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	40,49	-13,64	-33,50	-0,16	-0,78	1,49	1,69
	0,38	T73 (SCE)	36,40	-16,04	-36,72	0,48	-0,61	1,88	2,03
	0,285	T74 (SCI)	40,31	-13,31	-33,70	-0,36	-0,57	1,22	1,40
	0,285	T74 (SCE)	34,82	-16,57	-38,16	0,39	-0,30	1,66	1,73
	0,19	T75 (SCI)	40,30	-12,83	-34,37	-0,28	-0,29	0,80	0,90
	0,19	T75 (SCE)	34,31	-16,24	-39,25	0,37	0,04	1,19	1,25
	0,095	T76 (SCI)	40,21	-12,44	-35,34	-0,35	-0,08	0,60	0,70
	0,095	T76 (SCE)	35,07	-15,19	-39,55	0,77	0,60	1,46	1,76
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,75	7,66	-19,05	-0,04	-0,39	0,49	0,63
	0,38	T77(SCE)	18,97	10,56	-24,00	1,40	-1,32	1,69	2,56
	0,285	T78 (SCI)	25,73	8,24	-20,13	-0,18	-0,01	-0,19	0,26
	0,285	T78 (SCE)	16,40	12,98	-27,46	2,38	-1,84	2,05	3,64
	0,19	T79 (SCI)	25,05	12,45	-26,98	0,09	0,04	0,17	0,20
	0,19	T79 (SCE)	23,56	13,23	-28,35	0,20	-0,01	0,25	0,32
	0,095	T80 (SCI)	28,58	22,15	-47,70	0,52	-0,45	-0,08	0,70
	0,095	T80 (SCE)	28,28	22,38	-48,01	0,68	-0,56	0,02	0,88
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,30	11,01	1,31	-0,14	-0,80	-0,12	0,82
	0,38	T81 (SCE)	20,82	14,14	2,10	6,14	-6,09	-1,86	8,85
	0,285	T82 (SCI)	26,18	10,72	1,11	-0,15	-0,03	-0,02	0,15
	0,285	T82 (SCE)	20,35	13,98	1,86	6,76	-6,19	-2,06	9,40
	0,19	T83 (SCI)	25,64	9,47	0,32	0,10	-3,71	-0,65	3,77
	0,19	T83 (SCE)	17,98	14,18	1,42	3,12	-5,38	-1,12	6,32
	0,095	T84 (SCI)	24,97	12,20	0,22	-1,18	-3,05	-1,65	3,67
	0,095	T84 (SCE)	17,49	17,33	1,73	0,11	-3,25	-1,53	3,60
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,27	-15,34	0,64	-0,29	0,30	0,12	0,43
	0,38	T85 (SCE)	23,26	-21,66	0,84	3,53	6,91	-0,57	7,78
	0,285	T86 (SCI)	29,26	-15,18	0,64	-0,32	0,49	0,14	0,60
	0,285	T86 (SCE)	23,14	-21,57	0,94	2,97	6,03	-0,52	6,74
	0,19	T87 (SCI)	29,18	-14,55	0,42	-0,29	0,74	0,03	0,79
	0,19	T87 (SCE)	21,92	-22,20	0,79	3,44	8,13	-0,92	8,87
	0,095	T88 (SCI)	28,95	-13,48	0,26	-0,13	1,30	-0,14	1,32
	0,095	T88 (SCE)	20,94	-21,61	0,71	3,09	7,98	-1,09	8,63

Tabla I.77. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 71 días de exposición.

26-07-07	71º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	*						1,89
PY37	0,38	T45 (SCE)							4,42
	0,285	T46 (SCI)							1,80
	0,285	T46 (SCE)							3,62
	0,19	T47 (SCI)							1,09
	0,19	T47 (SCE)							1,39
	0,095	T48 (SCI)							0,74
	0,095	T48 (SCE)							0,67
PY110	0,38	T49 (SCI)							1,41
	0,38	T49 (SCE)							7,38
	0,285	T50 (SCI)							1,02
	0,285	T50 (SCE)							9,06
	0,19	T51 (SCI)							2,10
	0,19	T51 (SCE)							6,67
	0,095	T52 (SCI)							1,81
	0,095	T52 (SCE)							3,13
PY3	0,38	T53 (SCI)							2,37
	0,38	T53 (SCE)							3,77
	0,285	T54 (SCI)							1,87
	0,285	T54 (SCE)							3,20
	0,19	T55 (SCI)							1,81
	0,19	T55 (SCE)							1,73
	0,095	T56 (SCI)							1,23
	0,095	T56 (SCE)							1,19
PY16	0,38	T57 (SCI)							3,17
	0,38	T57 (SCE)							4,43
	0,285	T58 (SCI)							2,74
	0,285	T58 (SCE)							6,44
	0,19	T59 (SCI)							2,41
	0,19	T59 (SCE)							4,90
	0,095	T60 (SCI)							0,81
	0,095	T60 (SCE)							0,90
PR253	0,38	T61(SCI)							0,39
	0,38	T61 (SCE)							6,08
	0,285	T62 (SCI)							0,38
	0,285	T62 (SCE)							5,91
	0,19	T63 (SCI)							0,72
	0,19	T63 (SCE)							0,57
	0,095	T64 (SCI)							0,75
	0,095	T64 (SCE)							0,67
PB15:1	0,38	T65 (SCI)							1,23
	0,38	T65 (SCE)							10,70
(continúa)	0,285	T66 (SCI)							1,06

(continuación)	0,285	T66 (SCE)							9,43
	0,19	T67 (SCI)							1,38
	0,19	T67 (SCE)							9,44
	0,095	T68 (SCI)							1,36
	0,095	T68 (SCE)							6,53
PB27	0,38	T69 (SCI)							2,35
	0,38	T69 (SCE)							2,79
	0,285	T70 (SCI)							2,28
	0,285	T70 (SCE)							3,07
	0,19	T71 (SCI)							1,35
	0,19	T71 (SCE)							1,96
	0,095	T72 (SCI)							0,99
	0,095	T72 (SCE)							1,66
PB15:4	0,38	T73 (SCI)							1,02
	0,38	T73 (SCE)							1,12
	0,285	T74 (SCI)							1,39
	0,285	T74 (SCE)							1,92
	0,19	T75 (SCI)							1,15
	0,19	T75 (SCE)							1,64
	0,095	T76 (SCI)							1,13
	0,095	T76 (SCE)							2,01
PB29	0,38	T77 (SCI)							0,78
	0,38	T77(SCE)							1,55
	0,285	T78 (SCI)							0,29
	0,285	T78 (SCE)							3,09
	0,19	T79 (SCI)							0,61
	0,19	T79 (SCE)							0,57
	0,095	T80 (SCI)							1,15
	0,095	T80 (SCE)							1,34
PV19	0,38	T81 (SCI)							0,82
	0,38	T81 (SCE)							9,11
	0,285	T82 (SCI)							0,20
	0,285	T82 (SCE)							9,73
	0,19	T83 (SCI)							3,82
	0,19	T83 (SCE)							6,62
	0,095	T84 (SCI)							2,45
	0,095	T84 (SCE)							2,41
PG7	0,38	T85 (SCI)							0,42
	0,38	T85 (SCE)							7,83
	0,285	T86 (SCI)							0,58
	0,285	T86 (SCE)							6,39
	0,19	T87 (SCI)							0,74
	0,19	T87 (SCE)							8,78
	0,095	T88 (SCI)							1,19
	0,095	T88 (SCE)							9,08

*Datos no recogidos.

Tabla I.78. Experimento 3. Mediciones del lienzo 2 a los 14 días de exposición.

24-01-08	14º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T45 (SCI)	87,77	-2,65	82,65	-1,58	1,94	-0,93	2,67
PY37	0,38	T45 (SCE)	86,47	-2,77	87,06	-1,04	1,98	-3,46	4,12
	0,285	T46 (SCI)	87,82	-2,65	82,70	-1,47	1,85	-0,84	2,51
	0,285	T46 (SCE)	86,48	-2,77	87,23	-1,04	1,88	-2,88	3,59
	0,19	T47 (SCI)	87,68	-2,70	83,31	-1,36	1,64	-0,10	2,13
	0,19	T47 (SCE)	86,37	-2,81	87,90	-0,98	1,66	-1,77	2,62
	0,095	T48 (SCI)	87,60	-3,45	81,96	-0,93	1,18	-1,15	1,89
	0,095	T48 (SCE)	87,31	-3,51	82,04	-0,76	1,19	-1,36	1,96
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,83	43,12	62,02	-0,20	-0,72	-1,34	1,53
	0,38	T49 (SCE)	60,22	44,52	69,96	0,52	-1,42	-7,53	7,68
	0,285	T50 (SCI)	62,47	43,39	63,37	-0,25	-0,47	-1,06	1,18
	0,285	T50 (SCE)	60,69	44,95	72,64	0,82	-1,51	-11,70	11,80
	0,19	T51 (SCI)	64,43	43,03	66,86	-0,54	-0,36	-2,54	2,54
	0,19	T51 (SCE)	63,67	43,63	70,52	0,04	-0,84	-6,44	6,49
	0,095	T52 (SCI)	69,46	37,31	74,55	0,66	-1,79	-1,25	2,28
	0,095	T52 (SCE)	69,03	37,56	76,54	1,06	-2,07	-3,86	4,51
PY3	0,38	T53 (SCI)	85,31	-3,72	88,76	-2,05	1,96	-2,34	3,68
	0,38	T53 (SCE)	84,47	-3,78	92,87	-1,53	2,01	-5,84	6,36
	0,285	T54 (SCI)	85,63	-4,49	88,86	-1,75	1,56	-2,10	3,15
	0,285	T54 (SCE)	84,66	-4,56	93,91	-1,19	1,63	-5,79	6,13
	0,19	T55 (SCI)	85,57	-4,86	88,95	-1,49	1,87	-1,65	2,90
	0,19	T55 (SCE)	85,09	-4,88	91,05	-1,44	1,88	-1,56	2,84
	0,095	T56 (SCI)	86,26	-8,34	87,50	-0,99	2,02	-0,85	2,40
	0,095	T56 (SCE)	86,15	-8,32	87,52	-0,92	2,01	-0,85	2,37
PY16	0,38	T57 (SCI)	82,68	5,28	86,58	-2,55	2,63	-3,97	5,40
	0,38	T57 (SCE)	81,83	5,34	90,84	-2,08	2,62	-7,51	8,22
	0,285	T58 (SCI)	82,97	5,05	86,69	-2,18	2,42	-3,08	4,48
	0,285	T58 (SCE)	81,79	5,14	93,06	-1,38	2,40	-9,83	10,20
	0,19	T59 (SCI)	82,89	4,95	86,60	-1,88	1,94	-3,03	4,06
	0,19	T59 (SCE)	81,69	5,05	93,24	-1,34	1,93	-7,28	7,65
	0,095	T60 (SCI)	83,27	2,52	88,03	-1,20	1,02	-0,82	1,78
	0,095	T60 (SCE)	82,79	2,52	90,12	-1,25	1,03	-0,02	1,62
PR253	0,38	T61(SCI)	41,88	50,08	29,01	-0,33	-0,11	0,15	0,38
	0,38	T61 (SCE)	38,56	54,59	36,26	1,30	-2,34	-5,23	5,88
	0,285	T62 (SCI)	41,93	50,13	28,79	-0,28	-0,23	0,11	0,38
	0,285	T62 (SCE)	38,14	55,33	37,74	1,26	-2,37	-5,72	6,32
	0,19	T63 (SCI)	41,78	51,28	29,22	-0,18	0,52	0,16	0,58
	0,19	T63 (SCE)	40,43	52,96	31,57	0,57	-0,33	-0,90	1,12
	0,095	T64 (SCI)	45,36	55,76	34,29	-0,16	0,03	0,21	0,26
	0,095	T64 (SCE)	45,18	55,89	34,39	-0,04	-0,03	0,15	0,16
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	25,97	2,13	-11,59	0,10	-0,23	1,96	1,97
	0,38	T65 (SCE)	22,48	2,39	-13,39	8,69	-2,69	7,88	12,00
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,66	2,08	-11,75	-0,14	-0,28	1,87	1,89

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	21,67	2,39	-13,87	7,63	-2,60	7,29	10,90
	0,19	T67 (SCI)	25,68	1,80	-10,91	0,40	0,35	1,94	2,01
	0,19	T67 (SCE)	21,95	2,08	-12,81	8,18	-1,86	6,89	10,90
	0,095	T68 (SCI)	26,28	0,73	-13,55	0,89	0,02	3,21	3,33
	0,095	T68 (SCE)	22,55	1,03	-15,69	5,52	-1,14	6,39	8,52
PB27	0,38	T69 (SCI)	24,60	-0,57	0,01	2,83	2,27	5,25	6,58
	0,38	T69 (SCE)	12,12	0,55	-0,64	5,92	1,49	2,47	6,38
	0,285	T70 (SCI)	24,29	-1,25	-0,49	2,57	1,68	4,94	5,81
	0,285	T70 (SCE)	10,99	0,16	-1,26	5,57	1,15	2,12	6,07
	0,19	T71 (SCI)	22,48	-3,09	-3,62	1,30	-0,03	2,64	2,94
	0,19	T71 (SCE)	13,29	-1,94	-3,52	5,32	-0,09	1,45	5,51
	0,095	T72 (SCI)	21,45	-1,34	-8,02	0,29	-0,10	1,04	1,08
	0,095	T72 (SCE)	17,85	-1,08	-8,13	1,31	-0,07	1,10	1,72
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	39,63	-15,55	-29,33	-1,02	-2,69	5,66	6,34
	0,38	T73 (SCE)	36,05	-18,11	-31,96	0,13	-2,68	6,64	7,16
	0,285	T74 (SCI)	39,36	-15,14	-29,62	-1,30	-2,41	5,30	5,97
	0,285	T74 (SCE)	34,92	-18,40	-33,08	0,48	-2,13	6,75	7,09
	0,19	T75 (SCI)	39,51	-14,06	-31,14	-1,07	-1,52	4,02	4,43
	0,19	T75 (SCE)	34,38	-17,41	-35,11	0,43	-1,13	5,33	5,47
	0,095	T76 (SCI)	39,51	-13,82	-32,24	-1,05	-1,46	3,69	4,11
	0,095	T76 (SCE)	35,19	-16,43	-35,59	0,89	-0,64	5,43	5,54
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,61	6,17	-16,61	-0,18	-1,88	2,94	3,49
	0,38	T77(SCE)	17,32	9,24	-22,21	-0,26	-2,63	3,48	4,37
	0,285	T78 (SCI)	25,44	6,91	-18,07	-0,47	-1,34	1,87	2,34
	0,285	T78 (SCE)	16,80	10,61	-24,31	2,78	-4,22	5,19	7,24
	0,19	T79 (SCI)	25,01	10,66	-24,42	0,05	-1,74	2,73	3,24
	0,19	T79 (SCE)	23,14	11,54	-25,95	-0,23	-1,70	2,64	3,15
	0,095	T80 (SCI)	27,54	19,49	-42,97	-0,52	-3,12	4,65	5,62
	0,095	T80 (SCE)	27,19	19,70	-43,32	-0,41	-3,24	4,72	5,73
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,50	10,97	1,70	0,06	-0,84	0,28	0,89
	0,38	T81 (SCE)	22,97	12,86	2,21	8,29	-7,38	-1,75	11,20
	0,285	T82 (SCI)	26,35	10,56	1,51	0,02	-0,19	0,37	0,42
	0,285	T82 (SCE)	22,38	12,64	2,04	8,79	-7,53	-1,88	11,70
	0,19	T83 (SCI)	26,52	9,85	1,65	0,98	-3,33	0,69	3,54
	0,19	T83 (SCE)	21,35	12,51	2,04	6,49	-7,06	-0,51	9,60
	0,095	T84 (SCI)	25,96	12,07	0,83	-0,20	-3,18	-1,04	3,36
	0,095	T84 (SCE)	20,37	15,78	1,76	2,98	-4,80	-1,50	5,85
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,14	-14,16	0,80	-0,42	1,48	0,28	1,57
	0,38	T85 (SCE)	24,98	-17,84	0,86	5,24	10,70	-0,55	12,00
	0,285	T86 (SCI)	29,16	-14,08	0,71	-0,42	1,58	0,21	1,65
	0,285	T86 (SCE)	24,99	-17,76	0,84	4,82	9,84	-0,62	11,00
	0,19	T87 (SCI)	28,99	-13,70	0,51	-0,47	1,59	0,12	1,66
	0,19	T87 (SCE)	23,54	-18,64	0,66	5,06	11,70	-1,04	12,80
	0,095	T88 (SCI)	28,86	-12,68	0,35	-0,21	2,10	-0,05	2,11
	0,095	T88 (SCE)	23,47	-17,21	0,42	5,61	12,40	-1,38	13,70

Tabla I.79. Experimento 3. Mediciones del lienzo 2 a los 22 días de exposición.

01-02-08	22º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T45 (SCI)	87,82	-2,84	82,53	-1,54	1,74	-1,04	2,55
PY37	0,38	T45 (SCE)	86,58	-2,97	86,66	-0,94	1,77	3,86	4,35
	0,285	T46 (SCI)	87,99	-2,89	82,93	-1,30	1,61	-0,61	2,16
	0,285	T46 (SCE)	86,68	-3,02	87,31	-0,84	1,63	-2,80	3,35
	0,19	T47 (SCI)	87,83	-2,92	83,44	-1,21	1,42	0,03	1,86
	0,19	T47 (SCE)	86,55	-3,05	87,82	-0,79	1,43	-1,85	2,47
	0,095	T48 (SCI)	87,69	-3,58	81,82	-0,84	1,05	-1,29	1,86
	0,095	T48 (SCE)	87,37	-3,65	81,97	-0,70	1,06	-1,43	1,91
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,79	42,97	62,05	-0,25	-0,88	-1,31	1,59
	0,38	T49 (SCE)	60,19	44,35	69,94	0,49	-1,59	-7,54	7,73
	0,285	T50 (SCI)	62,42	43,24	63,38	-0,30	-0,62	1,04	1,25
	0,285	T50 (SCE)	60,69	44,75	72,45	0,82	-1,71	-11,90	12,00
	0,19	T51 (SCI)	64,38	42,91	66,69	-0,59	-0,48	-2,63	2,73
	0,19	T51 (SCE)	63,72	43,43	69,78	0,09	-1,04	-7,17	7,25
	0,095	T52 (SCI)	69,26	37,46	74,19	0,46	-1,64	-1,61	2,34
	0,095	T52 (SCE)	68,82	37,72	76,21	0,85	-1,91	-4,19	4,69
PY3	0,38	T53 (SCI)	82,29	-3,88	88,66	-2,07	1,80	-2,44	3,67
	0,38	T53 (SCE)	84,46	-3,94	92,76	-1,54	1,85	-5,95	6,42
	0,285	T54 (SCI)	85,56	-4,59	88,71	-1,82	1,46	-2,26	3,24
	0,285	T54 (SCE)	84,60	-4,66	93,59	-1,25	1,52	-6,11	6,42
	0,19	T55 (SCI)	85,53	-4,94	88,91	-1,52	1,78	-1,69	2,89
	0,19	T55 (SCE)	85,04	-4,97	91,09	-1,49	1,78	-1,52	2,78
	0,095	T56 (SCI)	86,07	-8,19	87,44	-1,17	2,17	-0,91	2,63
	0,095	T56 (SCE)	85,96	-8,16	87,46	-1,11	2,16	-0,90	2,59
PY16	0,38	T57 (SCI)	82,70	5,26	86,65	-2,53	2,61	-3,89	5,33
	0,38	T57 (SCE)	81,86	5,32	90,81	-2,05	2,60	-7,53	8,23
	0,285	T58 (SCI)	82,91	5,03	86,59	-2,23	2,40	-3,17	4,56
	0,285	T58 (SCE)	81,76	5,11	92,73	-1,40	2,37	-10,20	10,50
	0,19	T59 (SCI)	82,81	4,92	86,60	-1,96	1,90	3,03	4,08
	0,19	T59 (SCE)	81,67	5,00	92,74	-1,36	1,88	-7,79	8,12
	0,095	T60 (SCI)	83,18	2,54	87,94	-1,29	1,05	-0,88	1,88
	0,095	T60 (SCE)	82,65	2,55	90,37	-1,38	1,05	0,23	1,75
PR253	0,38	T61(SCI)	41,90	50,14	29,10	-0,30	-0,05	0,24	0,39
	0,38	T61 (SCE)	38,70	54,47	35,97	1,44	-2,46	-5,52	6,21
	0,285	T62 (SCI)	41,98	50,16	29,04	-0,23	-0,20	0,18	0,36
	0,285	T62 (SCE)	38,29	55,21	37,40	1,41	-2,50	-6,06	6,71
	0,19	T63 (SCI)	41,75	51,38	29,32	-0,21	0,63	0,25	0,71
	0,19	T63 (SCE)	40,39	53,09	31,72	0,53	-0,21	-0,76	0,95
	0,095	T64 (SCI)	45,51	55,85	34,30	-0,01	0,13	0,21	0,25
	0,095	T64 (SCE)	45,32	55,98	34,39	0,10	0,06	0,20	0,23
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	25,93	2,11	-11,60	0,06	-0,25	1,94	1,96
	0,38	T65 (SCE)	22,51	2,35	-13,38	8,72	-2,73	7,89	12,10
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,71	2,10	-11,84	-0,09	-0,26	1,77	1,79

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	21,71	2,43	-13,99	7,66	-2,56	7,17	10,80
	0,19	T67 (SCI)	25,70	1,76	-10,78	0,41	0,31	2,07	2,13
	0,19	T67 (SCE)	23,12	2,03	-12,62	8,34	-1,91	7,09	11,10
	0,095	T68 (SCI)	26,32	0,77	-13,72	0,92	0,07	3,04	3,18
	0,095	T68 (SCE)	22,77	1,07	-15,76	5,75	-1,10	6,32	8,62
PB27	0,38	T69 (SCI)	13,07	0,67	-0,93	6,86	1,60	2,18	7,38
	0,38	T69 (SCE)	24,70	-0,34	0,07	2,94	2,50	5,32	6,57
	0,285	T70 (SCI)	24,33	-1,06	-0,45	2,61	1,87	4,97	5,92
	0,285	T70 (SCE)	11,19	0,39	-1,38	5,77	1,38	2,00	6,26
	0,19	T71 (SCI)	22,50	-3,08	-3,56	1,32	-0,03	2,70	3,00
	0,19	T71 (SCE)	13,06	-1,93	-3,47	5,08	-0,08	1,50	5,30
	0,095	T72 (SCI)	21,49	-1,55	-7,87	0,33	-0,31	1,18	1,27
	0,095	T72 (SCE)	17,62	-1,28	-7,85	1,08	-0,26	1,38	1,78
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	39,70	-15,68	-29,42	-0,95	-2,82	5,56	6,31
	0,38	T73 (SCE)	36,34	-18,05	-31,90	0,42	-2,63	6,69	7,20
	0,285	T74 (SCI)	39,44	-15,21	-29,76	-1,22	-2,48	5,17	5,86
	0,285	T74 (SCE)	35,00	-18,47	-33,22	0,57	-2,20	6,60	6,98
	0,19	T75 (SCI)	39,63	-14,16	-31,27	-0,95	-1,62	3,90	4,33
	0,19	T75 (SCE)	34,63	-17,44	-35,14	0,68	-1,16	5,30	5,47
	0,095	T76 (SCI)	39,60	-13,88	-32,54	-0,96	-1,52	3,40	3,84
	0,095	T76 (SCE)	35,46	-16,36	-35,75	1,17	-0,57	5,26	5,42
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,62	6,36	-16,99	-0,17	-1,69	2,55	3,07
	0,38	T77(SCE)	17,43	9,49	-22,61	-0,15	-2,38	3,08	3,90
	0,285	T78 (SCI)	25,43	7,05	-18,35	-0,48	-1,20	1,59	2,05
	0,285	T78 (SCE)	16,76	10,84	-24,69	2,74	-3,98	4,82	6,82
	0,19	T79 (SCI)	25,29	10,33	-23,89	0,33	-2,08	3,26	3,88
	0,19	T79 (SCE)	23,55	11,08	-25,31	0,19	-2,16	3,28	3,93
	0,095	T80 (SCI)	28,43	19,87	-44,88	0,37	-2,74	2,73	3,89
	0,095	T80 (SCE)	28,14	20,06	-45,16	0,54	-2,88	2,87	4,10
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,65	10,87	1,71	0,21	-0,94	0,28	1,01
	0,38	T81 (SCE)	23,26	12,65	2,25	8,58	-7,59	-1,71	11,60
	0,285	T82 (SCI)	26,40	10,45	1,47	0,07	-0,29	0,33	0,45
	0,285	T82 (SCE)	22,62	12,40	1,95	9,03	-7,78	-1,98	12,10
	0,19	T83 (SCI)	26,53	9,76	1,67	0,99	-3,42	0,70	3,63
	0,19	T83 (SCE)	21,51	12,31	2,01	6,65	-7,25	-0,54	9,85
	0,095	T84 (SCI)	26,00	11,15	0,52	-0,15	-4,11	-1,05	4,24
	0,095	T84 (SCE)	20,45	14,67	1,61	3,07	-5,91	-1,65	6,86
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,13	-14,40	0,76	-0,43	1,24	0,25	1,34
	0,38	T85 (SCE)	24,90	-18,25	0,88	5,16	10,30	-0,52	11,60
	0,285	T86 (SCI)	29,15	-14,28	0,68	-0,44	1,38	0,19	1,46
	0,285	T86 (SCE)	25,00	-17,97	0,79	4,83	9,63	-0,67	10,80
	0,19	T87 (SCI)	29,02	-13,80	0,48	-0,45	1,49	0,09	1,56
	0,19	T87 (SCE)	23,81	-18,43	0,58	5,34	11,90	-1,13	13,10
	0,095	T88 (SCI)	28,84	-12,77	0,34	-0,23	2,01	0,06	2,03
	0,095	T88 (SCE)	23,59	-17,14	0,40	5,74	12,50	-1,40	13,80

Tabla I.80. Experimento 3. Mediciones del lienzo 2 a los 27 días de exposición.

06-02-08	27º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T45 (SCI)	87,81	-2,86	82,67	-1,55	1,72	0,91	2,48
PY37	0,38	T45 (SCE)	86,58	-2,98	86,80	-0,94	1,76	-3,72	4,22
	0,285	T46 (SCI)	87,95	-2,86	83,08	-1,34	1,64	-0,46	2,17
	0,285	T46 (SCE)	86,65	-2,98	87,45	-0,87	1,67	-2,67	3,26
	0,19	T47 (SCI)	87,78	-2,87	83,65	-1,26	1,47	0,24	1,95
	0,19	T47 (SCE)	86,55	-2,99	87,90	-0,80	1,48	-1,77	2,45
	0,095	T48 (SCI)	87,65	-3,48	82,02	-0,88	1,15	-1,09	1,81
	0,095	T48 (SCE)	87,32	-3,55	82,18	-0,75	1,15	-1,21	1,83
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,65	43,05	61,81	-0,39	-0,79	-1,54	1,77
	0,38	T49 (SCE)	60,07	44,44	69,59	0,36	-1,51	-7,89	8,04
	0,285	T50 (SCI)	62,39	43,34	63,24	-0,34	-0,52	-0,19	1,34
	0,285	T50 (SCE)	60,63	44,87	72,36	0,76	-1,58	-12,00	12,10
	0,19	T51 (SCI)	64,30	43,04	66,48	-0,68	-0,35	-2,83	2,93
	0,19	T51 (SCE)	63,76	43,45	68,96	0,13	-1,02	-7,99	8,06
	0,095	T52 (SCI)	69,18	37,48	73,96	0,38	-1,61	-1,85	2,48
	0,095	T52 (SCE)	68,75	37,75	75,97	0,77	-1,89	-4,43	4,88
PY3	0,38	T53 (SCI)	85,20	-3,82	88,67	-2,16	1,86	-2,44	3,75
	0,38	T53 (SCE)	84,38	-3,88	92,65	-1,62	1,91	-6,06	6,56
	0,285	T54 (SCI)	85,51	-4,43	88,75	-1,87	1,62	-2,21	3,32
	0,285	T54 (SCE)	84,61	-4,49	93,35	-1,24	1,69	-6,35	6,69
	0,19	T55 (SCI)	85,47	-4,85	88,90	-1,59	1,87	-1,70	2,99
	0,19	T55 (SCE)	84,99	-4,88	91,03	-1,54	1,88	-1,58	2,90
	0,095	T56 (SCI)	86,08	-8,26	87,26	-1,16	2,10	-1,09	2,64
	0,095	T56 (SCE)	85,97	-8,23	87,26	-1,10	2,09	-1,11	2,61
PY16	0,38	T57 (SCI)	82,55	5,31	86,45	-2,68	2,67	-4,10	5,58
	0,38	T57 (SCE)	81,73	5,37	90,50	-2,18	2,65	-7,85	8,56
	0,285	T58 (SCI)	82,86	5,06	86,51	-2,29	2,43	-3,26	4,67
	0,285	T58 (SCE)	81,71	5,15	92,59	-1,45	2,41	-10,30	10,70
	0,19	T59 (SCI)	82,76	5,00	86,43	-2,01	1,99	-3,20	4,26
	0,19	T59 (SCE)	81,64	5,09	92,49	-1,39	1,97	-8,03	8,39
	0,095	T60 (SCI)	83,12	2,62	87,96	-1,34	1,13	-0,89	1,97
	0,095	T60 (SCE)	82,63	2,63	90,19	-1,41	1,14	0,05	1,81
PR253	0,38	T61(SCI)	41,82	50,03	28,98	-0,38	-0,16	0,12	0,43
	0,38	T61 (SCE)	38,71	54,23	35,56	1,46	-2,70	-5,93	6,67
	0,285	T62 (SCI)	41,85	50,07	28,87	-0,36	-0,29	0,01	0,47
	0,285	T62 (SCE)	38,24	55,00	36,93	1,36	-2,71	-6,54	7,21
	0,19	T63 (SCI)	41,63	51,22	29,05	-0,33	0,47	-0,01	0,58
	0,19	T63 (SCE)	40,27	52,95	31,49	0,40	-0,34	-0,98	1,12
	0,095	T64 (SCI)	45,27	55,50	33,95	-0,25	-0,22	-0,14	0,36
	0,095	T64 (SCE)	45,09	55,64	34,00	-0,13	-0,29	-0,19	0,37
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	25,93	2,12	-11,66	0,05	-0,24	1,88	1,90
	0,38	T65 (SCE)	22,50	2,36	-13,45	8,71	-2,73	7,82	12,00
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,71	2,08	-11,89	-0,09	-0,28	1,72	1,75

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	21,81	2,40	-13,98	7,77	-2,60	7,18	10,90
	0,19	T67 (SCI)	25,70	1,78	-10,90	0,42	0,33	1,94	2,02
	0,19	T67 (SCE)	22,10	2,05	-12,76	8,32	-1,89	6,94	11,00
	0,095	T68 (SCI)	26,25	0,79	-13,62	0,85	0,08	3,14	3,26
	0,095	T68 (SCE)	22,65	1,08	-15,69	5,62	-1,10	6,40	8,59
PB27	0,38	T69 (SCI)	12,17	0,59	-1,07	5,96	1,52	2,04	6,49
	0,38	T69 (SCE)	24,52	-0,49	-0,09	2,76	2,35	5,16	6,30
	0,285	T70 (SCI)	24,30	-1,22	-0,55	2,58	1,71	4,88	5,78
	0,285	T70 (SCE)	10,61	0,32	-1,41	5,20	1,31	1,96	5,71
	0,19	T71 (SCI)	22,52	-2,99	-3,51	1,34	0,06	2,75	3,06
	0,19	T71 (SCE)	13,01	-1,81	-3,38	5,04	0,04	1,59	5,28
	0,095	T72 (SCI)	21,56	-1,34	-8,16	0,40	-0,11	0,89	0,99
	0,095	T72 (SCE)	18,24	-1,14	-8,22	1,70	-0,13	1,02	1,99
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	39,69	-15,74	-29,41	-0,96	-2,88	5,58	6,35
	0,38	T73 (SCE)	36,33	-18,12	-31,90	0,41	-2,70	6,69	7,23
	0,285	T74 (SCI)	39,50	-15,26	-29,88	-1,17	-2,53	5,05	5,77
	0,285	T74 (SCE)	35,10	-18,49	-33,31	0,66	-2,22	6,51	6,91
	0,19	T75 (SCI)	39,61	-14,13	-31,31	-0,97	-1,58	3,86	4,29
	0,19	T75 (SCE)	34,70	-17,32	-35,13	0,75	-1,04	5,31	5,47
	0,095	T76 (SCI)	39,62	-13,79	-32,58	-0,94	-1,43	3,36	3,77
	0,095	T76 (SCE)	35,51	-16,25	-35,78	1,21	-0,46	5,23	5,39
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,61	6,38	-17,08	-0,18	-1,67	2,46	2,98
	0,38	T77(SCE)	17,36	9,56	-22,77	-0,22	-2,32	2,92	3,73
	0,285	T78 (SCI)	25,41	6,93	-18,21	-0,50	-1,31	1,73	2,23
	0,285	T78 (SCE)	16,32	10,92	-24,86	2,31	-3,90	4,65	6,49
	0,19	T79 (SCI)	25,06	11,30	-25,50	0,10	-1,11	1,65	1,99
	0,19	T79 (SCE)	23,64	11,96	-26,74	0,28	-1,28	1,85	2,27
	0,095	T80 (SCI)	28,52	20,03	-45,12	0,46	-2,57	2,49	3,61
	0,095	T80 (SCE)	28,22	20,23	-45,41	0,63	-2,71	2,62	3,82
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,49	10,87	1,62	0,06	-0,94	0,20	0,96
	0,38	T81 (SCE)	23,14	12,62	2,12	8,46	7,62	1,84	11,50
	0,285	T82 (SCI)	26,37	10,40	1,45	0,04	-0,35	0,31	0,47
	0,285	T82 (SCE)	22,61	12,34	1,90	9,02	-7,84	-2,02	12,10
	0,19	T83 (SCI)	26,53	9,70	1,61	0,99	-3,48	0,65	3,68
	0,19	T83 (SCE)	21,53	12,27	1,91	6,67	-7,29	-0,63	9,90
	0,095	T84 (SCI)	25,96	11,60	0,82	-0,19	-3,66	-1,05	3,81
	0,095	T84 (SCE)	20,57	15,09	1,61	3,19	-5,48	-1,65	6,55
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,17	-14,57	0,74	-0,38	1,07	0,23	1,16
	0,38	T85 (SCE)	24,89	-18,49	0,84	5,15	10,10	-0,57	11,30
	0,285	T86 (SCI)	29,17	-14,43	0,69	-0,41	1,24	0,20	1,32
	0,285	T86 (SCE)	24,83	-18,33	0,82	4,67	9,27	-0,65	10,40
	0,19	T87 (SCI)	29,01	-13,90	0,47	-0,46	1,39	0,08	1,47
	0,19	T87 (SCE)	23,68	-18,74	0,60	5,20	11,60	-1,10	12,80
	0,095	T88 (SCI)	28,83	-12,83	0,34	-0,24	1,95	-0,06	1,97
	0,095	T88 (SCE)	23,62	-17,18	0,37	5,77	12,40	-1,43	13,80

Tabla I.81. Experimento 3. Mediciones del lienzo 2 a los 39 días de exposición.

18-02-08	39º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T45 (SCI)	87,41	-2,84	81,33	-1,95	1,74	-2,24	3,44
PY37	0,38	T45 (SCE)	86,25	-2,96	84,92	-1,26	1,79	-5,60	6,01
	0,285	T46 (SCI)	87,99	-3,11	82,94	-1,31	1,38	-0,60	2,00
	0,285	T46 (SCE)	86,66	-3,25	87,33	-0,86	1,40	-2,78	3,23
	0,19	T47 (SCI)	87,87	-3,14	83,55	-1,17	1,20	0,14	1,68
	0,19	T47 (SCE)	86,67	-3,26	87,55	-0,67	1,22	-2,13	2,54
	0,095	T48 (SCI)	87,66	-3,86	81,78	-0,86	0,77	-1,32	1,76
	0,095	T48 (SCE)	87,33	-3,92	81,94	-0,74	0,78	-1,45	1,81
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,59	42,66	61,38	-0,45	-1,18	-1,98	2,35
	0,38	T49 (SCE)	60,35	43,71	61,00	0,64	-2,23	-10,50	10,70
	0,285	T50 (SCI)	62,53	42,55	62,77	-0,19	-1,31	-1,66	2,12
	0,285	T50 (SCE)	60,97	43,89	70,27	1,10	-2,57	-14,10	14,30
	0,19	T51 (SCI)	64,51	42,39	66,70	-0,46	-1,00	-2,61	2,84
	0,19	T51 (SCE)	63,77	42,96	70,21	0,14	-1,51	-6,74	6,91
	0,095	T52 (SCI)	68,38	38,46	73,43	-0,42	-0,64	-2,37	2,49
	0,095	T52 (SCE)	67,94	38,73	75,51	-0,03	-0,91	-4,89	4,97
PY3	0,38	T53 (SCI)	85,11	-3,63	88,42	-2,25	2,05	-2,68	4,06
	0,38	T53 (SCE)	84,30	-3,68	92,20	-1,70	8,11	-6,51	7,05
	0,285	T54 (SCI)	85,39	-4,43	88,42	-1,98	1,62	-2,54	3,61
	0,285	T54 (SCE)	84,52	-4,49	92,66	-1,33	1,69	-7,04	7,36
	0,19	T55 (SCI)	85,25	-5,04	88,18	-1,81	1,69	-2,42	3,46
	0,19	T55 (SCE)	84,84	-5,06	89,83	-1,70	1,70	-2,78	3,67
	0,095	T56 (SCI)	86,03	-8,25	86,57	-1,22	2,11	-1,78	3,02
	0,095	T56 (SCE)	85,90	-8,23	86,63	-1,17	2,10	-1,74	2,96
PY16	0,38	T57 (SCI)	82,77	4,93	86,69	-2,46	2,28	-3,86	5,11
	0,38	T57 (SCE)	81,86	4,99	91,24	-2,04	2,27	-7,10	7,73
	0,285	T58 (SCI)	82,92	4,97	86,62	-2,23	2,34	-3,15	4,51
	0,285	T58 (SCE)	81,83	5,04	92,15	-1,34	2,30	-10,80	11,10
	0,19	T59 (SCI)	82,75	4,90	86,39	-2,01	1,88	-3,24	4,25
	0,19	T59 (SCE)	81,61	4,98	92,46	-1,42	1,86	-8,07	8,41
	0,095	T60 (SCI)	83,12	2,69	87,87	-1,35	1,19	-0,98	2,05
	0,095	T60 (SCE)	82,67	2,69	89,73	-1,36	1,20	-0,41	1,86
PR253	0,38	T61(SCI)	42,01	50,13	29,20	-0,19	-0,07	0,34	0,40
	0,38	T61 (SCE)	38,99	54,18	35,39	1,73	-2,75	-6,10	6,91
	0,285	T62 (SCI)	42,04	50,36	29,16	-0,17	0,00	0,30	0,35
	0,285	T62 (SCE)	38,57	55,10	36,95	1,68	-2,61	-6,52	7,22
	0,19	T63 (SCI)	41,69	51,35	29,11	-0,27	0,59	0,05	0,65
	0,19	T63 (SCE)	40,29	53,09	31,46	0,43	-0,20	-1,01	1,12
	0,095	T64 (SCI)	45,72	56,02	34,61	0,20	0,30	0,52	0,63
	0,095	T64 (SCE)	45,54	56,14	34,67	0,31	0,22	0,48	0,62
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	26,24	2,06	-11,44	0,37	-0,30	2,11	2,16
	0,38	T65 (SCE)	22,97	2,29	-13,12	9,18	-2,79	8,15	12,60
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,75	2,11	-11,75	-0,05	-0,26	1,86	1,88

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	22,07	2,40	-13,72	8,02	-2,59	7,44	11,20
	0,19	T67 (SCI)	25,69	2,01	-10,70	0,41	0,55	2,15	2,25
	0,19	T67 (SCE)	22,33	2,27	-12,41	8,55	-1,68	7,30	11,40
	0,095	T68 (SCI)	26,59	0,74	-15,47	1,19	0,03	1,29	1,76
	0,095	T68 (SCE)	23,36	1,00	-17,43	6,34	-1,17	4,65	7,95
PB27	0,38	T69 (SCI)	13,53	0,63	-0,99	7,32	1,56	2,12	7,78
	0,38	T69 (SCE)	24,70	-0,13	0,11	2,93	2,71	5,36	6,68
	0,285	T70 (SCI)	24,54	-0,55	-0,23	2,81	2,37	5,19	6,37
	0,285	T70 (SCE)	12,08	0,60	-1,22	6,67	1,60	2,16	7,19
	0,19	T71 (SCI)	22,66	-3,09	-3,00	1,49	-0,03	3,25	3,58
	0,19	T71 (SCE)	12,36	-1,78	-2,76	4,39	0,06	2,20	4,91
	0,095	T72 (SCI)	21,30	-1,79	-7,06	0,14	-0,56	1,99	2,07
	0,095	T72 (SCE)	16,85	-1,39	-7,05	0,32	-0,37	2,18	2,24
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	39,64	-15,14	-29,94	-1,01	-2,29	5,05	5,63
	0,38	T73 (SCE)	35,66	-17,97	-32,94	-0,26	-2,54	5,65	6,20
	0,285	T74 (SCI)	39,48	-15,00	-29,80	-1,18	-2,27	5,12	5,73
	0,285	T74 (SCE)	35,34	-17,97	-33,00	0,91	-1,70	6,82	7,09
	0,19	T75 (SCI)	39,56	-13,94	-31,33	-1,02	-1,40	3,84	4,21
	0,19	T75 (SCE)	34,78	-17,00	-35,07	0,83	-0,72	5,38	5,49
	0,095	T76 (SCI)	39,35	-13,72	-31,75	-1,21	-1,36	4,18	4,56
	0,095	T76 (SCE)	35,17	-16,25	-34,97	0,87	-0,46	6,04	6,12
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,52	6,45	-17,12	-0,27	-1,60	2,42	2,91
	0,38	T77(SCE)	18,19	9,23	-22,13	0,61	-2,65	3,57	4,48
	0,285	T78 (SCI)	25,38	7,04	-18,39	-0,53	-1,21	1,55	2,04
	0,285	T78 (SCE)	17,04	10,65	-24,47	3,02	-4,18	5,04	7,21
	0,19	T79 (SCI)	24,48	13,51	-29,16	-0,48	1,10	-2,01	2,34
	0,19	T79 (SCE)	23,84	13,83	-29,79	0,47	0,59	-1,19	1,41
	0,095	T80 (SCI)	28,56	20,01	-45,46	0,50	-2,59	2,16	3,41
	0,095	T80 (SCE)	28,30	20,18	-45,69	0,71	-2,76	2,34	3,68
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,44	10,98	1,74	0,00	-0,83	0,31	0,89
	0,38	T81 (SCE)	22,95	12,82	2,26	8,27	-7,41	-1,70	11,20
	0,285	T82 (SCI)	26,43	10,48	1,60	0,10	-0,27	0,46	0,52
	0,285	T82 (SCE)	22,85	12,30	2,04	9,26	-7,88	-1,88	12,30
	0,19	T83 (SCI)	26,55	9,88	1,71	1,01	-3,30	0,75	3,54
	0,19	T83 (SCE)	21,55	12,49	2,05	6,69	-7,07	-0,50	9,75
	0,095	T84 (SCI)	26,14	11,36	1,08	-0,02	-3,90	-0,79	3,98
	0,095	T84 (SCE)	20,83	14,79	1,84	3,45	-5,78	-1,42	6,88
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,24	-14,53	0,70	-0,31	1,12	0,18	1,18
	0,38	T85 (SCE)	25,05	-18,31	0,76	5,32	10,30	-0,64	11,60
	0,285	T86 (SCI)	29,30	-14,21	0,63	-0,28	1,46	0,14	1,49
	0,285	T86 (SCE)	25,12	-17,88	0,71	4,95	9,72	-0,75	10,90
	0,19	T87 (SCI)	28,99	-13,85	0,47	-0,47	1,44	0,08	1,51
	0,19	T87 (SCE)	23,86	-18,45	0,52	5,38	11,90	1,19	13,10
	0,095	T88 (SCI)	28,82	-12,84	0,31	-0,25	1,94	-0,09	1,96
	0,095	T88 (SCE)	23,68	-17,13	0,37	5,83	12,50	12,50	13,80

Tabla I.82. Experimento 3. Mediciones del lienzo 2 a los 46 días de exposición.

25-02-08	46º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	87,80	-2,99	82,46	-1,55	1,60	-1,11	2,49
PY37	0,38	T45 (SCE)	86,60	-3,11	86,45	-0,92	1,64	-4,07	4,48
	0,285	T46 (SCI)	87,85	-3,04	82,97	-1,44	1,46	-0,75	2,18
	0,285	T46 (SCE)	86,59	-3,16	86,94	-0,93	1,49	-3,17	3,63
	0,19	T47 (SCI)	87,83	-3,13	83,76	-1,21	1,21	0,35	1,74
	0,19	T47 (SCE)	86,65	-3,25	87,78	-0,69	1,22	-1,89	2,35
	0,095	T48 (SCI)	87,69	-3,68	82,03	-0,83	0,95	-1,08	1,66
	0,095	T48 (SCE)	87,34	-3,75	82,28	-0,73	0,95	-1,12	1,64
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,82	42,78	61,86	-0,21	-1,06	-1,50	1,85
	0,38	T49 (SCE)	60,27	44,12	69,31	0,56	-1,82	-8,17	8,39
	0,285	T50 (SCI)	62,30	42,98	62,98	-0,43	-0,88	-1,45	1,75
	0,285	T50 (SCE)	60,63	44,43	71,41	0,76	-2,03	-12,90	13,10
	0,19	T51 (SCI)	64,30	42,76	66,66	-0,67	-0,63	-2,65	2,81
	0,19	T51 (SCE)	63,66	43,25	69,63	0,03	-1,22	-7,32	7,42
	0,095	T52 (SCI)	69,07	37,54	73,89	0,27	-1,56	-1,91	2,48
	0,095	T52 (SCE)	68,62	37,81	76,04	0,65	-1,82	-4,37	4,77
PY3	0,38	T53 (SCI)	85,16	-3,99	88,39	-2,20	1,69	-2,71	3,88
	0,38	T53 (SCE)	84,35	-4,04	92,30	-1,65	1,75	-6,41	6,84
	0,285	T54 (SCI)	85,39	-4,47	88,43	-1,99	1,57	-2,54	3,59
	0,285	T54 (SCE)	84,48	-4,54	92,98	-1,37	1,64	-6,72	7,05
	0,19	T55 (SCI)	85,39	-4,88	88,66	-1,67	1,85	-1,94	3,16
	0,19	T55 (SCE)	84,91	-4,90	90,81	-1,63	1,86	-1,81	3,06
	0,095	T56 (SCI)	86,01	-8,18	87,22	-1,24	2,19	-1,13	2,75
	0,095	T56 (SCE)	85,90	-8,15	87,24	-1,17	2,17	-1,12	2,71
PY16	0,38	T57 (SCI)	82,44	5,32	86,29	-2,79	2,68	-4,26	5,75
	0,38	T57 (SCE)	81,64	5,37	90,22	-2,27	2,65	-8,12	8,84
	0,285	T58 (SCI)	82,74	5,04	86,33	-2,41	2,41	-3,44	4,84
	0,285	T58 (SCE)	81,62	5,12	92,12	-1,55	2,38	-10,80	11,10
	0,19	T59 (SCI)	82,67	4,98	86,24	-2,10	1,96	-3,39	4,44
	0,19	T59 (SCE)	81,58	5,05	92,01	-1,45	1,93	-8,52	8,85
	0,095	T60 (SCI)	82,98	2,81	87,80	-1,49	1,31	-1,05	2,25
	0,095	T60 (SCE)	82,47	2,82	90,09	-1,56	1,33	-0,05	2,05
PR253	0,38	T61(SCI)	41,87	50,17	29,23	-0,33	-0,03	0,37	0,50
	0,38	T61 (SCE)	38,80	54,32	35,77	1,54	-2,61	-5,72	6,47
	0,285	T62 (SCI)	41,97	50,22	29,14	-0,25	-0,14	0,28	0,40
	0,285	T62 (SCE)	38,45	55,02	37,04	1,57	-2,69	-6,43	7,14
	0,19	T63 (SCI)	41,66	51,53	29,34	-0,30	0,77	0,27	0,87
	0,19	T63 (SCE)	40,39	53,12	31,52	0,52	-0,17	-0,96	1,50
	0,095	T64 (SCI)	45,40	55,78	34,22	-0,12	0,05	0,13	0,19
	0,095	T64 (SCE)	45,21	55,93	34,29	-0,01	0,00	0,10	0,10
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	25,92	2,11	-11,55	0,05	-0,25	2,00	2,01
	0,38	T65 (SCE)	22,51	2,39	-13,33	8,71	-2,70	7,94	12,10
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,72	2,09	-11,73	-0,09	-0,28	1,88	1,90

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	21,83	2,39	-13,79	7,78	-2,60	7,37	11,00
	0,19	T67 (SCI)	25,72	1,86	-10,82	0,43	0,40	2,03	2,11
	0,19	T67 (SCE)	22,31	2,09	-12,57	8,53	-1,85	7,13	11,30
	0,095	T68 (SCI)	26,33	0,83	-13,74	0,93	0,13	3,02	3,16
	0,095	T68 (SCE)	22,89	1,09	-15,72	5,86	-1,08	6,37	8,73
PB27	0,38	T69 (SCI)	12,69	0,89	-0,96	6,48	1,83	2,16	7,07
	0,38	T69 (SCE)	24,83	0,03	0,24	3,06	2,87	5,49	6,91
	0,285	T70 (SCI)	24,39	-0,75	-0,34	2,66	2,18	5,09	6,14
	0,285	T70 (SCE)	11,57	0,43	-1,32	6,16	1,42	2,05	6,64
	0,19	T71 (SCI)	22,64	-3,09	-3,29	1,46	-0,03	2,96	3,30
	0,19	T71 (SCE)	13,31	-1,94	-3,20	5,34	-0,10	1,76	5,62
	0,095	T72 (SCI)	21,44	-2,03	-7,44	0,29	-0,80	1,61	1,82
	0,095	T72 (SCE)	17,40	-1,75	-7,35	0,87	-0,73	1,88	2,20
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	39,67	-15,49	-29,57	-0,98	-2,63	5,42	6,50
	0,38	T73 (SCE)	36,00	-18,09	-32,31	0,07	-2,66	6,29	6,83
	0,285	T74 (SCI)	39,41	-15,35	-29,54	-1,25	-2,62	5,38	6,12
	0,285	T74 (SCE)	35,13	-18,52	-32,87	0,70	-2,25	6,96	7,34
	0,19	T75 (SCI)	39,61	-14,12	-31,20	-0,97	-1,58	3,97	4,38
	0,19	T75 (SCE)	34,85	-17,24	-34,90	0,91	-0,96	5,54	5,70
	0,095	T76 (SCI)	39,61	-13,78	-32,48	-0,95	-1,42	3,46	3,86
	0,095	T76 (SCE)	35,53	-16,23	-35,65	1,23	-0,44	5,36	5,52
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,54	6,37	-17,06	-0,25	-1,68	2,48	3,01
	0,38	T77(SCE)	17,84	9,25	-22,31	0,26	-2,63	3,39	4,29
	0,285	T78 (SCI)	25,38	6,90	-18,16	-0,54	-1,35	1,78	2,29
	0,285	T78 (SCE)	16,78	10,55	-24,42	2,76	-4,27	5,08	7,19
	0,19	T79 (SCI)	25,38	9,97	-23,38	0,42	-2,44	3,77	4,51
	0,19	T79 (SCE)	23,49	10,77	-24,88	0,13	-2,47	3,72	4,47
	0,095	T80 (SCI)	28,81	19,50	-44,46	0,76	-3,11	3,15	4,49
	0,095	T80 (SCE)	28,50	19,70	-44,77	0,90	-3,24	3,26	4,68
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,50	10,86	1,64	0,06	-0,95	0,22	0,98
	0,38	T81 (SCE)	23,20	12,58	2,16	8,52	-7,65	-1,80	11,60
	0,285	T82 (SCI)	26,35	10,41	1,48	0,02	-0,34	0,34	0,48
	0,285	T82 (SCE)	22,81	12,21	1,91	9,22	-7,97	-2,01	12,40
	0,19	T83 (SCI)	26,52	9,80	1,70	0,98	-3,38	0,74	3,60
	0,19	T83 (SCE)	21,66	12,24	1,95	6,80	-7,32	-0,60	10,00
	0,095	T84 (SCI)	26,14	10,63	0,97	-0,01	-4,63	-0,90	4,72
	0,095	T84 (SCE)	20,74	13,95	1,66	3,36	-6,63	-1,60	7,60
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,26	-14,53	0,71	-0,29	1,11	0,20	1,17
	0,38	T85 (SCE)	25,07	-18,35	0,80	5,33	10,20	-0,61	11,60
	0,285	T86 (SCI)	29,25	-14,37	0,66	-0,34	1,29	0,17	1,35
	0,285	T86 (SCE)	25,08	-18,06	0,74	4,92	9,54	-0,72	10,80
	0,19	T87 (SCI)	28,99	-13,91	0,48	-0,47	1,38	0,09	1,46
	0,19	T87 (SCE)	23,69	-18,74	0,59	5,21	11,60	-1,12	12,80
	0,095	T88 (SCI)	28,89	-12,79	0,35	-0,18	1,99	-0,05	2,00
	0,095	T88 (SCE)	23,81	-17,01	0,44	5,96	12,60	-1,36	14,00

Tabla I.83. Experimento 3. Mediciones del lienzo 2 a los 55 días de exposición.

05-03-08	55º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	94,70	-3,28	88,01	5,35	1,30	4,44	7,07
PY37	0,38	T45 (SCE)	94,01	-3,33	92,88	6,49	1,42	2,36	7,05
	0,285	T46 (SCI)	94,89	-3,38	88,75	5,60	1,12	5,21	7,73
	0,285	T46 (SCE)	94,11	-3,44	93,87	6,59	1,21	3,75	7,68
	0,19	T47 (SCI)	94,77	-3,45	89,63	5,73	0,89	6,22	8,50
	0,19	T47 (SCE)	94,16	-3,50	94,28	6,81	0,98	4,60	8,28
	0,095	T48 (SCI)	94,61	-4,04	87,40	6,08	0,59	4,29	7,47
	0,095	T48 (SCE)	94,89	-4,03	87,92	6,82	0,67	4,52	8,21
PY110	0,38	T49 (SCI)	66,87	46,01	65,88	4,83	2,17	2,53	5,87
	0,38	T49 (SCE)	65,77	47,53	73,79	6,06	1,59	-3,70	7,28
	0,285	T50 (SCI)	67,38	45,77	66,50	4,66	1,90	2,07	5,45
	0,285	T50 (SCE)	66,03	47,50	75,95	6,16	1,05	-8,38	10,50
	0,19	T51 (SCI)	70,02	45,64	71,36	5,04	2,26	2,05	5,89
	0,19	T51 (SCE)	69,90	46,26	74,66	6,27	1,79	-2,29	6,91
	0,095	T52 (SCI)	75,24	38,90	78,07	6,44	-0,20	2,26	6,83
	0,095	T52 (SCE)	75,31	39,30	80,51	7,33	-0,34	0,11	7,34
PY3	0,38	T53 (SCI)	91,19	-3,63	92,79	3,83	2,05	1,69	4,66
	0,38	T53 (SCE)	91,07	-3,59	96,31	5,07	2,20	-2,40	6,03
	0,285	T54 (SCI)	92,18	-5,04	94,09	4,80	1,01	3,12	5,82
	0,285	T54 (SCE)	91,87	-5,02	98,86	6,02	1,16	-0,83	6,19
	0,19	T55 (SCI)	92,12	-5,33	94,36	5,06	1,40	3,76	6,46
	0,19	T55 (SCE)	92,23	-5,27	96,79	5,70	1,48	4,18	7,22
	0,095	T56 (SCI)	92,99	-8,83	93,26	5,74	1,53	4,91	7,71
	0,095	T56 (SCE)	93,49	-8,73	93,53	6,42	1,59	5,16	8,39
PY16	0,38	T57 (SCI)	89,50	4,79	91,92	4,27	2,15	1,38	4,98
	0,38	T57 (SCE)	89,16	4,96	96,83	5,25	2,24	-1,51	5,90
	0,285	T58 (SCI)	89,53	4,77	92,24	4,38	2,14	2,47	5,46
	0,285	T58 (SCE)	88,82	4,97	99,50	5,66	2,23	-3,40	6,97
	0,19	T59 (SCI)	89,39	4,96	91,74	4,63	1,94	2,11	5,45
	0,19	T59 (SCE)	88,75	5,16	98,68	5,72	2,04	-1,85	6,35
	0,095	T60 (SCI)	89,37	3,45	93,50	4,91	1,96	4,65	7,04
	0,095	T60 (SCE)	89,43	3,56	96,26	5,39	2,06	6,12	8,41
PR253	0,38	T61(SCI)	45,42	53,00	30,57	3,22	2,81	1,71	4,60
	0,38	T61 (SCE)	42,79	57,26	36,87	5,53	0,33	-4,62	7,21
	0,285	T62 (SCI)	45,55	53,20	30,60	3,33	2,84	1,74	4,72
	0,285	T62 (SCE)	42,19	58,50	39,09	5,31	0,79	-4,38	6,93
	0,19	T63 (SCI)	45,23	54,24	30,42	3,27	3,49	1,36	4,97
	0,19	T63 (SCE)	43,96	56,58	33,63	4,09	3,29	1,15	5,37
	0,095	T64 (SCI)	50,18	59,61	36,13	4,66	3,89	2,04	6,41
	0,095	T64 (SCE)	50,38	60,02	36,55	5,15	4,09	2,36	6,99
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	28,92	2,31	-12,77	3,04	-0,05	0,77	3,14
	0,38	T65 (SCE)	25,87	2,52	-14,50	12,10	-2,56	6,77	14,10
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	28,66	2,33	-12,94	2,86	-0,03	0,67	2,94

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	24,91	2,60	-15,11	10,90	-2,39	6,05	12,70
	0,19	T67 (SCI)	28,49	2,14	-11,73	3,21	0,68	1,12	3,47
	0,19	T67 (SCE)	25,05	2,38	-13,58	11,30	-1,57	6,13	12,90
	0,095	T68 (SCI)	29,30	1,02	-15,84	3,91	0,32	0,92	4,03
	0,095	T68 (SCE)	26,08	1,24	-17,90	9,06	-0,94	4,18	10,00
PB27	0,38	T69 (SCI)	15,86	0,03	-1,55	9,66	0,97	1,56	9,83
	0,38	T69 (SCE)	26,83	-0,84	-0,62	5,07	2,00	4,63	7,15
	0,285	T70 (SCI)	26,89	-1,15	-0,83	5,17	1,77	4,60	7,15
	0,285	T70 (SCE)	14,64	0,13	-1,68	9,22	1,12	1,70	9,44
	0,19	T71 (SCI)	24,66	-3,26	-4,38	3,49	-0,20	1,87	3,96
	0,19	T71 (SCE)	16,11	-2,28	-4,11	8,14	-0,43	0,86	8,20
	0,095	T72 (SCI)	24,91	-1,57	-8,90	3,76	-0,34	0,15	3,78
	0,095	T72 (SCE)	22,10	-1,39	-9,04	5,56	-0,38	0,20	5,58
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	43,63	-15,20	-3,83	2,98	-2,34	2,16	4,37
	0,38	T73 (SCE)	40,15	-17,78	-35,77	4,23	-2,35	2,83	5,61
	0,285	T74 (SCI)	43,31	-15,48	-32,81	2,64	-2,74	2,12	4,36
	0,285	T74 (SCE)	84,00	-18,15	-35,83	5,41	-1,88	4,00	6,98
	0,19	T75 (SCI)	43,32	-14,48	-33,93	2,74	-1,94	1,24	3,58
	0,19	T75 (SCE)	38,87	-17,57	-37,74	4,93	-1,29	2,71	5,77
	0,095	T76 (SCI)	43,20	-14,06	34,31	2,64	-1,70	1,62	3,53
	0,095	T76 (SCE)	39,52	-16,46	-37,47	5,23	-0,67	3,54	6,35
PB29	0,38	T77 (SCI)	28,32	6,96	-18,46	2,53	-1,09	1,08	2,96
	0,38	T77(SCE)	20,93	9,78	-23,57	3,35	-2,09	2,12	4,48
	0,285	T78 (SCI)	25,31	7,19	-18,59	-0,60	-1,06	1,35	1,82
	0,285	T78 (SCE)	17,24	10,75	-24,53	3,22	-4,07	4,98	7,19
	0,19	T79 (SCI)	24,41	12,76	-27,71	-0,55	0,35	-0,56	0,86
	0,19	T79 (SCE)	23,78	13,08	-28,33	0,41	-0,16	0,26	0,52
	0,095	T80 (SCI)	30,59	21,10	-50,19	2,53	-1,50	-2,57	3,91
	0,095	T80 (SCE)	30,32	21,28	-50,42	2,73	-1,66	-2,39	3,99
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,44	10,81	1,62	0,00	-1,00	0,19	1,02
	0,38	T81 (SCE)	23,09	12,60	2,05	8,41	-7,64	-1,90	11,05
	0,285	T82 (SCI)	26,53	10,40	1,64	0,20	-0,34	0,50	0,64
	0,285	T82 (SCE)	23,18	12,10	2,04	9,59	-8,07	-1,88	12,70
	0,19	T83 (SCI)	26,56	9,68	1,66	1,02	-3,51	0,70	3,72
	0,19	T83 (SCE)	21,82	12,15	1,92	6,96	-7,41	-0,63	10,20
	0,095	T84 (SCI)	26,20	10,13	1,03	0,05	-5,12	-0,84	5,19
	0,095	T84 (SCE)	20,81	13,37	1,64	3,42	-7,20	-1,62	8,14
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,28	-14,38	0,54	-0,27	1,27	0,03	1,29
	0,38	T85 (SCE)	24,86	-18,38	0,60	5,12	10,20	-0,81	11,40
	0,285	T86 (SCI)	29,26	-14,06	0,46	-0,32	1,61	-0,04	1,64
	0,285	T86 (SCE)	24,30	-18,52	0,57	4,13	9,08	-0,89	10,00
	0,19	T87 (SCI)	29,04	-13,74	0,40	-0,43	1,55	0,01	1,61
	0,19	T87 (SCE)	23,33	-18,99	0,47	4,85	11,30	-1,23	12,40
	0,095	T88 (SCI)	28,75	-12,60	0,22	-0,32	2,18	-0,18	2,21
	0,095	T88 (SCE)	23,54	-16,91	0,20	5,69	12,70	-1,60	14,00

Tabla I.84. Experimento 3. Mediciones del lienzo 2 a los 62 días de exposición.

12-03-08	62º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	87,86	-3,09	82,65	-1,50	1,49	-0,92	2,31
PY37	0,38	T45 (SCE)	86,63	-3,21	86,87	0,89	1,53	-3,64	4,05
	0,285	T46 (SCI)	87,84	-3,09	82,76	-1,45	1,41	-0,78	2,17
	0,285	T46 (SCE)	86,57	-3,21	87,03	-0,95	1,44	-3,08	3,53
	0,19	T47 (SCI)	87,91	-3,19	83,82	-1,13	1,15	0,41	1,66
	0,19	T47 (SCE)	86,74	-3,31	87,90	-0,61	1,16	-1,78	2,21
	0,095	T48 (SCI)	87,72	-3,74	82,31	-0,81	0,89	-0,80	1,44
	0,095	T48 (SCE)	87,41	-3,81	82,47	-0,66	0,89	-0,93	1,45
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,64	42,85	61,42	-0,40	-0,99	-1,93	2,21
	0,38	T49 (SCE)	60,14	44,16	68,57	0,43	-1,78	-8,91	9,10
	0,285	T50 (SCI)	62,31	43,16	62,90	-0,42	-0,71	-1,52	1,73
	0,285	T50 (SCE)	60,64	44,62	71,34	0,77	-1,84	-13,00	13,10
	0,19	T51 (SCI)	64,28	42,93	66,42	-0,69	-0,46	-2,89	3,01
	0,19	T51 (SCE)	63,74	43,35	68,94	0,11	-1,12	-8,02	8,09
	0,095	T52 (SCI)	69,26	37,29	73,92	0,46	-1,81	-1,89	2,65
	0,095	T52 (SCE)	68,82	37,57	75,96	0,85	-2,07	-4,44	4,98
PY3	0,38	T53 (SCI)	85,10	-3,93	88,43	-2,26	1,76	-2,67	3,92
	0,38	T53 (SCE)	84,37	-3,97	91,91	-1,63	1,82	-6,80	7,23
	0,285	T54 (SCI)	85,34	-4,55	88,39	-2,04	1,50	-2,58	3,61
	0,285	T54 (SCE)	84,46	-4,62	92,84	-1,39	1,56	-6,86	7,17
	0,19	T55 (SCI)	85,38	-4,88	88,70	-1,67	1,84	-1,90	3,13
	0,19	T55 (SCE)	84,93	-4,91	90,75	-1,61	1,85	-1,86	3,08
	0,095	T56 (SCI)	86,12	-8,38	87,11	-1,13	1,98	-1,24	2,59
	0,095	T56 (SCE)	86,02	-8,36	87,12	-1,05	1,97	-1,25	2,55
PY16	0,38	T57 (SCI)	82,68	4,98	86,49	-2,55	2,34	-4,05	5,35
	0,38	T57 (SCE)	81,85	5,04	90,71	-2,06	2,32	-7,63	8,24
	0,285	T58 (SCI)	82,84	4,87	86,37	-2,31	2,24	-3,39	4,68
	0,285	T58 (SCE)	81,73	4,95	92,20	-1,44	2,21	-10,70	11,00
	0,19	T59 (SCI)	82,70	4,89	86,33	-2,07	1,87	-3,30	4,32
	0,19	T59 (SCE)	81,62	4,97	92,11	-1,41	1,85	-8,42	8,74
	0,095	T60 (SCI)	83,15	2,39	87,83	-1,32	0,90	-1,02	1,89
	0,095	T60 (SCE)	82,71	2,40	89,80	-1,32	0,90	-0,33	1,64
PR253	0,38	T61(SCI)	41,73	50,00	29,04	-0,47	-0,19	0,18	0,54
	0,38	T61 (SCE)	38,73	54,09	35,21	1,47	-2,84	-6,28	7,04
	0,285	T62 (SCI)	41,85	49,98	28,88	-0,37	-0,38	0,03	0,53
	0,285	T62 (SCE)	38,41	54,67	36,39	1,53	-3,04	-7,08	7,85
	0,19	T63 (SCI)	41,59	51,15	29,07	-0,37	0,40	0,00	0,55
	0,19	T63 (SCE)	40,20	52,94	31,58	0,33	-0,35	-0,90	1,02
	0,095	T64 (SCI)	45,51	55,70	34,04	-0,01	-0,02	-0,04	0,05
	0,095	T64 (SCE)	45,33	55,84	34,12	0,11	-0,08	-0,07	0,15
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	25,91	2,17	-11,76	0,04	-0,19	1,79	1,80
	0,38	T65 (SCE)	22,64	2,44	-13,47	8,85	-2,64	7,80	12,10
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,74	2,11	-11,73	-0,07	-0,26	1,88	1,90

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	21,99	2,40	-13,72	7,94	-2,59	7,44	11,20
	0,19	T67 (SCI)	25,79	1,86	-10,98	0,50	0,40	1,87	1,98
	0,19	T67 (SCE)	22,35	2,11	-12,76	8,57	-1,83	6,94	11,20
	0,095	T68 (SCI)	26,42	0,89	-13,71	1,03	0,19	3,05	3,23
	0,095	T68 (SCE)	23,00	1,19	-15,69	5,97	-0,98	6,39	8,80
PB27	0,38	T69 (SCI)	12,49	0,72	-1,03	6,28	1,65	2,08	6,82
	0,38	T69 (SCE)	24,61	-0,24	0,03	2,84	2,60	5,28	6,53
	0,285	T70 (SCI)	24,32	-0,93	-0,47	2,60	1,99	4,96	5,94
	0,285	T70 (SCE)	11,71	0,29	-1,52	6,29	1,29	1,86	6,68
	0,19	T71 (SCI)	22,67	-2,88	-3,32	1,49	0,17	2,94	3,30
	0,19	T71 (SCE)	13,47	-1,81	-3,21	5,50	0,04	1,76	5,78
	0,095	T72 (SCI)	21,72	-1,55	-8,02	0,56	-0,32	1,04	1,22
	0,095	T72 (SCE)	18,37	-1,34	-8,06	1,84	-0,32	1,18	2,20
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	39,82	-14,99	-30,46	-0,83	-2,13	4,52	5,07
	0,38	T73 (SCE)	36,49	-17,27	-32,98	0,56	-1,85	5,61	5,93
	0,285	T74 (SCI)	39,53	-14,74	-30,32	-1,13	-2,01	4,61	5,15
	0,285	T74 (SCE)	35,40	-17,68	-33,58	0,96	-1,41	6,24	6,47
	0,19	T75 (SCI)	39,68	-13,65	-31,97	-0,90	-1,11	3,20	3,50
	0,19	T75 (SCE)	34,92	-16,62	35,71	0,98	-0,34	4,73	4,84
	0,095	T76 (SCI)	39,62	-13,52	-32,92	-0,94	-1,16	3,01	3,36
	0,095	T76 (SCE)	35,78	-15,74	-35,95	1,49	0,05	5,06	5,28
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,52	6,37	-17,07	-0,27	-1,68	2,48	3,01
	0,38	T77(SCE)	17,15	9,59	-22,87	-0,43	-2,28	2,82	3,65
	0,285	T78 (SCI)	25,40	6,94	-18,18	-0,51	-1,31	1,76	2,26
	0,285	T78 (SCE)	16,77	10,67	-24,49	2,75	-4,15	5,02	7,07
	0,19	T79 (SCI)	25,14	11,04	-25,07	0,18	-1,37	2,08	2,49
	0,19	T79 (SCE)	23,78	11,65	-26,25	0,42	-1,59	2,34	2,86
	0,095	T80 (SCI)	28,29	20,05	-44,73	0,23	-2,55	2,88	3,86
	0,095	T80 (SCE)	27,99	20,25	-45,02	0,39	-2,69	3,01	4,05
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,43	10,80	1,55	-0,01	-1,01	0,12	1,02
	0,38	T81 (SCE)	23,29	12,43	1,96	8,61	-7,81	-1,99	11,80
	0,285	T82 (SCI)	26,30	10,42	1,44	-0,03	-0,33	0,30	0,45
	0,285	T82 (SCE)	22,82	12,19	1,81	9,23	-7,98	-2,12	12,40
	0,19	T83 (SCI)	26,50	9,78	1,70	0,96	-3,41	0,73	3,61
	0,19	T83 (SCE)	21,67	12,21	1,92	6,81	-7,36	-0,62	10,00
	0,095	T84 (SCI)	26,12	11,78	1,03	-0,03	-3,74	-0,84	3,57
	0,095	T84 (SCE)	20,86	15,21	1,76	3,47	-5,37	-1,50	6,57
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,23	-14,64	0,65	-0,32	1,01	0,13	1,07
	0,38	T85 (SCE)	24,99	-18,54	0,69	5,25	10,00	-0,72	11,30
	0,285	T86 (SCI)	29,28	-14,28	0,57	-0,30	1,38	0,08	1,42
	0,285	T86 (SCE)	25,26	-17,81	0,63	5,09	9,79	-0,83	11,10
	0,19	T87 (SCI)	28,98	-13,88	0,42	-0,48	1,41	0,04	1,49
	0,19	T87 (SCE)	23,74	-18,60	0,49	5,26	11,70	-1,22	12,90
	0,095	T88 (SCI)	28,90	-12,80	0,31	-0,17	1,98	-0,09	1,99
	0,095	T88 (SCE)	23,86	-16,95	0,34	6,01	12,60	-1,46	14,10

Tabla I.85. Experimento 3. Mediciones del lienzo 2 a los 82 días de exposición.

01-04-08	82º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	87,84	-3,06	82,07	-1,52	1,53	-0,87	2,33
PY37	0,38	T45 (SCE)	86,62	-3,18	86,88	-0,90	1,56	-3,64	4,06
	0,285	T46 (SCI)	87,74	-2,98	82,83	-1,55	1,52	-0,71	2,28
	0,285	T46 (SCE)	86,52	-3,10	86,99	-1,00	1,55	-3,13	3,63
	0,19	T47 (SCI)	87,76	-3,05	83,98	-1,28	1,29	0,57	1,90
	0,19	T47 (SCE)	86,61	-3,17	88,04	-0,73	1,31	-1,64	2,22
	0,095	T48 (SCI)	87,63	-3,56	82,47	-0,90	1,07	-0,64	1,54
	0,095	T48 (SCE)	87,32	-3,63	82,66	-0,75	1,08	-0,74	1,51
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,55	42,96	61,35	-0,49	-0,88	-2,00	2,24
	0,38	T49 (SCE)	60,02	44,31	68,64	0,31	-1,64	-8,84	9,00
	0,285	T50 (SCI)	62,14	43,23	62,74	-0,59	-0,64	-1,68	1,89
	0,285	T50 (SCE)	60,48	44,68	71,09	0,61	-1,78	-13,20	13,40
	0,19	T51 (SCI)	64,12	43,06	66,14	-0,85	-0,32	-3,17	3,30
	0,19	T51 (SCE)	63,59	43,49	68,64	-0,04	-0,98	-8,31	8,37
	0,095	T52 (SCI)	68,97	37,75	73,60	0,17	-1,35	-2,20	2,59
	0,095	T52 (SCE)	68,54	38,02	75,65	0,56	-1,61	-4,75	5,05
PY3	0,38	T53 (SCI)	85,04	-3,79	88,49	-2,32	1,89	-2,61	3,97
	0,38	T53 (SCE)	84,30	-3,84	92,04	-1,70	1,95	-6,67	7,15
	0,285	T54 (SCI)	85,25	-4,46	88,30	-2,13	1,59	-2,66	3,76
	0,285	T54 (SCE)	84,40	-4,53	92,57	-1,45	1,66	-7,13	7,46
	0,19	T55 (SCI)	85,28	-4,77	88,67	-1,77	1,96	-1,92	3,27
	0,19	T55 (SCE)	84,84	-4,79	90,68	-1,69	1,97	-1,94	3,23
	0,095	T56 (SCI)	86,08	-8,26	87,20	-1,17	2,10	-1,15	2,66
	0,095	T56 (SCE)	85,98	-8,24	87,20	-1,09	2,09	-1,16	2,62
PY16	0,38	T57 (SCI)	82,54	4,96	86,20	-2,69	2,32	-4,34	5,61
	0,38	T57 (SCE)	81,80	5,02	89,84	-2,11	2,30	-8,50	9,06
	0,285	T58 (SCI)	82,76	4,88	86,37	-2,39	2,25	-3,40	4,73
	0,285	T58 (SCE)	81,68	4,96	91,98	-1,48	2,22	-10,90	11,20
	0,19	T59 (SCI)	82,62	4,92	85,99	-2,15	1,91	-3,64	4,64
	0,19	T59 (SCE)	81,58	5,00	91,40	-1,45	1,88	-9,13	9,43
	0,095	T60 (SCI)	83,16	2,15	87,67	-1,30	0,65	-1,18	1,87
	0,095	T60 (SCE)	82,73	2,15	89,57	-1,31	0,66	-0,57	1,57
PR253	0,38	T61(SCI)	41,70	49,62	28,58	-0,50	-0,58	-0,28	0,82
	0,38	T61 (SCE)	38,66	53,71	34,66	1,41	-3,21	-6,80	7,65
	0,285	T62 (SCI)	41,73	49,81	28,66	-0,48	-0,55	-0,20	0,76
	0,285	T62 (SCE)	38,28	54,52	36,11	1,40	-3,18	-7,35	8,13
	0,19	T63 (SCI)	41,44	51,16	28,94	-0,52	0,41	-0,13	0,67
	0,19	T63 (SCE)	40,16	52,80	31,11	0,30	-0,50	-1,37	1,49
	0,095	T64 (SCI)	45,82	55,88	34,01	0,31	0,16	-0,08	0,35
	0,095	T64 (SCE)	45,64	56,03	34,08	0,42	0,11	-0,11	0,45
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	26,03	2,14	-11,70	0,15	-0,22	1,85	1,87
	0,38	T65 (SCE)	22,76	2,39	-13,40	8,97	-2,69	7,87	12,20
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,79	2,11	-11,73	-0,01	-0,26	1,88	1,90

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	22,12	2,38	-13,67	8,07	-2,61	7,48	11,30
	0,19	T67 (SCI)	25,88	1,97	-10,86	0,59	0,52	1,99	2,14
	0,19	T67 (SCE)	22,51	2,21	-12,58	8,74	-1,73	7,13	11,40
	0,095	T68 (SCI)	26,32	0,98	-13,69	0,92	0,27	3,07	3,22
	0,095	T68 (SCE)	23,03	1,22	-15,61	6,00	-0,96	6,48	8,88
PB27	0,38	T69 (SCI)	13,64	0,71	-1,04	7,43	1,65	2,08	7,89
	0,38	T69 (SCE)	24,79	-0,01	0,17	3,02	2,84	5,42	6,82
	0,285	T70 (SCI)	24,44	-0,56	-0,26	2,72	2,37	5,16	6,30
	0,285	T70 (SCE)	12,55	0,39	-1,41	7,13	1,39	1,97	7,53
	0,19	T71 (SCI)	22,67	-3,00	-3,32	1,49	0,05	2,94	3,29
	0,19	T71 (SCE)	13,76	-1,93	3,34	5,79	-0,09	1,62	6,01
	0,095	T72 (SCI)	21,85	-1,69	-7,94	0,69	-0,45	1,11	1,39
	0,095	T72 (SCE)	18,45	-1,48	-7,97	1,92	-0,47	1,27	2,35
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	39,76	-15,00	-30,21	-0,89	-2,15	4,78	5,31
	0,38	T73 (SCE)	36,59	-17,17	-32,60	0,66	-1,74	5,99	6,28
	0,285	T74 (SCI)	39,45	-14,79	-30,11	-1,21	-2,05	4,82	5,38
	0,285	T74 (SCE)	35,38	-17,69	-33,31	0,94	-1,42	6,52	6,74
	0,19	T75 (SCI)	39,59	-13,65	-31,72	-1,00	-1,11	3,44	3,75
	0,19	T75 (SCE)	34,98	-16,56	-35,37	1,03	-0,28	5,08	5,19
	0,095	T76 (SCI)	39,50	-13,51	-32,64	-1,06	-1,15	3,29	3,64
	0,095	T76 (SCE)	35,93	-15,58	-35,46	1,64	0,21	5,55	5,79
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,63	6,40	-17,07	-0,15	-1,65	2,47	2,98
	0,38	T77(SCE)	18,50	9,02	-21,91	0,92	-2,85	3,78	4,82
	0,285	T78 (SCI)	25,44	6,90	-18,10	-0,47	-1,35	1,84	2,33
	0,285	T78 (SCE)	17,23	10,40	-24,30	3,21	-4,42	5,47	7,73
	0,19	T79 (SCI)	25,44	10,17	-23,67	0,48	-2,24	3,48	4,17
	0,19	T79 (SCE)	24,00	10,77	-24,88	0,63	-2,47	3,72	4,51
	0,095	T80 (SCI)	28,53	20,17	-45,26	0,47	-2,43	2,35	3,42
	0,095	T80 (SCE)	28,24	20,38	-45,56	0,64	-2,56	2,47	3,62
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,61	10,66	1,52	0,17	-1,15	0,09	1,16
	0,38	T81 (SCE)	23,48	12,28	1,91	8,81	-7,96	-2,04	12,00
	0,285	T82 (SCI)	26,50	10,19	1,47	0,17	-0,56	0,33	0,67
	0,285	T82 (SCE)	23,10	11,89	1,84	9,51	-8,29	-2,08	12,80
	0,19	T83 (SCI)	26,50	9,80	1,70	0,96	-3,39	0,73	3,59
	0,19	T83 (SCE)	21,71	12,17	1,88	6,85	-7,39	-0,67	10,10
	0,095	T84 (SCI)	26,34	11,35	1,06	0,19	-3,91	-0,81	4,00
	0,095	T84 (SCE)	21,13	14,64	1,73	3,74	-5,94	-1,53	7,18
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,31	-14,22	0,68	-0,24	1,43	0,17	1,46
	0,38	T85 (SCE)	25,07	-17,98	0,75	5,33	10,60	-0,66	11,90
	0,285	T86 (SCI)	29,39	-14,06	0,58	-0,20	1,60	0,09	1,62
	0,285	T86 (SCE)	25,26	-17,62	0,63	5,09	9,98	-0,84	11,20
	0,19	T87 (SCI)	29,08	-13,56	0,44	-0,39	1,73	0,05	1,77
	0,19	T87 (SCE)	23,85	-18,16	0,49	5,38	12,20	-1,22	13,40
	0,095	T88 (SCI)	28,91	-12,58	0,30	-0,16	2,20	-0,10	2,21
	0,095	T88 (SCE)	24,11	-16,43	0,31	6,26	13,20	-1,49	14,60

Tabla I.86. Experimento 3. Mediciones del lienzo 2 a los 90 días de exposición.

09-04-08	90º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	87,37	-2,88	81,60	-1,98	1,71	-1,97	3,27
PY37	0,38	T45 (SCE)	86,25	-2,99	85,30	-1,27	1,76	-5,21	5,65
	0,285	T46 (SCI)	87,81	-3,05	83,09	-1,48	1,44	-0,45	2,12
	0,285	T46 (SCE)	86,53	-3,18	87,49	-0,99	1,47	-2,62	3,17
	0,19	T47 (SCI)	87,76	-3,17	87,08	-1,28	1,17	0,67	1,86
	0,19	T47 (SCE)	86,66	-3,28	87,95	-0,69	1,19	-1,72	2,20
	0,095	T48 (SCI)	87,76	-3,60	82,55	-0,76	1,03	-0,56	1,40
	0,095	T48 (SCE)	87,40	-3,68	82,88	-0,67	1,03	-0,52	1,33
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,47	42,57	60,29	-0,56	-1,27	-3,06	3,36
	0,38	T49 (SCE)	60,18	43,69	66,02	0,47	-2,25	-11,50	11,70
	0,285	T50 (SCI)	61,74	42,61	61,38	-0,98	-1,25	-3,04	3,43
	0,285	T50 (SCE)	60,07	44,07	69,44	0,20	-2,39	-14,90	15,10
	0,19	T51 (SCI)	64,81	42,25	67,14	-0,16	-1,14	-2,17	2,46
	0,19	T51 (SCE)	64,17	42,74	70,25	0,54	-1,73	-6,70	6,95
	0,095	T52 (SCI)	68,60	37,77	72,73	-0,20	-1,33	-3,07	3,36
	0,095	T52 (SCE)	68,13	38,06	74,94	0,16	-1,58	-5,46	5,69
PY3	0,38	T53 (SCI)	85,06	-3,89	88,35	-2,31	1,80	-2,75	4,01
	0,38	T53 (SCE)	84,31	-3,94	91,94	-1,69	1,85	-6,77	7,22
	0,285	T54 (SCI)	85,13	-4,27	87,92	-2,25	1,78	-3,04	4,18
	0,285	T54 (SCE)	84,31	-4,33	91,88	-1,53	1,85	-7,83	8,18
	0,19	T55 (SCI)	85,15	-4,77	88,32	-1,90	1,96	-2,28	3,55
	0,19	T55 (SCE)	84,73	-4,79	90,20	-1,80	1,97	-2,41	3,60
	0,095	T56 (SCI)	85,93	-8,34	86,44	-1,32	2,02	-1,91	3,08
	0,095	T56 (SCE)	85,83	-8,32	86,46	-1,24	2,01	-1,90	3,03
PY16	0,38	T57 (SCI)	82,87	5,05	86,04	-2,36	2,41	-4,51	5,63
	0,38	T57 (SCE)	82,15	5,10	89,51	-1,76	2,38	-8,83	9,31
	0,285	T58 (SCI)	82,86	4,78	86,58	-2,29	2,15	-3,18	4,47
	0,285	T58 (SCE)	81,74	4,85	92,45	-1,42	2,11	-10,40	10,80
	0,19	T59 (SCI)	82,62	4,86	86,14	-2,14	1,85	-3,49	4,49
	0,19	T59 (SCE)	81,50	4,95	92,20	-1,53	1,82	-8,33	8,66
	0,095	T60 (SCI)	82,89	3,29	87,61	-1,57	1,80	-1,24	2,69
	0,095	T60 (SCE)	82,42	3,31	89,87	-1,62	1,81	-0,27	2,44
PR253	0,38	T61(SCI)	41,78	49,69	28,77	-0,42	-0,51	-0,09	0,67
	0,38	T61 (SCE)	38,90	53,55	34,46	1,64	-3,38	-7,03	7,97
	0,285	T62 (SCI)	41,92	49,86	28,76	-0,29	-0,50	-0,10	0,59
	0,285	T62 (SCE)	38,60	54,36	35,89	1,72	-3,34	-7,58	8,46
	0,19	T63 (SCI)	41,45	51,08	28,80	-0,51	0,32	-0,27	0,66
	0,19	T63 (SCE)	40,11	52,77	31,07	0,24	-0,52	-1,41	1,52
	0,095	T64 (SCI)	45,96	55,64	33,97	0,44	-0,09	-0,11	0,46
	0,095	T64 (SCE)	45,76	55,80	34,09	0,53	-0,12	-0,10	0,56
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	26,03	2,17	-11,73	0,16	-0,19	1,82	1,83
	0,38	T65 (SCE)	22,67	2,40	-13,48	8,88	-2,68	7,79	12,10
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,71	2,17	-11,90	-0,09	-0,19	1,71	1,72

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	22,05	2,45	-13,88	8,00	-2,54	7,27	11,10
	0,19	T67 (SCI)	25,72	1,89	-10,45	0,44	0,43	2,39	2,47
	0,19	T67 (SCE)	22,21	2,13	-12,25	8,43	-1,82	7,46	11,40
	0,095	T68 (SCI)	26,63	0,92	-14,90	1,24	0,22	1,86	2,25
	0,095	T68 (SCE)	23,54	1,15	-16,74	6,51	-1,03	5,35	8,49
PB27	0,38	T69 (SCI)	13,29	0,32	-1,08	7,09	1,25	2,04	7,48
	0,38	T69 (SCE)	24,38	-0,52	-0,17	2,62	2,33	5,07	6,16
	0,285	T70 (SCI)	24,61	-0,65	-0,30	2,89	2,27	5,12	6,30
	0,285	T70 (SCE)	12,84	0,35	1,26	7,42	1,34	2,11	7,83
	0,19	T71 (SCI)	23,09	-2,67	-2,49	1,92	0,38	3,77	4,24
	0,19	T71 (SCE)	13,03	-1,38	-2,32	5,06	0,46	2,65	5,73
	0,095	T72 (SCI)	22,06	-1,24	-8,00	0,90	-0,01	1,05	1,38
	0,095	T72 (SCE)	19,13	-1,05	-8,02	2,60	-0,03	1,21	2,87
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	39,88	-14,49	-30,18	-0,77	-1,63	4,81	5,13
	0,38	T73 (SCE)	36,42	-16,79	-32,81	0,50	-1,36	5,78	5,96
	0,285	T74 (SCI)	39,52	-14,80	-30,20	-1,14	-2,07	4,73	5,29
	0,285	T74 (SCE)	35,69	-17,50	-33,21	1,26	-1,23	6,61	6,84
	0,19	T75 (SCI)	39,69	-13,64	-31,39	-0,89	-1,10	3,78	4,04
	0,19	T75 (SCE)	35,36	-16,36	-34,79	1,41	-0,08	5,66	5,83
	0,095	T76 (SCI)	39,59	-13,28	-31,61	-0,97	-0,92	4,32	4,53
	0,095	T76 (SCE)	35,78	-15,51	-34,55	1,49	0,28	6,46	6,64
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,50	6,40	-17,07	-0,29	-1,65	2,47	2,99
	0,38	T77(SCE)	17,81	9,32	-22,40	0,23	-2,55	3,29	4,17
	0,285	T78 (SCI)	25,49	6,70	-17,66	-0,42	-1,55	2,28	2,79
	0,285	T78 (SCE)	17,17	10,11	-23,66	3,15	-4,72	5,85	8,15
	0,19	T79 (SCI)	24,86	11,00	-24,74	-0,10	-1,41	2,41	2,79
	0,19	T79 (SCE)	24,08	11,32	-25,47	0,71	-1,93	3,13	3,74
	0,095	T80 (SCI)	30,00	20,92	-48,75	1,94	-1,68	-1,13	2,80
	0,095	T80 (SCE)	29,77	21,06	-48,95	2,17	-1,88	-0,91	3,01
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,49	10,67	1,50	0,05	-1,14	0,08	1,14
	0,38	T81 (SCE)	23,25	12,34	1,86	8,57	-7,90	-2,10	11,80
	0,285	T82 (SCI)	26,66	10,14	1,51	0,33	-0,61	0,38	0,79
	0,285	T82 (SCE)	23,49	11,69	1,86	9,90	-8,48	-2,06	13,20
	0,19	T83 (SCI)	26,50	9,57	1,61	0,96	-3,62	0,64	3,80
	0,19	T83 (SCE)	21,60	12,13	1,90	6,73	-7,43	-0,65	10,10
	0,095	T84 (SCI)	26,33	10,32	1,04	0,18	-4,94	-0,83	5,01
	0,095	T84 (SCE)	21,37	13,29	1,62	3,99	-7,29	-1,64	8,47
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,41	-14,57	0,63	-0,15	1,07	0,12	1,09
	0,38	T85 (SCE)	25,03	-18,58	0,72	5,29	10,00	-0,69	11,30
	0,285	T86 (SCI)	29,41	-14,17	0,56	-0,17	1,50	0,07	1,51
	0,285	T86 (SCE)	24,57	-18,52	0,68	4,40	9,08	-0,78	10,10
	0,19	T87 (SCI)	29,12	-13,98	0,44	-0,35	1,31	0,05	1,36
	0,19	T87 (SCE)	23,73	-18,89	0,49	5,26	11,40	-1,22	12,70
	0,095	T88 (SCI)	28,,93	-12,70	0,25	-0,14	2,08	-0,15	2,09
	0,095	T88 (SCE)	23,53	-17,19	0,28	5,68	12,40	-1,52	13,70

Tabla I.87. Experimento 3. Mediciones del lienzo 2 a los 95 días de exposición.

14-04-08	95º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	87,70	-3,03	82,03	-1,66	1,55	-1,54	2,75
PY37	0,38	T45 (SCE)	86,52	-3,16	85,98	-0,99	1,59	-4,53	4,91
	0,285	T46 (SCI)	87,82	-3,08	82,88	-1,47	1,42	-0,66	2,15
	0,285	T46 (SCE)	86,59	-3,21	87,10	-0,93	1,44	-3,01	3,46
	0,19	T47 (SCI)	87,80	-3,15	83,70	-1,24	1,19	0,29	1,75
	0,19	T47 (SCE)	86,64	-3,28	87,79	-0,70	1,20	-1,88	2,34
	0,095	T48 (SCI)	87,60	-3,67	82,29	-0,92	0,95	-0,81	1,56
	0,095	T48 (SCE)	87,32	-3,74	82,41	-0,75	0,96	-0,99	1,57
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,54	42,83	61,20	-0,49	-1,01	-2,15	2,43
	0,38	T49 (SCE)	60,07	44,11	68,13	0,37	-1,83	-9,35	9,54
	0,285	T50 (SCI)	62,34	43,16	62,94	-0,38	-0,70	-1,48	1,68
	0,285	T50 (SCE)	60,69	44,61	71,26	0,82	-1,85	-13,10	13,20
	0,19	T51 (SCI)	64,21	42,84	66,16	-0,76	-0,54	-3,16	3,30
	0,19	T51 (SCE)	63,69	43,26	68,57	0,06	-1,21	-8,39	8,47
	0,095	T52 (SCI)	69,07	37,49	73,64	0,27	-1,61	-2,17	2,71
	0,095	T52 (SCE)	68,65	37,76	75,71	0,67	-1,88	-4,69	5,10
PY3	0,38	T53 (SCI)	85,06	-3,97	88,36	-2,30	1,72	-2,74	3,97
	0,38	T53 (SCE)	84,32	-4,03	92,01	-1,68	1,76	-6,70	7,13
	0,285	T54 (SCI)	85,21	-4,48	88,24	-2,17	1,56	-2,72	3,82
	0,285	T54 (SCE)	84,35	-4,56	92,59	-1,49	1,63	-7,11	7,44
	0,19	T55 (SCI)	85,32	-4,81	88,63	-1,74	1,92	-1,97	3,25
	0,19	T55 (SCE)	84,89	-4,84	90,65	-1,65	1,92	-1,96	3,20
	0,095	T56 (SCI)	85,96	-8,17	87,12	-1,28	2,19	-1,23	2,82
	0,095	T56 (SCE)	85,88	-8,16	87,13	-1,19	2,17	-1,23	2,76
PY16	0,38	T57 (SCI)	82,50	4,98	86,27	-2,73	2,33	-4,27	5,58
	0,38	T57 (SCE)	81,72	5,02	90,20	-2,19	2,30	-8,14	8,74
	0,285	T58 (SCI)	82,72	4,87	86,15	-2,42	2,24	-3,62	4,90
	0,285	T58 (SCE)	81,63	4,94	91,91	-1,53	2,20	-11,00	11,30
	0,19	T59 (SCI)	82,61	4,91	85,95	-2,15	1,89	-3,68	4,66
	0,19	T59 (SCE)	81,56	4,92	91,61	-1,47	1,86	-8,92	9,23
	0,095	T60 (SCI)	83,07	2,64	87,65	-1,40	1,15	-1,20	2,17
	0,095	T60 (SCE)	82,62	2,64	89,74	-1,41	1,15	-0,40	1,86
PR253	0,38	T61(SCI)	41,68	49,77	28,88	-0,52	-0,42	0,02	0,67
	0,38	T61 (SCE)	38,95	53,45	34,38	1,70	-3,48	-7,11	8,09
	0,285	T62 (SCI)	41,79	49,78	28,70	-0,43	-0,58	-0,16	0,74
	0,285	T62 (SCE)	38,48	54,28	35,72	1,60	-3,42	-7,75	8,62
	0,19	T63 (SCI)	41,50	51,09	28,90	-0,46	0,34	-0,17	0,59
	0,19	T63 (SCE)	40,16	52,82	31,29	0,29	-0,47	-1,19	1,31
	0,095	T64 (SCI)	45,41	55,56	33,93	-0,11	-0,17	-0,16	0,25
	0,095	T64 (SCE)	45,25	55,69	34,00	0,02	-0,23	-0,19	0,30
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	25,93	2,15	-11,63	0,06	-0,21	1,91	1,92
	0,38	T65 (SCE)	22,73	2,40	-13,30	8,94	-2,68	7,96	12,30
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,75	2,08	-11,57	-0,05	-0,28	2,04	2,06

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	22,13	2,34	-13,47	8,09	-2,65	7,68	11,50
	0,19	T67 (SCI)	25,74	1,82	-10,79	0,46	0,37	2,06	2,14
	0,19	T67 (SCE)	22,36	2,05	-12,49	8,58	-1,89	7,21	11,40
	0,095	T68 (SCI)	26,41	0,92	-13,58	1,02	0,22	3,18	3,34
	0,095	T68 (SCE)	22,94	1,18	-15,57	5,91	-0,99	6,52	8,86
PB27	0,38	T69 (SCI)	13,05	0,80	-0,96	6,84	1,74	2,15	7,38
	0,38	T69 (SCE)	24,73	0,03	0,21	2,96	2,87	5,46	6,84
	0,285	T70 (SCI)	24,48	-0,73	-0,29	2,75	2,19	5,14	6,23
	0,285	T70 (SCE)	12,06	0,34	-1,33	6,64	1,33	2,05	7,08
	0,19	T71 (SCI)	23,04	-2,59	-2,83	1,87	0,47	3,42	3,92
	0,19	T71 (SCE)	13,71	-1,52	-2,83	5,74	0,33	2,14	6,13
	0,095	T72 (SCI)	21,76	-1,28	-7,97	0,60	-0,04	1,08	1,24
	0,095	T72 (SCE)	18,52	-1,03	-8,12	1,99	-0,01	1,11	2,28
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	39,79	-14,87	-30,32	-0,86	-2,01	4,66	5,15
	0,38	T73 (SCE)	36,65	-17,00	-32,73	0,73	-1,58	5,86	6,11
	0,285	T74 (SCI)	39,59	-14,78	-29,96	-1,08	-2,05	4,97	5,48
	0,285	T74 (SCE)	35,63	-17,59	-33,05	1,20	-1,32	6,78	7,01
	0,19	T75 (SCI)	39,68	-13,60	-31,78	-0,90	-1,05	3,38	3,66
	0,19	T75 (SCE)	35,15	-16,44	-35,38	1,20	-0,16	5,07	5,21
	0,095	T76 (SCI)	39,60	-13,66	-32,27	-0,96	-1,29	3,67	4,01
	0,095	T76 (SCE)	35,87	-15,88	-35,16	1,58	-0,09	5,85	6,06
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,62	6,40	-17,10	-0,17	-1,65	2,44	2,95
	0,38	T77(SCE)	18,21	9,18	-22,14	0,63	-2,70	3,55	4,50
	0,285	T78 (SCI)	25,45	7,03	-18,31	-0,47	-1,22	1,63	2,09
	0,285	T78 (SCE)	17,48	10,42	-24,07	3,46	-4,41	5,44	7,81
	0,19	T79 (SCI)	25,29	10,57	-24,29	0,33	-1,84	2,86	3,42
	0,19	T79 (SCE)	23,81	11,22	-25,53	0,45	-2,03	3,06	3,70
	0,095	T80 (SCI)	28,13	19,62	-43,68	0,07	-2,98	3,93	4,93
	0,095	T80 (SCE)	27,82	19,84	-44,10	0,23	-3,10	4,02	5,08
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,55	10,72	1,58	0,11	-1,10	0,15	1,11
	0,38	T81 (SCE)	23,53	12,26	2,00	8,85	-7,98	-1,95	12,10
	0,285	T82 (SCI)	26,54	10,21	1,46	0,21	-0,53	0,32	0,66
	0,285	T82 (SCE)	23,22	11,87	1,83	9,63	-8,31	-2,10	12,90
	0,19	T83 (SCI)	26,49	9,75	1,68	0,95	-3,44	0,71	3,64
	0,19	T83 (SCE)	21,80	12,11	1,87	6,94	-7,46	-0,68	10,20
	0,095	T84 (SCI)	26,25	10,88	1,02	0,10	-4,38	-0,85	4,46
	0,095	T84 (SCE)	21,11	14,06	1,70	3,73	-6,52	-1,56	7,67
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,30	-14,25	0,70	-0,25	1,40	0,19	1,44
	0,38	T85 (SCE)	25,36	-17,74	0,75	5,62	10,80	-0,66	12,20
	0,285	T86 (SCI)	29,42	-14,05	0,58	-0,16	1,62	0,09	1,63
	0,285	T86 (SCE)	25,52	-17,39	0,61	5,36	10,20	-0,56	11,60
	0,19	T87 (SCI)	29,11	-13,71	0,48	-0,36	1,58	0,09	1,62
	0,19	T87 (SCE)	24,01	-18,19	0,54	5,54	12,10	-1,17	13,40
	0,095	T88 (SCI)	28,96	-12,57	0,32	-0,11	2,21	-0,08	2,22
	0,095	T88 (SCE)	24,20	-16,38	0,34	6,34	13,20	-1,46	14,70

Tabla I.88. Experimento 3. Mediciones del lienzo 2 a los 103 días de exposición.

22-04-08	103º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T45 (SCI)	87,23	-2,87	81,16	-2,12	1,71	-2,41	3,64
PY37	0,38	T45 (SCE)	86,12	-2,99	84,77	-1,39	1,75	-5,74	6,17
	0,285	T46 (SCI)	87,69	-3,10	82,58	-1,60	1,39	-0,95	2,32
	0,285	T46 (SCE)	86,47	-3,23	86,72	-1,05	1,42	-3,39	3,83
	0,19	T47 (SCI)	87,81	-3,28	83,95	-1,23	1,06	0,54	1,71
	0,19	T47 (SCE)	86,66	-3,41	88,04	-0,69	1,07	-1,63	2,07
	0,095	T48 (SCI)	87,73	-3,66	82,48	-0,80	0,97	-0,63	1,40
	0,095	T48 (SCE)	87,39	-3,74	82,79	-0,68	0,96	-0,61	1,33
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,78	42,84	61,67	-0,26	-1,00	-1,68	1,97
	0,38	T49 (SCE)	60,31	44,12	68,65	0,60	-1,82	-8,83	9,04
	0,285	T50 (SCI)	62,77	42,87	63,29	0,05	-0,99	-1,13	1,50
	0,285	T50 (SCE)	61,22	44,23	71,03	1,35	-2,23	-13,30	13,60
	0,19	T51 (SCI)	64,68	42,65	66,69	-0,29	-0,74	-2,63	2,75
	0,19	T51 (SCE)	64,15	43,05	69,20	0,52	-1,42	-7,75	7,90
	0,095	T52 (SCI)	69,56	36,23	73,06	0,76	-2,87	-2,74	4,04
	0,095	T52 (SCE)	69,14	36,48	74,94	1,17	-3,15	-5,46	6,41
PY3	0,38	T53 (SCI)	84,36	-3,08	86,92	-3,01	2,60	-4,18	5,77
	0,38	T53 (SCE)	83,71	-3,13	89,94	-2,29	2,66	-8,77	9,44
	0,285	T54 (SCI)	85,21	-4,44	87,91	-2,17	1,61	-3,05	4,07
	0,285	T54 (SCE)	84,29	-4,52	92,57	-1,56	1,67	-7,13	7,49
	0,19	T55 (SCI)	85,15	-4,81	88,22	-1,90	1,91	-2,38	3,59
	0,19	T55 (SCE)	84,74	-4,84	90,10	-1,80	1,92	-2,52	3,64
	0,095	T56 (SCI)	86,06	-8,27	86,88	-1,19	2,09	-1,47	2,82
	0,095	T56 (SCE)	85,97	-8,25	86,88	-1,10	2,08	-1,49	2,78
PY16	0,38	T57 (SCI)	82,75	4,83	85,38	-2,49	2,18	-5,17	6,14
	0,38	T57 (SCE)	81,96	4,87	89,08	-1,94	2,15	-9,26	9,70
	0,285	T58 (SCI)	82,84	4,65	86,35	-2,31	2,02	-3,42	4,59
	0,285	T58 (SCE)	81,73	4,72	92,20	-1,43	1,98	-10,70	11,00
	0,19	T59 (SCI)	82,60	4,85	86,11	-2,17	1,83	-3,52	4,52
	0,19	T59 (SCE)	81,51	4,93	91,93	-1,52	1,80	-8,60	8,91
	0,095	T60 (SCI)	82,67	3,39	87,02	-1,80	1,89	-1,83	3,19
	0,095	T60 (SCE)	82,16	3,38	89,33	-1,87	1,89	-0,80	2,78
PR253	0,38	T61(SCI)	41,77	49,77	28,89	-0,44	-0,43	0,03	0,61
	0,38	T61 (SCE)	38,89	53,63	34,60	1,64	-3,29	-6,89	7,81
	0,285	T62 (SCI)	41,92	49,87	28,86	-0,29	-0,49	0,00	0,57
	0,285	T62 (SCE)	38,61	54,38	36,00	1,73	-3,32	-7,46	8,35
	0,19	T63 (SCI)	41,46	50,94	28,69	-0,50	0,19	-0,38	0,65
	0,19	T63 (SCE)	40,08	52,71	31,04	0,21	-0,58	-1,43	1,56
	0,095	T64 (SCI)	46,08	55,72	33,97	0,56	0,00	-0,12	0,57
	0,095	T64 (SCE)	45,89	55,87	34,05	0,67	-0,05	-0,14	0,68
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	26,02	2,14	-11,62	0,15	-0,23	1,93	1,94
	0,38	T65 (SCE)	23,09	2,36	-13,13	9,30	-2,73	8,14	12,70
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,90	2,10	-11,69	0,10	-0,26	1,92	1,94

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	22,37	2,33	-13,54	8,32	-2,66	7,62	11,60
	0,19	T67 (SCI)	25,74	1,90	-10,44	0,45	0,45	2,41	2,49
	0,19	T67 (SCE)	22,26	2,12	-12,22	8,48	-1,82	7,49	11,50
	0,095	T68 (SCI)	26,48	0,99	-14,03	1,08	0,29	2,73	2,95
	0,095	T68 (SCE)	23,11	1,23	-15,98	6,09	-0,94	6,10	8,67
PB27	0,38	T69 (SCI)	13,07	0,47	-1,03	6,86	1,40	2,08	7,31
	0,38	T69 (SCE)	24,57	-0,40	-0,09	2,80	2,44	5,16	6,36
	0,285	T70 (SCI)	24,56	-0,75	-0,40	2,84	2,18	5,02	6,17
	0,285	T70 (SCE)	12,80	0,29	-1,27	7,38	1,28	2,10	7,78
	0,19	T71 (SCI)	22,13	-3,11	-3,93	0,96	-0,05	2,32	2,51
	0,19	T71 (SCE)	14,54	-2,23	-3,78	6,56	-0,39	1,19	6,68
	0,095	T72 (SCI)	22,41	-1,24	-7,98	1,26	-0,01	1,07	1,65
	0,095	T72 (SCE)	19,62	-1,07	-8,02	3,08	-0,06	1,21	3,31
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	39,90	-14,28	-30,81	-0,75	-1,42	4,18	4,47
	0,38	T73 (SCE)	36,93	-16,17	-33,09	1,01	-0,74	5,50	5,64
	0,285	T74 (SCI)	39,47	-14,78	-30,16	-1,19	-2,04	4,77	5,32
	0,285	T74 (SCE)	35,65	-17,50	-33,18	1,21	-1,23	6,64	6,87
	0,19	T75 (SCI)	39,57	-13,33	-31,56	-1,01	-0,79	3,61	3,83
	0,19	T75 (SCE)	35,30	-15,96	-34,93	1,35	0,32	5,52	6,69
	0,095	T76 (SCI)	39,59	-13,02	-31,89	-0,97	-0,66	4,04	4,20
	0,095	T76 (SCE)	35,79	-15,17	-34,84	1,50	0,62	6,17	6,38
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,54	6,46	-17,15	-0,24	-1,59	2,39	2,88
	0,38	T77(SCE)	18,48	9,12	-21,89	0,90	-2,76	3,80	4,78
	0,285	T78 (SCI)	25,58	6,74	-17,75	-0,34	-1,50	2,19	2,68
	0,285	T78 (SCE)	17,26	10,23	-23,73	3,24	-4,60	5,77	8,06
	0,19	T79 (SCI)	24,10	15,82	-32,44	-0,85	3,41	-5,29	6,35
	0,19	T79 (SCE)	23,72	16,03	-32,88	0,36	2,79	-4,28	5,12
	0,095	T80 (SCI)	30,17	21,22	-49,21	2,11	-1,39	-1,59	2,98
	0,095	T80 (SCE)	29,94	21,37	-49,42	2,34	-1,57	-1,39	3,14
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,46	10,66	1,54	0,02	-1,15	0,11	1,15
	0,38	T81 (SCE)	23,16	12,37	1,95	8,48	-7,86	-2,00	11,70
	0,285	T82 (SCI)	26,72	10,01	1,44	0,39	-0,73	0,30	0,88
	0,285	T82 (SCE)	23,49	11,57	1,78	9,90	-8,60	-2,15	13,30
	0,19	T83 (SCI)	26,57	9,51	1,65	1,03	-3,67	0,69	3,88
	0,19	T83 (SCE)	21,70	12,00	1,93	6,84	-7,56	-0,62	10,20
	0,095	T84 (SCI)	26,38	10,13	1,02	0,22	-5,13	-0,85	5,20
	0,095	T84 (SCE)	21,38	13,08	1,62	4,00	-7,50	-1,64	8,65
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,34	-14,11	0,70	-0,21	1,53	0,19	1,56
	0,38	T85 (SCE)	25,37	-17,58	0,74	5,63	11,00	-0,67	12,40
	0,285	T86 (SCI)	29,38	-14,03	0,60	-0,20	1,64	0,10	1,65
	0,285	T86 (SCE)	25,45	-17,41	0,57	5,29	10,20	-0,89	11,50
	0,19	T87 (SCI)	29,13	-13,81	0,45	-0,34	1,48	0,06	1,52
	0,19	T87 (SCE)	23,54	-18,87	0,50	5,06	11,50	-1,20	12,60
	0,095	T88 (SCI)	28,92	-12,41	0,24	-0,15	2,37	-0,16	2,38
	0,095	T88 (SCE)	23,87	-16,42	0,23	6,02	13,20	-1,57	14,60

Tabla I.89. Experimento 3. Mediciones del lienzo 2 a los 110 días de exposición.

29-04-08	110º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	87,65	-2,79	82,29	-1,70	1,79	-1,28	2,78
PY37	0,38	T45 (SCE)	86,48	-2,91	86,35	-1,04	1,83	-4,17	4,67
	0,285	T46 (SCI)	87,73	-2,80	83,07	-1,56	1,69	-0,47	2,35
	0,285	T46 (SCE)	86,53	-2,92	87,22	-0,99	1,73	-2,89	3,51
	0,19	T47 (SCI)	87,65	-2,87	84,04	-1,39	1,47	0,63	2,12
	0,19	T47 (SCE)	86,57	-2,98	87,92	-0,78	1,49	-1,75	2,43
	0,095	T48 (SCI)	87,54	-3,31	82,54	-0,98	1,31	-0,56	1,74
	0,095	T48 (SCE)	87,26	-3,38	82,73	-0,81	1,32	-0,67	1,69
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,23	42,92	60,53	-0,80	-0,92	-2,82	3,08
	0,38	T49 (SCE)	59,79	44,21	67,20	0,09	-1,74	-10,30	10,40
	0,285	T50 (SCI)	62,11	43,39	62,58	-0,62	-0,47	-1,85	2,00
	0,285	T50 (SCE)	60,47	44,86	70,80	0,60	-1,60	-13,50	13,60
	0,19	T51 (SCI)	63,99	43,23	65,78	-0,98	-0,15	-3,53	3,67
	0,19	T51 (SCE)	63,46	43,68	68,27	-0,17	-0,80	-8,69	8,72
	0,095	T52 (SCI)	68,85	37,87	73,30	0,05	-1,23	-2,50	2,79
	0,095	T52 (SCE)	68,46	38,13	75,21	0,49	-1,51	-5,19	5,43
PY3	0,38	T53 (SCI)	84,94	-3,66	88,33	-2,42	2,02	-2,77	4,20
	0,38	T53 (SCE)	84,24	-3,72	91,77	-1,76	2,07	-6,94	7,45
	0,285	T54 (SCI)	85,23	-4,22	88,39	-2,15	1,83	-2,58	3,83
	0,285	T54 (SCE)	84,24	-4,28	92,49	-1,42	1,91	-7,21	7,59
	0,19	T55 (SCI)	84,93	-3,61	88,34	-2,12	3,12	-2,26	4,40
	0,19	T55 (SCE)	84,23	-3,66	91,77	-2,30	3,10	-0,84	3,95
	0,095	T56 (SCI)	85,92	-7,90	87,22	-1,33	2,46	-1,13	3,02
	0,095	T56 (SCE)	85,84	-7,88	87,23	-1,23	2,45	-1,13	2,96
PY16	0,38	T57 (SCI)	82,41	5,18	86,08	-2,82	2,53	-4,46	5,86
	0,38	T57 (SCE)	81,66	5,23	89,86	-2,25	2,51	-8,48	9,13
	0,285	T58 (SCI)	82,67	5,05	86,15	-2,48	2,42	-3,62	5,00
	0,285	T58 (SCE)	81,60	5,13	91,83	-1,56	2,39	-11,10	11,40
	0,19	T59 (SCI)	82,52	5,13	85,91	-2,24	2,11	-3,71	4,83
	0,19	T59 (SCE)	81,49	5,21	91,51	-1,54	2,09	-9,02	9,39
	0,095	T60 (SCI)	82,95	2,98	87,64	-1,51	1,48	-1,21	2,44
	0,095	T60 (SCE)	82,94	2,99	89,86	-1,54	1,50	-0,27	2,16
PR253	0,38	T61(SCI)	41,60	49,59	28,64	-0,60	-0,60	-0,22	0,88
	0,38	T61 (SCE)	38,83	53,35	34,10	1,57	-3,58	-7,39	8,35
	0,285	T62 (SCI)	41,59	49,65	28,51	-0,60	-0,71	-0,35	1,00
	0,285	T62 (SCE)	38,37	54,08	35,24	1,49	-3,63	-8,21	9,10
	0,19	T63 (SCI)	41,33	50,78	28,52	-0,63	0,02	-0,54	0,83
	0,19	T63 (SCE)	40,10	52,37	30,57	0,24	-0,92	1,91	2,13
	0,095	T64 (SCI)	45,06	55,21	33,48	-0,46	-0,51	-0,61	0,92
	0,095	T64 (SCE)	44,90	55,36	33,54	0,32	-0,56	-0,65	0,92
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	26,05	2,08	-11,55	0,17	-0,28	1,99	2,02
	0,38	T65 (SCE)	23,11	2,30	-13,06	9,31	-2,78	8,21	12,70
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,79	2,05	-11,71	-0,01	-0,32	1,90	1,93

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	22,24	2,33	-13,62	8,20	-2,66	7,54	11,50
	0,19	T67 (SCI)	25,81	1,84	-10,88	0,52	0,38	1,97	2,07
	0,19	T67 (SCE)	22,53	2,12	-12,56	8,75	-1,83	7,15	11,50
	0,095	T68 (SCI)	26,43	0,99	-13,74	1,03	0,28	3,02	3,20
	0,095	T68 (SCE)	23,04	1,31	-15,71	6,01	-0,86	6,38	8,81
PB27	0,38	T69 (SCI)	13,48	0,77	-0,95	7,27	1,71	2,16	7,78
	0,38	T69 (SCE)	24,73	0,02	0,16	2,96	2,86	5,41	6,80
	0,285	T70 (SCI)	24,41	-0,65	-0,34	2,69	2,28	5,08	6,19
	0,285	T70 (SCE)	12,56	0,44	-1,38	7,15	1,43	2,00	7,56
	0,19	T71 (SCI)	22,88	-2,60	-3,00	1,70	0,46	3,25	3,70
	0,19	T71 (SCE)	13,87	-1,47	-3,07	5,90	0,38	1,90	6,21
	0,095	T72 (SCI)	21,66	-1,48	-7,25	0,51	-0,24	1,80	1,89
	0,095	T72 (SCE)	17,94	-1,16	-7,35	1,41	-0,15	1,88	2,36
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	39,90	-15,26	-30,02	-0,75	-2,40	4,96	5,56
	0,38	T73 (SCE)	36,93	-17,31	-32,25	1,01	-1,89	6,34	6,69
	0,285	T74 (SCI)	39,61	-14,97	-29,79	-1,05	-2,24	5,14	5,70
	0,285	T74 (SCE)	35,68	-17,78	-32,87	1,24	-1,51	6,96	7,23
	0,19	T75 (SCI)	39,69	-13,65	-31,70	-0,89	-1,11	3,46	3,47
	0,19	T75 (SCE)	35,16	-16,50	-35,29	1,21	-0,22	5,15	5,30
	0,095	T76 (SCI)	39,65	-13,39	-32,54	-91,00	-1,03	3,39	3,66
	0,095	T76 (SCE)	36,07	-15,48	-35,38	1,78	0,31	5,63	5,91
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,06	6,48	-17,21	-0,19	-1,57	2,34	2,82
	0,38	T77(SCE)	18,35	9,22	-22,14	0,77	-2,65	3,55	4,50
	0,285	T78 (SCI)	25,46	6,89	-18,08	-0,46	-1,35	1,86	2,34
	0,285	T78 (SCE)	16,97	10,57	-24,27	2,95	-4,25	5,23	7,36
	0,19	T79 (SCI)	25,26	10,77	-24,57	0,30	-1,64	2,57	3,07
	0,19	T79 (SCE)	24,03	11,33	-25,67	0,66	-1,91	2,92	3,55
	0,095	T80 (SCI)	28,38	20,08	-44,77	0,32	-2,52	2,85	3,82
	0,095	T80 (SCE)	28,09	20,28	-45,09	0,49	-2,66	2,95	4,00
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,59	10,68	1,56	0,15	-1,13	0,13	1,15
	0,38	T81 (SCE)	23,49	12,29	1,95	8,81	-7,95	-2,00	12,00
	0,285	T82 (SCI)	26,58	10,18	1,54	0,25	-0,56	0,40	0,73
	0,285	T82 (SCE)	23,27	11,85	1,89	9,68	-8,33	-2,04	12,90
	0,19	T83 (SCI)	26,52	9,77	1,72	0,98	-3,41	0,76	3,63
	0,19	T83 (SCE)	21,88	12,10	1,93	7,02	-7,47	-0,62	10,30
	0,095	T84 (SCI)	26,32	1,39	1,11	0,16	-1,86	-0,81	4,93
	0,095	T84 (SCE)	21,09	13,58	1,63	3,70	-7,00	-1,63	8,08
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,47	-14,26	0,71	-0,09	1,39	0,19	1,40
	0,38	T85 (SCE)	25,58	-17,66	0,77	5,84	10,90	-0,64	12,40
	0,285	T86 (SCI)	29,25	-14,38	0,68	-0,34	1,29	0,19	1,35
	0,285	T86 (SCE)	25,05	-18,15	0,74	4,88	9,45	-0,72	10,70
	0,19	T87 (SCI)	29,13	-13,74	0,52	-0,34	1,55	0,13	1,59
	0,19	T87 (SCE)	23,94	-18,31	0,55	5,47	12,00	-1,16	13,30
	0,095	T88 (SCI)	28,99	-12,60	0,32	-0,08	2,18	-0,08	2,18
	0,095	T88 (SCE)	23,91	-16,71	0,35	6,06	12,90	-1,45	14,30

Tabla I.90. Experimento 4. Mediciones del lienzo 2 a los 10 días de exposición.

09-05-08	10º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	87,50	-2,86	81,80	-1,86	1,73	-1,78	3,10
PY37	0,38	T45 (SCE)	86,35	-2,97	85,64	-1,16	1,77	-4,88	5,32
	0,285	T46 (SCI)	87,67	-2,90	82,71	-1,62	1,60	-0,83	2,43
	0,285	T46 (SCE)	86,43	-3,02	86,99	-1,09	1,63	-3,12	3,68
	0,19	T47 (SCI)	87,66	-2,97	83,54	-1,38	1,37	0,13	1,95
	0,19	T47 (SCE)	86,55	-3,09	87,67	-0,84	1,39	-2,01	2,58
	0,095	T48 (SCI)	87,54	-3,48	82,33	-0,99	1,15	-0,78	1,70
	0,095	T48 (SCE)	87,25	-3,54	82,51	-0,82	1,16	-0,89	1,67
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,44	42,75	60,92	-0,60	-1,10	-2,44	2,74
	0,38	T49 (SCE)	60,02	43,98	67,55	0,32	-0,96	-9,94	10,10
	0,285	T50 (SCI)	62,12	43,18	62,54	-0,60	-0,68	-1,89	2,09
	0,285	T50 (SCE)	60,52	44,59	70,58	0,65	-1,87	-13,80	13,90
	0,19	T51 (SCI)	64,18	42,92	66,01	-0,79	-0,47	-3,31	3,43
	0,19	T51 (SCE)	63,57	43,41	68,96	-0,06	-1,06	-8,00	8,07
	0,095	T52 (SCI)	69,03	37,46	73,50	0,23	-1,63	-2,31	2,84
	0,095	T52 (SCE)	68,63	37,72	75,47	0,66	-0,92	-4,93	5,33
PY3	0,38	T53 (SCI)	84,89	-3,73	88,17	-2,47	1,95	-2,93	4,30
	0,38	T53 (SCE)	84,17	-3,78	91,76	-1,83	2,01	-6,95	7,46
	0,285	T54 (SCI)	85,16	-4,31	88,17	-2,22	1,74	-2,79	3,97
	0,285	T54 (SCE)	84,33	-4,37	92,47	-1,52	1,81	-7,23	7,60
	0,19	T55 (SCI)	85,18	-4,63	88,42	-1,88	2,10	-2,18	3,56
	0,19	T55 (SCE)	84,73	-4,65	90,58	-1,80	2,10	-2,03	3,44
	0,095	T56 (SCI)	85,98	-8,15	87,01	-1,26	2,21	-1,34	2,88
	0,095	T56 (SCE)	85,90	-8,13	87,04	-1,16	2,20	-1,32	2,82
PY16	0,38	T57 (SCI)	82,40	5,15	86,13	-2,83	2,51	-4,42	5,81
	0,38	T57 (SCE)	81,68	5,20	89,75	-2,23	2,49	-8,60	9,22
	0,285	T58 (SCI)	82,59	4,99	86,02	2,56	2,36	-3,75	5,12
	0,285	T58 (SCE)	81,51	5,06	91,78	-1,65	2,32	-11,10	11,50
	0,19	T59 (SCI)	82,48	5,02	85,82	-2,28	2,01	-3,81	4,87
	0,19	T59 (SCE)	81,45	5,11	91,41	-1,58	1,99	-9,12	9,47
	0,095	T60 (SCI)	82,94	2,93	87,62	-1,52	1,44	-1,23	2,43
	0,095	T60 (SCE)	82,48	2,94	89,90	-1,55	1,45	-0,24	2,14
PR253	0,38	T61(SCI)	41,76	49,64	28,70	-0,44	-0,55	-0,16	0,72
	0,38	T61 (SCE)	38,91	53,49	34,37	1,66	-3,44	-7,12	8,08
	0,285	T62 (SCI)	41,73	49,80	28,70	-0,48	-0,56	-0,16	0,76
	0,285	T62 (SCE)	38,49	54,22	35,57	1,61	-3,49	-7,89	8,78
	0,19	T63 (SCI)	41,56	50,68	28,60	-0,40	-0,08	-0,47	0,62
	0,19	T63 (SCE)	40,05	52,65	31,40	0,18	-0,65	-1,08	1,27
	0,095	T64 (SCI)	45,23	55,39	33,77	-0,29	-0,34	-0,32	0,55
	0,095	T64 (SCE)	45,08	55,53	33,86	-0,15	-0,39	-0,33	0,54
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	25,93	2,08	-11,50	0,06	-0,29	2,05	2,07
	0,38	T65 (SCE)	22,86	2,30	-13,07	9,07	-2,78	8,20	12,50
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,77	2,01	-11,49	-0,03	-0,35	2,12	2,15

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	22,24	2,25	-13,32	8,20	-2,74	7,84	11,70
	0,19	T67 (SCI)	25,83	1,84	-10,77	0,55	0,39	2,08	2,18
	0,19	T67 (SCE)	22,51	2,08	-12,44	8,73	-1,86	7,27	11,50
	0,095	T68 (SCI)	26,43	1,05	-13,79	1,03	0,35	2,97	3,17
	0,095	T68 (SCE)	23,04	1,34	-15,70	6,02	-0,84	6,38	8,81
PB27	0,38	T69 (SCI)	13,03	0,83	-0,89	6,83	1,77	2,22	7,39
	0,38	T69 (SCE)	24,79	0,09	0,20	3,02	2,94	5,45	6,89
	0,285	T70 (SCI)	24,42	-0,57	-0,34	2,70	2,35	5,09	6,22
	0,285	T70 (SCE)	12,91	0,43	-1,30	7,50	1,42	2,08	7,91
	0,19	T71 (SCI)	22,90	-2,63	-2,96	1,20	0,42	3,29	3,74
	0,19	T71 (SCE)	13,81	-1,49	-2,88	5,84	0,35	2,09	6,21
	0,095	T72 (SCI)	21,82	-1,09	-8,05	0,67	0,14	1,00	1,21
	0,095	T72 (SCE)	18,67	-0,93	-8,06	2,13	0,09	1,18	2,44
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	39,64	-15,24	-29,55	-1,01	-2,38	5,44	6,02
	0,38	T73 (SCE)	36,81	-17,17	-31,66	0,89	-1,75	6,93	7,20
	0,285	T74 (SCI)	39,44	-14,85	-29,45	-1,23	-2,12	5,48	6,00
	0,285	T74 (SCE)	35,43	-17,74	-32,56	1,00	-1,47	7,27	7,48
	0,19	T75 (SCI)	39,50	-13,57	-31,42	-1,08	-1,03	3,74	4,03
	0,19	T75 (SCE)	34,92	-16,44	-35,01	0,97	-0,16	5,44	5,53
	0,095	T76 (SCI)	39,57	-13,24	-32,56	-0,99	-0,88	3,28	3,54
	0,095	T76 (SCE)	35,94	-15,32	-35,51	1,65	0,47	5,50	5,76
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,65	6,40	-17,00	-0,14	-1,65	2,54	3,03
	0,38	T77(SCE)	18,47	9,05	-21,83	0,90	-2,83	3,68	4,87
	0,285	T78 (SCI)	25,43	7,06	-18,30	-0,48	-1,19	1,64	2,08
	0,285	T78 (SCE)	17,76	10,29	-23,80	3,75	-4,54	5,70	8,19
	0,19	T79 (SCI)	25,15	11,28	-25,39	0,19	-1,13	1,76	2,09
	0,19	T79 (SCE)	23,97	11,84	-26,45	0,61	-1,40	2,14	2,63
	0,095	T80 (SCI)	28,20	20,10	-44,51	0,15	-2,50	3,11	3,99
	0,095	T80 (SCE)	27,89	20,33	-44,84	0,29	-2,61	3,20	4,14
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,68	10,64	1,56	0,24	-1,17	0,13	1,20
	0,38	T81 (SCE)	23,66	12,20	1,98	8,98	-8,04	-1,97	12,20
	0,285	T82 (SCI)	26,60	10,17	1,50	0,27	-0,58	0,37	0,74
	0,285	T82 (SCE)	23,25	11,83	1,92	9,66	-8,34	-2,00	12,90
	0,19	T83 (SCI)	26,56	9,68	1,71	1,02	3,50	0,74	3,72
	0,19	T83 (SCE)	21,81	12,04	1,96	6,95	-7,52	-0,59	10,30
	0,095	T84 (SCI)	26,30	11,25	1,08	0,15	-4,01	-0,79	4,08
	0,095	T84 (SCE)	21,12	14,52	1,82	3,74	-60,60	-1,44	7,26
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,41	-14,10	0,68	-0,14	1,55	0,16	1,56
	0,38	T85 (SCE)	25,46	-17,53	0,74	5,72	11,10	-0,67	12,50
	0,285	T86 (SCI)	29,23	-14,14	0,60	-0,35	1,53	0,11	1,57
	0,285	T86 (SCE)	25,19	-17,66	0,66	5,02	9,94	-0,80	11,20
	0,19	T87 (SCI)	29,18	-13,47	0,48	-0,28	1,82	0,09	1,85
	0,19	T87 (SCE)	24,03	-17,93	0,58	5,56	12,40	-1,13	13,60
	0,095	T88 (SCI)	29,00	-12,45	0,32	-0,07	2,33	-0,08	2,34
	0,095	T88 (SCE)	24,12	-16,32	0,39	6,27	13,30	-1,41	14,70

Tabla I.91. Experimento 4. Mediciones del lienzo 2 a los 24 días de exposición.

23-05-08	24º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	87,42	-2,68	81,84	-1,94	1,91	-1,73	3,22
PY37	0,38	T45 (SCE)	86,26	-2,79	85,79	-1,25	1,95	-4,73	5,26
	0,285	T46 (SCI)	87,56	-2,69	82,82	-1,73	1,80	-0,72	2,60
	0,285	T46 (SCE)	86,35	-2,81	87,02	-1,17	1,84	-3,10	3,78
	0,19	T47 (SCI)	87,51	-2,78	83,68	-1,53	1,56	0,27	2,21
	0,19	T47 (SCE)	86,40	-2,90	87,68	-0,94	1,58	-1,99	2,71
	0,095	T48 (SCI)	87,44	-3,30	82,29	-1,09	1,33	0,81	1,90
	0,095	T48 (SCE)	87,14	-3,37	82,53	-0,93	1,34	-0,86	1,84
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,25	42,96	60,80	-0,79	-0,80	-2,55	2,81
	0,38	T49 (SCE)	59,84	44,21	67,47	0,14	-1,73	-10,00	10,20
	0,285	T50 (SCI)	61,90	43,27	62,20	-0,82	-0,60	-2,22	2,45
	0,285	T50 (SCE)	60,34	44,65	69,94	0,47	-1,81	-14,40	14,50
	0,19	T51 (SCI)	63,96	43,05	65,79	-1,01	-0,33	-3,52	3,68
	0,19	T51 (SCE)	63,40	43,52	68,46	-0,23	-0,95	-8,50	8,55
	0,095	T52 (SCI)	68,81	37,69	73,03	0,01	-1,41	-2,78	3,11
	0,095	T52 (SCE)	68,40	37,96	75,08	0,42	-1,67	-5,32	5,59
PY3	0,38	T53 (SCI)	84,86	-3,62	88,24	-2,50	2,07	-2,86	4,32
	0,38	T53 (SCE)	84,17	-3,67	91,62	-1,83	2,12	7,09	7,62
	0,285	T54 (SCI)	85,06	-4,16	88,17	-2,32	1,88	-2,80	4,09
	0,285	T54 (SCE)	84,26	-4,22	92,23	-1,59	1,96	-7,47	7,88
	0,19	T55 (SCI)	85,04	-4,38	88,42	-2,02	2,35	-2,18	3,79
	0,19	T55 (SCE)	84,60	-4,40	90,49	-1,93	2,35	-2,12	3,71
	0,095	T56 (SCI)	85,83	-7,77	87,24	-1,42	2,59	-1,11	3,16
	0,095	T56 (SCE)	85,75	-7,74	87,26	-1,32	2,58	-1,10	3,10
PY16	0,38	T57 (SCI)	82,40	5,21	86,08	-2,83	2,56	-4,46	5,88
	0,38	T57 (SCE)	81,63	5,26	89,89	-2,27	2,54	-8,46	9,12
	0,285	T58 (SCI)	82,50	5,15	85,91	-2,64	2,52	-3,86	5,32
	0,285	T58 (SCE)	81,46	5,23	91,43	-1,70	2,49	-11,50	11,90
	0,19	T59 (SCI)	82,35	5,21	85,81	-2,41	2,20	-3,82	5,02
	0,19	T59 (SCE)	81,30	5,30	91,51	-1,73	2,17	-9,02	9,44
	0,095	T60 (SCI)	82,81	3,11	87,40	-1,65	1,61	-1,45	2,73
	0,095	T60 (SCE)	82,33	3,12	89,81	1,70	1,62	-0,33	2,38
PR253	0,38	T61(SCI)	41,58	49,45	28,48	-0,62	-0,74	-0,38	1,04
	0,38	T61 (SCE)	38,91	53,06	33,69	1,65	-3,87	-7,80	8,86
	0,285	T62 (SCI)	41,58	49,61	28,44	-0,63	-0,75	-0,41	1,06
	0,285	T62 (SCE)	38,43	53,92	35,00	1,54	-3,78	-8,46	9,40
	0,19	T63 (SCI)	41,33	50,72	28,44	-0,63	-0,04	-0,63	0,89
	0,19	T63 (SCE)	40,05	52,36	30,62	0,19	-0,93	-1,86	2,08
	0,095	T64 (SCI)	45,19	55,15	33,39	-0,33	-0,57	-0,70	0,96
	0,095	T64 (SCE)	45,03	55,30	33,47	-0,20	-0,62	-0,72	0,97
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	25,93	2,04	-11,55	0,05	-0,32	1,99	2,02
	0,38	T65 (SCE)	22,89	2,26	-13,09	2,09	-2,83	8,18	12,60
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,76	1,96	-11,52	-0,04	-0,41	2,09	2,13

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	22,36	2,18	-13,30	8,32	-2,81	7,86	11,80
	0,19	T67 (SCI)	25,81	1,79	-10,77	0,52	0,33	2,08	2,17
	0,19	T67 (SCE)	22,61	2,02	-12,37	8,83	-1,93	7,34	11,60
	0,095	T68 (SCI)	26,48	0,76	-14,05	1,09	0,05	2,71	2,92
	0,095	T68 (SCE)	23,22	0,96	-15,92	6,19	-1,21	6,17	8,83
PB27	0,38	T69 (SCI)	13,19	0,67	-0,95	6,99	1,61	2,16	7,49
	0,38	T69 (SCE)	24,63	0,00	0,09	2,87	2,84	5,33	6,69
	0,285	T70 (SCI)	24,45	-0,60	-0,39	2,72	2,33	5,04	6,18
	0,285	T70 (SCE)	12,58	0,40	-1,25	7,17	1,39	2,12	7,60
	0,19	T71 (SCI)	22,88	-2,57	-3,16	1,71	0,48	3,09	3,57
	0,19	T71 (SCE)	14,15	-1,50	-3,04	6,18	0,34	1,93	6,48
	0,095	T72 (SCI)	22,04	-1,05	-8,21	0,88	0,19	0,84	1,23
	0,095	T72 (SCE)	19,09	-0,88	-8,32	2,56	0,13	0,91	2,72
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	39,80	-15,64	-29,34	-0,85	-2,78	5,65	6,35
	0,38	T73 (SCE)	36,97	-17,65	-31,24	1,05	-2,22	7,17	7,58
	0,285	T74 (SCI)	39,49	-15,48	-29,18	-1,17	-2,75	5,74	6,47
	0,285	T74 (SCE)	35,64	-18,35	-32,15	1,21	-2,08	7,68	8,04
	0,19	T75 (SCI)	39,71	-13,93	-31,45	-0,87	-1,39	3,72	4,06
	0,19	T75 (SCE)	35,28	-16,78	-34,92	1,33	-0,50	5,52	5,70
	0,095	T76 (SCI)	39,60	-13,89	-31,97	-0,96	-1,53	3,97	4,36
	0,095	T76 (SCE)	36,11	-15,98	-34,67	1,84	-0,19	6,34	6,60
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,57	6,39	-17,09	-0,21	-1,68	2,45	2,98
	0,38	T77(SCE)	17,67	2,37	-22,52	0,09	-2,50	3,17	4,04
	0,285	T78 (SCI)	25,39	6,85	-18,07	-0,53	-1,40	1,87	2,39
	0,285	T78 (SCE)	17,41	10,24	-23,80	3,39	-4,58	5,71	8,07
	0,19	T79 (SCI)	25,45	10,29	-23,86	0,49	-2,12	3,29	3,95
	0,19	T79 (SCE)	24,07	10,85	-25,00	0,71	-2,39	3,59	4,37
	0,095	T80 (SCI)	29,17	20,18	-46,45	1,12	-2,43	1,16	2,91
	0,095	T80 (SCE)	28,93	20,35	-46,71	1,33	-2,59	1,33	3,20
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,75	10,63	1,54	0,31	-1,18	0,11	1,23
	0,38	T81 (SCE)	23,87	12,10	1,91	9,19	-8,13	-2,04	12,40
	0,285	T82 (SCI)	26,52	10,25	1,46	0,19	-0,50	0,32	0,63
	0,285	T82 (SCE)	23,28	11,87	1,85	9,69	-8,31	-2,07	12,90
	0,19	T83 (SCI)	26,49	9,78	1,66	0,95	-3,40	0,70	3,60
	0,19	T83 (SCE)	21,91	12,06	1,92	7,05	-7,50	-0,63	10,30
	0,095	T84 (SCI)	26,38	10,45	1,02	0,22	-4,81	0,85	4,89
	0,095	T84 (SCE)	21,23	13,56	1,64	3,85	-7,02	-1,62	8,16
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,34	-14,62	0,71	-0,21	1,02	0,20	1,06
	0,38	T85 (SCE)	25,44	-18,18	0,80	5,70	10,40	-0,61	11,90
	0,285	T86 (SCI)	29,35	-14,35	0,63	-0,23	1,32	0,13	1,35
	0,285	T86 (SCE)	25,42	-17,83	0,73	5,25	9,77	-0,73	11,10
	0,19	T87 (SCI)	29,12	-13,79	0,48	-0,35	1,50	0,09	1,54
	0,19	T87 (SCE)	24,13	-18,25	0,57	5,66	12,10	-1,14	13,40
	0,095	T88 (SCI)	28,95	-12,68	0,33	-0,12	2,10	-0,07	2,10
	0,095	T88 (SCE)	24,20	-16,48	0,40	6,35	13,10	-1,40	14,60

Tabla I.92. Experimento 4. Mediciones del lienzo 2 a los 49 días de exposición.

17-06-08	49º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	*						3,44
PY37	0,38	T45 (SCE)							5,40
	0,285	T46 (SCI)							2,88
	0,285	T46 (SCE)							4,15
	0,19	T47 (SCI)							2,33
	0,19	T47 (SCE)							2,89
	0,095	T48 (SCI)							2,10
	0,095	T48 (SCE)							2,08
PY110	0,38	T49 (SCI)							3,47
	0,38	T49 (SCE)							11,10
	0,285	T50 (SCI)							2,32
	0,285	T50 (SCE)							14,00
	0,19	T51 (SCI)							4,03
	0,19	T51 (SCE)							9,69
	0,095	T52 (SCI)							3,04
	0,095	T52 (SCE)							5,25
PY3	0,38	T53 (SCI)							4,62
	0,38	T53 (SCE)							7,78
	0,285	T54 (SCI)							4,46
	0,285	T54 (SCE)							8,19
	0,19	T55 (SCI)							4,00
	0,19	T55 (SCE)							3,96
	0,095	T56 (SCI)							3,22
	0,095	T56 (SCE)							3,17
PY16	0,38	T57 (SCI)							6,69
	0,38	T57 (SCE)							10,10
	0,285	T58 (SCI)							5,67
	0,285	T58 (SCE)							12,20
	0,19	T59 (SCI)							5,35
	0,19	T59 (SCE)							9,78
	0,095	T60 (SCI)							2,63
	0,095	T60 (SCE)							2,27
PR253	0,38	T61(SCI)							0,99
	0,38	T61 (SCE)							8,42
	0,285	T62 (SCI)							1,06
	0,285	T62 (SCE)							9,36
	0,19	T63 (SCI)							0,88
	0,19	T63 (SCE)							2,07
	0,095	T64 (SCI)							0,60
	0,095	T64 (SCE)							0,64
PB15:1	0,38	T65 (SCI)							2,29
	0,38	T65 (SCE)							13,00
(continúa)	0,285	T66 (SCI)							2,43

(continuación)	0,285	T66 (SCE)							12,10
	0,19	T67 (SCI)							2,35
	0,19	T67 (SCE)							11,80
	0,095	T68 (SCI)							3,20
	0,095	T68 (SCE)							8,92
PB27	0,38	T69 (SCI)							7,75
	0,38	T69 (SCE)							6,73
	0,285	T70 (SCI)							6,10
	0,285	T70 (SCE)							7,68
	0,19	T71 (SCI)							3,73
	0,19	T71 (SCE)							6,40
	0,095	T72 (SCI)							1,95
	0,095	T72 (SCE)							2,45
PB15:4	0,38	T73 (SCI)							6,36
	0,38	T73 (SCE)							7,25
	0,285	T74 (SCI)							7,03
	0,285	T74 (SCE)							8,65
	0,19	T75 (SCI)							4,67
	0,19	T75 (SCE)							6,28
	0,095	T76 (SCI)							4,65
	0,095	T76 (SCE)							6,67
PB29	0,38	T77 (SCI)							3,19
	0,38	T77(SCE)							5,01
	0,285	T78 (SCI)							2,40
	0,285	T78 (SCE)							8,66
	0,19	T79 (SCI)							3,74
	0,19	T79 (SCE)							4,27
	0,095	T80 (SCI)							2,70
	0,095	T80 (SCE)							2,97
PV19	0,38	T81 (SCI)							1,23
	0,38	T81 (SCE)							12,30
	0,285	T82 (SCI)							0,64
	0,285	T82 (SCE)							12,90
	0,19	T83 (SCI)							3,70
	0,19	T83 (SCE)							10,30
	0,095	T84 (SCI)							5,31
	0,095	T84 (SCE)							8,59
PG7	0,38	T85 (SCI)							1,37
	0,38	T85 (SCE)							12,10
	0,285	T86 (SCI)							1,54
	0,285	T86 (SCE)							11,20
	0,19	T87 (SCI)							1,72
	0,19	T87 (SCE)							13,40
	0,095	T88 (SCI)							2,32
	0,095	T88 (SCE)							14,90

*Datos no recogidos.

Tabla I.93. Experimento 4. Mediciones del lienzo 2 a los 66 días de exposición.

04-07-08	66º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T45 (SCI)	*						3,65
PY37	0,38	T45 (SCE)							5,52
	0,285	T46 (SCI)							3,11
	0,285	T46 (SCE)							4,35
	0,19	T47 (SCI)							2,52
	0,19	T47 (SCE)							3,13
	0,095	T48 (SCI)							2,45
	0,095	T48 (SCE)							2,46
PY110	0,38	T49 (SCI)							3,48
	0,38	T49 (SCE)							11,2
	0,285	T50 (SCI)							2,45
	0,285	T50 (SCE)							14,4
	0,19	T51 (SCI)							4,2
	0,19	T51 (SCE)							8,88
	0,095	T52 (SCI)							3,17
	0,095	T52 (SCE)							5,82
PY3	0,38	T53 (SCI)							4,9
	0,38	T53 (SCE)							8,11
	0,285	T54 (SCI)							4,66
	0,285	T54 (SCE)							8,42
	0,19	T55 (SCI)							4,18
	0,19	T55 (SCE)							4,12
	0,095	T56 (SCI)							3,61
	0,095	T56 (SCE)							3,55
PY16	0,38	T57 (SCI)							6,78
	0,38	T57 (SCE)							10,4
	0,285	T58 (SCI)							5,92
	0,285	T58 (SCE)							12,3
	0,19	T59 (SCI)							5,69
	0,19	T59 (SCE)							10,2
	0,095	T60 (SCI)							2,81
	0,095	T60 (SCE)							2,44
PR253	0,38	T61(SCI)							1,23
	0,38	T61 (SCE)							9,1
	0,285	T62 (SCI)							1,19
	0,285	T62 (SCE)							9,72
	0,19	T63 (SCI)							0,99
	0,19	T63 (SCE)							2,17
	0,095	T64 (SCI)							0,65
	0,095	T64 (SCE)							0,69
PB15:1	0,38	T65 (SCI)							2,4
	0,38	T65 (SCE)							13,1
(continúa)	0,285	T66 (SCI)							2,51

(continuación)	0,285	T66 (SCE)							12,3
	0,19	T67 (SCI)							2,38
	0,19	T67 (SCE)							11,9
	0,095	T68 (SCI)							3,34
	0,095	T68 (SCE)							8,98
PB27	0,38	T69 (SCI)							7,89
	0,38	T69 (SCE)							6,32
	0,285	T70 (SCI)							5,65
	0,285	T70 (SCE)							8,36
	0,19	T71 (SCI)							3,34
	0,19	T71 (SCE)							6,54
	0,095	T72 (SCI)							1,92
	0,095	T72 (SCE)							2,53
PB15:4	0,38	T73 (SCI)							7,02
	0,38	T73 (SCE)							8,37
	0,285	T74 (SCI)							7,32
	0,285	T74 (SCE)							9,21
	0,19	T75 (SCI)							4,88
	0,19	T75 (SCE)							6,59
	0,095	T76 (SCI)							4,84
	0,095	T76 (SCE)							7,01
PB29	0,38	T77 (SCI)							2,92
	0,38	T77(SCE)							5,29
	0,285	T78 (SCI)							1,97
	0,285	T78 (SCE)							8,09
	0,19	T79 (SCI)							4,5
	0,19	T79 (SCE)							4,67
	0,095	T80 (SCI)							2,75
	0,095	T80 (SCE)							3,04
PV19	0,38	T81 (SCI)							1,25
	0,38	T81 (SCE)							12,5
	0,285	T82 (SCI)							0,64
	0,285	T82 (SCE)							12,9
	0,19	T83 (SCI)							3,76
	0,19	T83 (SCE)							10,5
	0,095	T84 (SCI)							4,69
	0,095	T84 (SCE)							7,91
PG7	0,38	T85 (SCI)							1,14
	0,38	T85 (SCE)							11,9
	0,285	T86 (SCI)							1,44
	0,285	T86 (SCE)							11,1
	0,19	T87 (SCI)							1,62
	0,19	T87 (SCE)							13,6
	0,095	T88 (SCI)							2,29
	0,095	T88 (SCE)							14,9

*Datos no recogidos.

Tabla I.94. Experimento 4. Mediciones del lienzo 2 a los 96 días de exposición.

03-08-08	96º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T45 (SCI)	*						3,64
PY37	0,38	T45 (SCE)							5,58
	0,285	T46 (SCI)							3,23
	0,285	T46 (SCE)							4,54
	0,19	T47 (SCI)							2,53
	0,19	T47 (SCE)							3,28
	0,095	T48 (SCI)							2,67
	0,095	T48 (SCE)							2,70
PY110	0,38	T49 (SCI)							3,18
	0,38	T49 (SCE)							11,00
	0,285	T50 (SCI)							2,23
	0,285	T50 (SCE)							14,10
	0,19	T51 (SCI)							4,06
	0,19	T51 (SCE)							9,06
	0,095	T52 (SCI)							3,13
	0,095	T52 (SCE)							5,72
PY3	0,38	T53 (SCI)							4,97
	0,38	T53 (SCE)							8,22
	0,285	T54 (SCI)							4,76
	0,285	T54 (SCE)							8,49
	0,19	T55 (SCI)							4,32
	0,19	T55 (SCE)							4,26
	0,095	T56 (SCI)							3,35
	0,095	T56 (SCE)							3,30
PY16	0,38	T57 (SCI)							6,85
	0,38	T57 (SCE)							10,40
	0,285	T58 (SCI)							6,07
	0,285	T58 (SCE)							12,55
	0,19	T59 (SCI)							5,76
	0,19	T59 (SCE)							10,30
	0,095	T60 (SCI)							2,97
	0,095	T60 (SCE)							2,61
PR253	0,38	T61(SCI)							1,36
	0,38	T61 (SCE)							9,65
	0,285	T62 (SCI)							1,35
	0,285	T62 (SCE)							10,56
	0,19	T63 (SCI)							1,00
	0,19	T63 (SCE)							2,73
	0,095	T64 (SCI)							1,02
	0,095	T64 (SCE)							1,05
PB15:1	0,38	T65 (SCI)							2,24
	0,38	T65 (SCE)							13,00
(continúa)	0,285	T66 (SCI)							2,32

(continuación)	0,285	T66 (SCE)							12,10
	0,19	T67 (SCI)							1,79
	0,19	T67 (SCE)							11,65
	0,095	T68 (SCI)							3,11
	0,095	T68 (SCE)							8,61
PB27	0,38	T69 (SCI)							10,85
	0,38	T69 (SCE)							5,80
	0,285	T70 (SCI)							5,41
	0,285	T70 (SCE)							11,83
	0,19	T71 (SCI)							4,30
	0,19	T71 (SCE)							10,07
	0,095	T72 (SCI)							2,79
	0,095	T72 (SCE)							4,55
PB15:4	0,38	T73 (SCI)							7,52
	0,38	T73 (SCE)							8,85
	0,285	T74 (SCI)							8,02
	0,285	T74 (SCE)							10,06
	0,19	T75 (SCI)							5,45
	0,19	T75 (SCE)							7,57
	0,095	T76 (SCI)							5,31
	0,095	T76 (SCE)							7,51
PB29	0,38	T77 (SCI)							2,82
	0,38	T77(SCE)							5,17
	0,285	T78 (SCI)							2,31
	0,285	T78 (SCE)							12,10
	0,19	T79 (SCI)							4,41
	0,19	T79 (SCE)							5,03
	0,095	T80 (SCI)							5,31
	0,095	T80 (SCE)							5,39
PV19	0,38	T81 (SCI)							1,09
	0,38	T81 (SCE)							12,90
	0,285	T82 (SCI)							0,72
	0,285	T82 (SCE)							13,60
	0,19	T83 (SCI)							3,00
	0,19	T83 (SCE)							11,70
	0,095	T84 (SCI)							4,15
	0,095	T84 (SCE)							9,91
PG7	0,38	T85 (SCI)							1,65
	0,38	T85 (SCE)							12,00
	0,285	T86 (SCI)							1,86
	0,285	T86 (SCE)							11,20
	0,19	T87 (SCI)							2,29
	0,19	T87 (SCE)							14,40
	0,095	T88 (SCI)							2,58
	0,095	T88 (SCE)							15,30

Tabla I.95. Experimento 4. Mediciones del lienzo 2 a los 125 días de exposición.

01-09-08	125º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T45 (SCI)	87,42	-2,68	81,84	-1,94	1,91	-1,73	3,63
PY37	0,38	T45 (SCE)	85.80	-7.01	85.21	1.71	2.27	5.37	5,64
	0,285	T46 (SCI)	87,56	-2,69	82,82	-1,73	1,80	-0,72	3,34
	0,285	T46 (SCE)	86,35	-2,81	87,02	-1,17	1,84	-3,10	4,73
	0,19	T47 (SCI)	87,51	-2,78	83,68	-1,53	1,56	0,27	2,54
	0,19	T47 (SCE)	86,40	-2,90	87,68	-0,94	1,58	-1,99	3,42
	0,095	T48 (SCI)	87,44	-3,30	82,29	-1,09	1,33	0,81	2,88
	0,095	T48 (SCE)	87,14	-3,37	82,53	-0,93	1,34	-0,86	2,94
PY110	0,38	T49 (SCI)	61,25	42,96	60,80	-0,79	-0,80	-2,55	2,87
	0,38	T49 (SCE)	59.03	41.00	66.78	0.68	4.49	9.90	10,8
	0,285	T50 (SCI)	61,90	43,27	62,20	-0,82	-0,60	-2,22	2,01
	0,285	T50 (SCE)	60,34	44,65	69,94	0,47	-1,81	-14,40	13,8
	0,19	T51 (SCI)	63,96	43,05	65,79	-1,01	-0,33	-3,52	3,91
	0,19	T51 (SCE)	63,40	43,52	68,46	-0,23	-0,95	-8,50	9,24
	0,095	T52 (SCI)	68,81	37,69	73,03	0,01	-1,41	-2,78	3,09
	0,095	T52 (SCE)	68,40	37,96	75,08	0,42	-1,67	-5,32	5,62
PY3	0,38	T53 (SCI)	84,86	-3,62	88,24	-2,50	2,07	-2,86	5,03
	0,38	T53 (SCE)	84,17	-3,67	91,62	-1,83	2,12	7,09	8,33
	0,285	T54 (SCI)	85,06	-4,16	88,17	-2,32	1,88	-2,80	4,86
	0,285	T54 (SCE)	84,26	-4,22	92,23	-1,59	1,96	-7,47	8,55
	0,19	T55 (SCI)	85,04	-4,38	88,42	-2,02	2,35	-2,18	4,46
	0,19	T55 (SCE)	84,60	-4,40	90,49	-1,93	2,35	-2,12	4,39
	0,095	T56 (SCI)	85,83	-7,77	87,24	-1,42	2,59	-1,11	3,09
	0,095	T56 (SCE)	85,75	-7,74	87,26	-1,32	2,58	-1,10	3,05
PY16	0,38	T57 (SCI)	82,40	5,21	86,08	-2,83	2,56	-4,46	6,92
	0,38	T57 (SCE)	79.30	-2.02	88.82	4.60	4.74	8.03	10,40
	0,285	T58 (SCI)	82,50	5,15	85,91	-2,64	2,52	-3,86	6,22
	0,285	T58 (SCE)	81,46	5,23	91,43	-1,70	2,49	-11,50	12,8
	0,19	T59 (SCI)	82,35	5,21	85,81	-2,41	2,20	-3,82	5,83
	0,19	T59 (SCE)	81,30	5,30	91,51	-1,73	2,17	-9,02	10,4
	0,095	T60 (SCI)	82,81	3,11	87,40	-1,65	1,61	-1,45	3,12
	0,095	T60 (SCE)	82,33	3,12	89,81	1,70	1,62	-0,33	2,77
PR253	0,38	T61(SCI)	41,58	49,45	28,48	-0,62	-0,74	-0,38	1,49
	0,38	T61 (SCE)	33.21	51.58	32.74	4.05	5.35	7.68	10,2
	0,285	T62 (SCI)	41,58	49,61	28,44	-0,63	-0,75	-0,41	1,50
	0,285	T62 (SCE)	38,43	53,92	35,00	1,54	-3,78	-8,46	11,4
	0,19	T63 (SCI)	41,33	50,72	28,44	-0,63	-0,04	-0,63	1.00
	0,19	T63 (SCE)	40,05	52,36	30,62	0,19	-0,93	-1,86	3,29
	0,095	T64 (SCI)	45,19	55,15	33,39	-0,33	-0,57	-0,70	1,38
	0,095	T64 (SCE)	45,03	55,30	33,47	-0,20	-0,62	-0,72	1,40
PB15:1	0,38	T65 (SCI)	25,93	2,04	-11,55	0,05	-0,32	1,99	2,08
	0,38	T65 (SCE)	22.90	2.25	-13.04	-9.11	2.83	-8.69	12,9
(continúa)	0,285	T66 (SCI)	25,76	1,96	-11,52	-0,04	-0,41	2,09	2,12

(continuación)	0,285	T66 (SCE)	22,36	2,18	-13,30	8,32	-2,81	7,86	11,9
	0,19	T67 (SCI)	25,81	1,79	-10,77	0,52	0,33	2,08	1,20
	0,19	T67 (SCE)	22,61	2,02	-12,37	8,83	-1,93	7,34	11,4
	0,095	T68 (SCI)	26,48	0,76	-14,05	1,09	0,05	2,71	2,87
	0,095	T68 (SCE)	23,22	0,96	-15,92	6,19	-1,21	6,17	8,24
PB27	0,38	T69 (SCI)	13,19	0,67	-0,95	6,99	1,61	2,16	13,8
	0,38	T69 (SCE)	3.15	-3.97	-8.76	3.05	3.04	3.04	5,27
	0,285	T70 (SCI)	24,45	-0,60	-0,39	2,72	2,33	5,04	5,17
	0,285	T70 (SCE)	12,58	0,40	-1,25	7,17	1,39	2,12	15,3
	0,19	T71 (SCI)	22,88	-2,57	-3,16	1,71	0,48	3,09	5,26
	0,19	T71 (SCE)	14,15	-1,50	-3,04	6,18	0,34	1,93	13,6
	0,095	T72 (SCI)	22,04	-1,05	-8,21	0,88	0,19	0,84	3,65
	0,095	T72 (SCE)	19,09	-0,88	-8,32	2,56	0,13	0,91	6,56
PB15:4	0,38	T73 (SCI)	39,80	-15,64	-29,34	-0,85	-2,78	5,65	8,01
	0,38	T73 (SCE)	33.28	-18.71	-46.89	2.64	3.28	8.01	9,32
	0,285	T74 (SCI)	39,49	-15,48	-29,18	-1,17	-2,75	5,74	8,71
	0,285	T74 (SCE)	35,64	-18,35	-32,15	1,21	-2,08	7,68	10,9
	0,19	T75 (SCI)	39,71	-13,93	-31,45	-0,87	-1,39	3,72	6,01
	0,19	T75 (SCE)	35,28	-16,78	-34,92	1,33	-0,50	5,52	8,54
	0,095	T76 (SCI)	39,60	-13,89	-31,97	-0,96	-1,53	3,97	5,78
	0,095	T76 (SCE)	36,11	-15,98	-34,67	1,84	-0,19	6,34	8.00
PB29	0,38	T77 (SCI)	25,57	6,39	-17,09	-0,21	-1,68	2,45	2,72
	0,38	T77(SCE)	17,67	7.97	-22,52	0,09	3.91	3,17	5,05
	0,285	T78 (SCI)	25,39	6,85	-18,07	-0,53	-1,40	1,87	2,65
	0,285	T78 (SCE)	17,41	10,24	-23,80	3,39	-4,58	5,71	16,1
	0,19	T79 (SCI)	25,45	10,29	-23,86	0,49	-2,12	3,29	4,31
	0,19	T79 (SCE)	24,07	10,85	-25,00	0,71	-2,39	3,59	5,38
	0,095	T80 (SCI)	29,17	20,18	-46,45	1,12	-2,43	1,16	7,86
	0,095	T80 (SCE)	28,93	20,35	-46,71	1,33	-2,59	1,33	7,73
PV19	0,38	T81 (SCI)	26,75	10,63	1,54	0,31	-1,18	0,11	0,92
	0,38	T81 (SCE)	5.01	11.59	-0.51	9.66	8.65	2.97	13,3
	0,285	T82 (SCI)	26,52	10,25	1,46	0,19	-0,50	0,32	0,79
	0,285	T82 (SCE)	23,28	11,87	1,85	9,69	-8,31	-2,07	14,3
	0,19	T83 (SCI)	26,49	9,78	1,66	0,95	-3,40	0,70	2,24
	0,19	T83 (SCE)	21,91	12,06	1,92	7,05	-7,50	-0,63	12,9
	0,095	T84 (SCI)	26,38	10,45	1,02	0,22	-4,81	0,85	3,6
	0,095	T84 (SCE)	21,23	13,56	1,64	3,85	-7,02	-1,62	11,9
PG7	0,38	T85 (SCI)	29,34	-14,62	0,71	-0,21	1,02	0,20	2,15
	0,38	T85 (SCE)	13.86	-39.05	-0.45	5.88	10.48	1.42	12,1
	0,285	T86 (SCI)	29,35	-14,35	0,63	-0,23	1,32	0,13	2,28
	0,285	T86 (SCE)	25,42	-17,83	0,73	5,25	9,77	-0,73	11,3
	0,19	T87 (SCI)	29,12	-13,79	0,48	-0,35	1,50	0,09	2,95
	0,19	T87 (SCE)	24,13	-18,25	0,57	5,66	12,10	-1,14	15,2
	0,095	T88 (SCI)	28,95	-12,68	0,33	-0,12	2,10	-0,07	2,86
	0,095	T88 (SCE)	24,20	-16,48	0,40	6,35	13,10	-1,40	15,7

Tabla I.96. Estándares del lienzo 3.

11-01-08	Estándares del Lienzo 3		SCI			SCE		
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**L**	**a**	**b**
PW5 PY37	0,38	T 168	88,87	-4,33	83,07	87,27	-4,47	89,16
	0,285	T 169	88,89	-4,24	83,08	87,44	-4,36	88,42
	0,19	T 170	88,80	-4,16	83,22	87,37	-4,29	88,42
	0,095	T 171	88,63	-4,36	83,25	88,27	-4,42	83,48
PY110	0,38	T 172	60,12	42,05	60,58	59,35	42,71	64,19
	0,285	T 173	61,03	42,47	62,13	59,59	43,74	69,68
	0,19	T 174	63,28	42,85	66,24	62,02	43,93	73,23
	0,095	T 175	67,32	40,09	73,40	66,84	40,42	75,88
PY3	0,38	T 176	86,50	-6,42	90,19	86,03	-6,45	92,47
	0,285	T 177	86,78	-6,84	90,42	86,31	-6,87	92,65
	0,19	T 178	86,99	-9,01	90,14	86,91	-8,98	90,15
	0,095	T 179	87,48	-10,99	87,09	87,39	-10,95	87,09
PY16	0,38	T 180	84,12	2,89	89,21	83,01	2,96	95,71
	0,285	T 181	84,23	2,94	89,35	83,15	3,01	95,65
	0,19	T 182	84,18	2,65	89,89	83,55	2,68	93,04
	0,095	T 183	84,73	0,16	88,73	84,48	0,16	89,50
PR253	0,38	T 184	42,06	50,66	29,20	38,02	56,18	39,40
	0,285	T 185	42,14	50,53	29,13	37,49	56,95	41,58
	0,19	T 186	42,18	51,61	29,78	40,76	53,36	32,10
	0,095	T 187	44,57	55,15	33,89	44,31	55,40	34,08
PB15:1	0,38	T 188	25,94	2,39	-13,35	14,04	5,16	-20,50
	0,285	T 189	25,80	2,09	-13,30	13,08	5,20	-21,04
	0,19	T 190	25,61	1,72	-12,82	14,90	4,05	-18,68
	0,095	T 191	24,90	2,02	-16,21	20,00	2,63	-18,71
PB27	0,38	T 192	22,66	-2,39	-3,72	10,55	-0,75	-2,66
	0,285	T 193	21,91	-2,85	-5,09	10,16	-1,59	-3,56
	0,19	T 194	21,52	-3,14	-5,30	11,07	-2,19	-3,88
	0,095	T 195	20,15	-2,52	-6,84	15,68	-2,27	-6,31
PB15:4	0,38	T 196	40,68	-21,81	-35,28	37,45	-14,51	-37,77
	0,285	T 197	40,56	-12,50	-35,20	34,94	-15,57	-39,66
	0,19	T 198	40,56	-12,18	-35,85	34,28	-15,59	-40,90
	0,095	T 199	42,01	-13,87	-38,62	37,60	-16,38	-42,15
PB29	0,38	T 200	25,82	7,69	-18,92	17,23	11,66	-25,10
	0,285	T 201	25,74	7,81	-19,15	18,35	11,09	-24,36
	0,19	T 202	25,00	11,04	-24,70	23,75	11,64	-25,72
	0,095	T 203	23,97	15,68	-32,15	23,50	15,98	-32,67
PV19	0,38	T 204	26,36	10,83	1,23	15,01	18,66	3,81
	0,285	T 205	26,17	10,66	1,17	16,07	17,26	3,37
	0,19	T 206	26,29	10,45	1,71	19,34	14,37	2,69
	0,095	T 207	25,44	14,09	1,28	21,71	16,92	2,46
PG7	0,38	T 208	29,68	-15,68	0,37	22,33	-23,72	1,30
	0,285	T 209	29,48	-15,14	0,35	20,46	-25,58	1,45
	0,19	T 210	29,11	-15,25	0,59	22,61	-21,73	1,32
	0,095	T 211	30,55	-25,40	2,90	27,79	-29,08	3,54

Tabla I.97. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 6 días de exposición.

16-01-08	6º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T168 (SCI)	88,99	-4,43	83,35	0,13	-0,10	0,28	0,32
PY37	0,38	T168 (SCE)	87,44	-4,57	89,25	0,17	-0,10	0,09	0,22
	0,285	T169 (SCI)	88,95	-4,36	83,25	0,06	-0,12	0,18	0,22
	0,285	T169 (SCE)	87,53	-4,50	88,50	0,09	-0,13	0,08	0,18
	0,19	T170 (SCI)	88,87	-4,31	83,35	0,07	-0,15	0,13	0,21
	0,19	T170 (SCE)	87,47	-4,45	88,47	0,10	-0,16	0,05	0,19
	0,095	T171 (SCI)	88,73	-4,52	83,40	0,10	-0,16	0,16	0,24
	0,095	T171 (SCE)	88,37	-4,59	83,63	0,10	-0,16	0,15	0,25
PY110	0,38	T172 (SCI)	60,11	41,93	60,53	-0,02	-0,12	-0,05	0,13
	0,38	T172 (SCE)	59,31	42,61	64,26	-0,04	-0,11	0,07	0,13
	0,285	T173 (SCI)	61,14	42,53	62,31	0,12	0,06	0,17	0,22
	0,285	T173 (SCE)	59,76	43,72	69,29	0,20	-0,02	-0,39	0,44
	0,19	T174 (SCI)	63,32	42,86	66,31	0,04	0,01	0,07	0,08
	0,19	T174 (SCE)	62,04	43,96	73,45	0,02	0,02	0,22	0,22
	0,095	T175 (SCI)	67,44	40,00	73,53	0,12	-0,09	0,12	0,20
	0,095	T175 (SCE)	66,96	40,32	75,97	0,13	-0,09	0,10	0,19
PY3	0,38	T176 (SCI)	86,56	-6,49	90,22	0,06	-0,06	0,03	0,09
	0,38	T176 (SCE)	85,98	-6,53	93,19	-0,05	-0,08	0,72	0,73
	0,285	T177 (SCI)	86,70	-6,88	90,30	-0,08	-0,04	-0,12	0,15
	0,285	T177 (SCE)	86,24	-6,91	92,45	-0,07	-0,04	-0,19	0,21
	0,19	T178 (SCI)	86,94	-9,15	89,85	-0,05	-0,14	-0,29	0,33
	0,19	T178 (SCE)	86,85	-9,13	89,88	-0,05	-0,15	-0,21	0,32
	0,095	T179 (SCI)	87,49	-11,14	86,87	0,02	-0,15	-0,22	0,27
	0,095	T179 (SCE)	87,41	-11,11	86,87	0,02	-0,16	-0,22	0,27
PY16	0,38	T180 (SCI)	84,24	2,85	89,28	0,12	-0,04	0,07	0,15
	0,38	T180 (SCE)	83,00	2,93	96,88	-0,01	-0,04	1,16	1,16
	0,285	T181 (SCI)	84,22	2,89	89,36	0,00	-0,05	0,01	0,05
	0,285	T181 (SCE)	83,16	2,95	95,54	0,01	-0,07	-0,11	0,13
	0,19	T182 (SCI)	84,19	2,64	89,87	0,01	-0,01	-0,02	0,03
	0,19	T182 (SCE)	83,50	2,67	93,47	-0,05	-0,01	0,43	0,43
	0,095	T183 (SCI)	84,73	0,04	88,70	-0,01	-0,12	-0,04	0,13
	0,095	T183 (SCE)	84,47	0,03	89,45	-0,01	-0,13	-0,05	0,13
PR253	0,38	T184 (SCI)	42,06	50,56	29,10	0,00	-0,10	-0,10	0,14
	0,38	T184 (SCE)	37,78	56,44	40,09	-0,24	0,25	0,69	0,77
	0,285	T185 (SCI)	42,12	50,57	29,14	-0,02	0,04	0,01	0,04
	0,285	T185 (SCE)	37,68	56,71	40,61	0,19	-0,25	-0,97	1,02
	0,19	T186 (SCI)	42,09	51,59	29,68	-0,09	-0,03	-0,10	0,14
	0,19	T186 (SCE)	40,66	53,35	32,06	-0,10	-0,02	-0,04	0,11
	0,095	T187 (SCI)	44,62	54,99	33,67	0,05	-0,17	-0,21	0,28
	0,095	T187 (SCE)	44,36	55,24	33,86	0,06	-0,16	-0,22	0,28
PB15:1	0,38	T188 (SCI)	25,93	2,43	-13,34	-0,01	0,04	0,01	0,04
	0,38	T188 (SCE)	13,88	5,29	-20,68	-0,16	0,13	-0,17	0,27
(continúa)	0,285	T189 (SCI)	25,81	2,13	-13,26	0,01	0,04	0,04	0,06

(continuación)	0,285	T189 (SCE)	13,35	5,12	-20,77	0,26	-0,08	0,27	0,39
	0,19	T190 (SCI)	25,65	1,80	-12,80	0,04	0,08	0,03	0,10
	0,19	T190 (SCE)	15,57	3,95	-18,26	0,67	-0,10	0,42	0,80
	0,095	T191 (SCI)	24,75	1,67	-15,56	-0,15	-0,35	0,65	0,75
	0,095	T191 (SCE)	18,86	2,53	-18,57	-1,15	0,10	0,14	1,16
PB27	0,38	T192 (SCI)	22,60	-2,35	-3,85	-0,06	0,04	-0,13	0,14
	0,38	T192 (SCE)	10,58	-0,82	-2,63	0,03	-0,07	0,03	0,08
	0,285	T193 (SCI)	21,91	-2,83	-5,07	0,01	0,03	0,02	0,04
	0,285	T193 (SCE)	10,72	-1,66	-3,60	0,56	-0,06	-0,05	0,56
	0,19	T194 (SCI)	21,46	-2,90	-5,45	-0,07	0,23	-0,15	0,29
	0,19	T194 (SCE)	11,27	-2,04	-4,09	0,20	0,15	-0,21	0,32
	0,095	T195 (SCI)	20,27	-1,92	-7,06	0,12	0,60	-0,22	0,65
	0,095	T195 (SCE)	16,02	-1,78	-6,59	0,34	0,49	-0,29	0,66
PB15:4	0,38	T196 (SCI)	40,65	-12,35	-35,71	-0,03	0,46	-0,42	0,63
	0,38	T196 (SCE)	37,17	-14,13	-38,42	-0,28	0,38	-0,65	0,81
	0,285	T197 (SCI)	40,54	-12,07	-35,58	-0,02	0,43	-0,37	0,57
	0,285	T197 (SCE)	34,96	-15,01	-40,05	0,02	0,57	-0,38	0,69
	0,19	T198 (SCI)	40,52	-11,73	-36,26	-0,03	0,46	-0,41	0,62
	0,19	T198 (SCE)	34,34	-14,93	-41,30	0,06	0,66	-0,40	0,77
	0,095	T199 (SCI)	42,18	-13,55	-39,53	0,17	0,32	-0,91	0,98
	0,095	T199 (SCE)	38,05	-15,78	-42,88	0,45	0,59	-0,72	1,04
PB29	0,38	T200 (SCI)	25,88	7,69	-18,88	0,06	-0,01	0,04	0,07
	0,38	T200 (SCE)	17,28	11,64	-25,06	0,04	-0,02	0,04	0,06
	0,285	T201 (SCI)	25,73	7,81	-19,10	-0,01	0,00	0,06	0,06
	0,285	T201 (SCE)	18,47	11,07	-24,20	0,12	-0,02	0,16	0,20
	0,19	T202 (SCI)	24,85	11,27	-24,97	-0,15	0,24	-0,27	0,39
	0,19	T202 (SCE)	23,75	11,78	-25,89	-0,01	0,13	-0,17	0,22
	0,095	T203 (SCI)	23,88	15,69	-32,13	-0,10	0,01	0,02	0,10
	0,095	T203 (SCE)	23,43	15,99	-32,62	-0,08	0,00	0,05	0,09
PV19	0,38	T204 (SCI)	26,37	10,83	1,23	0,01	0,01	-0,01	0,01
	0,38	T204 (SCE)	14,71	18,99	3,88	-0,29	0,33	0,07	0,45
	0,285	T205 (SCI)	26,17	10,58	1,14	0,00	-0,08	-0,03	0,08
	0,285	T205 (SCE)	15,84	17,36	3,37	-0,24	0,10	0,00	0,26
	0,19	T206 (SCI)	26,11	10,62	1,54	-0,18	0,16	-0,17	0,30
	0,19	T206 (SCE)	18,83	14,66	2,56	-0,51	0,29	-0,13	0,60
	0,095	T207 (SCI)	25,61	13,96	1,46	0,17	-0,13	0,18	0,28
	0,095	T207 (SCE)	21,84	16,78	2,65	0,13	-0,14	0,19	0,26
PG7	0,38	T208 (SCI)	29,68	-15,64	0,34	0,01	0,04	-0,03	0,05
	0,38	T208 (SCE)	22,21	-23,87	1,29	-0,12	-0,15	-0,01	0,19
	0,285	T209 (SCI)	29,47	-15,05	0,30	-0,01	0,09	-0,05	0,10
	0,285	T209 (SCE)	21,45	-23,76	1,17	0,99	1,82	-0,28	2,09
	0,19	T210 (SCI)	29,13	-15,33	0,61	0,02	-0,08	0,02	0,08
	0,19	T210 (SCE)	22,94	-21,45	1,31	0,33	0,28	-0,01	0,44
	0,095	T211 (SCI)	30,39	-25,11	2,93	-0,16	0,29	0,03	0,33
	0,095	T211 (SCE)	27,78	-28,51	3,56	-0,01	0,57	0,02	0,57

Tabla I.98. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 11 días de exposición.

21-01-08	11º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T168 (SCI)	88,97	-4,42	83,42	0,10	-0,09	0,35	0,38
PY37	0,38	T168 (SCE)	87,42	-4,55	89,34	0,15	-0,09	0,18	0,25
	0,285	T169 (SCI)	88,94	-4,37	83,35	0,05	-0,14	0,27	0,31
	0,285	T169 (SCE)	87,52	-4,50	88,57	0,08	-0,14	0,15	0,22
	0,19	T170 (SCI)	88,87	-4,34	83,42	0,07	-0,17	0,20	0,28
	0,19	T170 (SCE)	-87,47	-4,46	88,54	0,09	-0,17	0,12	0,23
	0,095	T171 (SCI)	88,72	-4,50	83,43	0,09	-0,14	0,18	0,25
	0,095	T171 (SCE)	88,37	-4,57	83,65	0,10	-0,14	0,17	0,25
PY110	0,38	T172 (SCI)	60,49	42,34	61,03	0,37	0,29	0,45	0,65
	0,38	T172 (SCE)	59,83	42,89	64,07	0,48	0,18	-0,12	0,53
	0,285	T173 (SCI)	61,17	42,57	62,31	0,14	0,10	0,18	0,25
	0,285	T173 (SCE)	59,82	43,75	69,23	0,24	0,01	-0,45	0,51
	0,19	T174 (SCI)	63,38	42,94	66,39	0,10	0,09	0,15	0,20
	0,19	T174 (SCE)	62,09	44,04	73,62	0,07	0,11	0,39	0,41
	0,095	T175 (SCI)	67,36	40,14	73,36	0,04	0,06	-0,04	0,08
	0,095	T175 (SCE)	66,87	40,48	75,87	0,03	0,07	0,00	0,07
PY3	0,38	T176 (SCI)	86,71	-6,45	90,24	0,21	-0,03	0,04	0,22
	0,38	T176 (SCE)	86,28	-6,47	92,23	0,25	-0,02	-0,24	0,35
	0,285	T177 (SCI)	86,65	-6,82	90,22	-0,14	0,02	-0,21	0,25
	0,285	T177 (SCE)	86,20	-6,85	92,33	-0,11	0,02	-0,32	0,34
	0,19	T178 (SCI)	87,00	-9,18	89,83	0,00	-0,17	-0,31	0,36
	0,19	T178 (SCE)	86,91	-9,16	89,86	0,00	-0,17	0,30	0,34
	0,095	T179 (SCI)	87,43	-10,86	87,17	-0,05	0,12	0,07	0,15
	0,095	T179 (SCE)	87,34	-10,83	87,16	-0,05	0,12	0,07	0,15
PY16	0,38	T180 (SCI)	84,15	2,90	89,25	0,02	0,00	0,04	0,04
	0,38	T180 (SCE)	83,03	2,97	95,79	0,02	0,00	0,08	0,08
	0,285	T181 (SCI)	84,21	2,93	89,37	-0,02	-0,02	0,02	0,03
	0,285	T181 (SCE)	83,19	2,99	95,31	0,03	-0,02	-0,34	0,34
	0,19	T182 (SCI)	84,16	2,63	89,87	-0,02	-0,02	-0,02	0,04
	0,19	T182 (SCE)	83,49	2,66	93,29	-0,06	-0,02	0,25	0,25
	0,095	T183 (SCI)	84,72	0,07	88,71	-0,01	-0,09	-0,02	0,09
	0,095	T183 (SCE)	84,45	0,07	89,56	-0,03	-0,09	0,06	0,11
PR253	0,38	T184 (SCI)	42,02	50,55	29,11	-0,04	-0,11	-0,10	0,15
	0,38	T184 (SCE)	37,58	56,67	40,77	-0,44	0,49	1,36	1,51
	0,285	T185 (SCI)	42,05	50,51	29,09	-0,08	-0,01	-0,04	0,09
	0,285	T185 (SCE)	37,45	56,90	41,28	-0,04	-0,05	-0,30	0,31
	0,19	T186 (SCI)	42,04	51,59	29,65	-0,14	-0,03	-0,12	0,19
	0,19	T186 (SCE)	40,76	53,17	31,72	0,00	-0,19	-0,38	0,43
	0,095	T187 (SCI)	44,50	54,84	33,51	-0,07	-0,31	-0,37	0,49
	0,095	T187 (SCE)	44,24	55,09	33,70	-0,07	-0,31	-0,38	0,50
PB15:1	0,38	T188 (SCI)	25,93	2,46	-13,33	-0,01	0,06	0,01	0,06
	0,38	T188 (SCE)	14,04	5,20	-20,56	0,00	0,04	-0,05	0,07
(continúa)	0,285	T189 (SCI)	25,84	2,13	-13,20	0,04	0,04	0,10	0,12

(continuación)	0,285	T189 (SCE)	13,58	5,00	-20,54	0,50	-0,20	0,50	0,73
	0,19	T190 (SCI)	25,65	1,85	-12,78	0,05	0,13	0,04	0,14
	0,19	T190 (SCE)	15,33	4,07	-18,44	0,42	0,01	0,25	0,49
	0,095	T191 (SCI)	24,72	1,49	-15,56	-0,19	-0,53	0,65	0,86
	0,095	T191 (SCE)	18,80	2,39	-18,61	-1,20	-0,24	0,10	1,22
PB27	0,38	T192 (SCI)	22,62	-2,43	-3,69	-0,04	-0,04	0,04	0,07
	0,38	T192 (SCE)	10,70	-0,85	-2,65	0,15	-0,10	0,01	0,18
	0,285	T193 (SCI)	21,79	-2,90	-5,12	-0,11	-0,05	-0,03	0,13
	0,285	T193 (SCE)	10,75	-1,77	-3,86	0,58	-0,17	-0,31	0,68
	0,19	T194 (SCI)	21,43	-2,96	-5,48	-0,10	0,18	-0,19	0,28
	0,19	T194 (SCE)	11,30	-2,08	-4,15	0,23	0,11	-0,27	0,37
	0,095	T195 (SCI)	20,19	-2,06	-6,97	0,04	0,46	-0,13	0,48
	0,095	T195 (SCE)	15,92	-1,89	-6,52	0,24	0,39	-0,21	0,50
PB15:4	0,38	T196 (SCI)	40,70	-12,41	-35,65	0,01	0,40	-0,37	0,54
	0,38	T196 (SCE)	37,44	-14,06	-38,16	-0,01	0,45	-0,40	0,60
	0,285	T197 (SCI)	40,51	-12,07	-35,58	-0,05	0,43	-0,38	0,58
	0,285	T197 (SCE)	35,03	-14,95	-39,98	0,09	0,62	-0,32	0,71
	0,19	T198 (SCI)	40,53	-11,70	-36,29	-0,02	0,48	-0,43	0,65
	0,19	T198 (SCE)	34,42	-14,85	-41,28	0,14	0,74	-0,38	0,84
	0,095	T199 (SCI)	41,92	-13,13	-39,22	-0,09	0,74	-0,60	0,95
	0,095	T199 (SCE)	37,70	-15,37	-42,64	0,10	1,00	-0,49	1,12
PB29	0,38	T200 (SCI)	25,84	7,66	-18,84	0,01	-0,03	0,07	0,08
	0,38	T200 (SCE)	16,75	11,93	-25,38	-0,48	0,27	-0,29	0,62
	0,285	T201 (SCI)	25,69	7,80	-19,09	-0,05	-0,01	0,06	0,08
	0,285	T201 (SCE)	18,02	11,28	-24,52	-0,33	0,19	-0,16	0,41
	0,19	T202 (SCI)	24,96	10,96	-24,49	-0,03	-0,08	0,21	0,23
	0,19	T202 (SCE)	23,77	11,52	-25,46	0,02	-0,13	0,25	0,28
	0,095	T203 (SCI)	23,88	15,40	-31,58	-0,09	-0,28	0,57	0,64
	0,095	T203 (SCE)	23,42	15,67	-32,07	-0,08	-0,31	0,61	0,69
PV19	0,38	T204 (SCI)	26,35	10,74	1,21	-0,01	-0,09	-0,02	0,09
	0,38	T204 (SCE)	14,78	18,79	3,83	-0,23	0,12	0,02	0,26
	0,285	T205 (SCI)	26,17	10,52	1,12	0,00	-0,14	-0,05	0,15
	0,285	T205 (SCE)	15,75	17,36	3,38	-0,32	0,10	0,00	0,34
	0,19	T206 (SCI)	26,07	10,63	1,37	-0,22	0,17	-0,34	0,44
	0,19	T206 (SCE)	18,57	14,80	2,47	-0,80	0,43	-0,21	0,94
	0,095	T207 (SCI)	25,69	13,23	1,49	0,25	-0,86	0,21	0,92
	0,095	T207 (SCE)	21,62	16,23	2,63	-0,09	-0,69	0,17	0,71
PG7	0,38	T208 (SCI)	29,69	-15,66	0,37	0,01	0,02	-0,01	0,02
	0,38	T208 (SCE)	22,03	-24,17	1,36	-0,30	-0,45	0,06	0,54
	0,285	T209 (SCI)	29,49	-15,06	0,33	0,01	0,08	-0,02	0,09
	0,285	T209 (SCE)	21,14	-24,28	1,21	0,69	1,30	-0,24	1,49
	0,19	T210 (SCI)	29,16	-15,41	0,67	0,05	-0,16	0,08	0,18
	0,19	T210 (SCE)	23,10	-21,48	1,35	0,49	0,25	0,03	0,55
	0,095	T211 (SCI)	30,51	-25,45	3,06	-0,04	-0,06	0,16	0,18
	0,095	T211 (SCE)	27,83	-28,99	3,67	0,05	0,09	0,13	0,17

Tabla I.99. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 19 días de exposición.

29-01-08	19º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T168 (SCI)	88,99	-4,50	83,35	0,12	-0,17	0,28	0,35
PY37	0,38	T168 (SCE)	87,44	-4,64	89,24	0,17	-0,17	0,08	0,25
	0,285	T169 (SCI)	88,96	-4,45	83,34	0,08	-0,21	0,27	0,35
	0,285	T169 (SCE)	87,54	-4,57	88,60	0,10	-0,21	0,18	0,29
	0,19	T170 (SCI)	88,90	-4,39	83,37	0,10	-0,23	0,15	0,29
	0,19	T170 (SCE)	87,47	-4,53	88,62	0,10	-0,24	0,20	0,33
	0,095	T171 (SCI)	88,72	-4,55	83,35	0,09	-0,19	0,10	0,23
	0,095	T171 (SCE)	88,36	-4,61	83,61	0,09	-0,19	0,14	0,25
PY110	0,38	T172 (SCI)	60,47	42,10	61,09	0,34	0,05	0,50	0,61
	0,38	T172 (SCE)	59,69	42,77	64,73	0,34	0,05	0,53	0,64
	0,285	T173 (SCI)	61,28	42,49	62,52	0,25	0,02	0,39	0,46
	0,285	T173 (SCE)	59,89	43,71	69,71	0,30	-0,03	0,03	0,30
	0,19	T174 (SCI)	63,54	42,81	66,52	0,26	-0,04	0,28	0,38
	0,19	T174 (SCE)	62,30	43,86	73,34	0,28	-0,07	0,12	0,31
	0,095	T175 (SCI)	67,39	40,02	73,38	0,08	-0,07	-0,02	0,11
	0,095	T175 (SCE)	66,90	40,36	75,96	0,06	-0,06	0,09	0,12
PY3	0,38	T176 (SCI)	86,60	-6,59	90,13	0,10	-0,16	-0,06	0,20
	0,38	T176 (SCE)	86,20	-6,61	91,98	0,17	-0,16	-0,49	0,54
	0,285	T177 (SCI)	86,58	-6,79	90,13	-0,21	0,05	-0,30	0,37
	0,285	T177 (SCE)	86,11	-6,82	92,26	-0,20	0,05	-0,38	0,43
	0,19	T178 (SCI)	86,83	-8,91	89,47	-0,16	0,10	-0,67	0,70
	0,19	T178 (SCE)	86,73	-8,89	89,57	-0,18	0,09	-0,58	0,61
	0,095	T179 (SCI)	87,38	-10,78	86,96	-0,09	0,21	-0,13	0,26
	0,095	T179 (SCE)	87,29	-10,75	86,96	-0,10	0,20	-0,13	0,26
PY16	0,38	T180 (SCI)	84,15	2,91	89,20	0,03	0,01	-0,01	0,04
	0,38	T180 (SCE)	82,95	2,98	96,51	-0,06	0,02	0,80	0,80
	0,285	T181 (SCI)	84,18	2,94	89,17	-0,05	-0,01	-0,18	0,18
	0,285	T181 (SCE)	83,03	3,01	95,92	-0,12	0,00	0,27	0,29
	0,19	T182 (SCI)	84,13	3,67	89,82	-0,05	0,02	-0,07	0,09
	0,19	T182 (SCE)	83,40	2,70	93,64	-0,15	0,02	0,60	0,62
	0,095	T183 (SCI)	84,64	0,16	88,93	-0,09	0,00	0,20	0,22
	0,095	T183 (SCE)	84,33	0,16	89,98	-0,15	0,00	0,48	0,50
PR253	0,38	T184 (SCI)	42,11	50,74	29,30	0,05	0,08	0,09	0,13
	0,38	T184 (SCE)	37,75	56,75	40,63	-0,26	0,56	1,23	1,37
	0,285	T185 (SCI)	42,61	50,70	29,26	0,03	0,18	0,13	0,22
	0,285	T185 (SCE)	37,41	57,31	42,13	-0,08	0,35	0,55	0,65
	0,19	T186 (SCI)	42,07	51,82	29,80	-0,11	0,21	0,03	0,24
	0,19	T186 (SCE)	40,69	53,54	32,15	-0,07	0,17	0,05	0,19
	0,095	T187 (SCI)	44,47	54,87	33,44	-0,10	-0,28	-0,44	0,53
	0,095	T187 (SCE)	44,17	55,15	33,71	-0,14	-0,25	-0,37	0,47
PB15:1	0,38	T188 (SCI)	25,97	2,50	-13,22	0,03	0,10	0,12	0,16
	0,38	T188 (SCE)	14,12	5,22	-20,38	0,08	0,06	0,12	0,16
(continúa)	0,285	T189 (SCI)	25,86	2,17	-13,11	0,06	0,08	0,20	0,22

(continuación)	0,285	T189 (SCE)	13,97	4,87	-20,18	0,89	-0,33	0,86	1,28
	0,19	T190 (SCI)	25,71	1,87	-12,62	0,10	0,15	0,21	0,28
	0,19	T190 (SCE)	16,09	3,84	-17,78	1,19	-0,21	0,91	1,51
	0,095	T191 (SCI)	24,71	1,21	-14,99	-0,20	-0,80	1,22	1,48
	0,095	T191 (SCE)	18,45	2,24	-18,19	-1,55	-0,39	0,52	1,68
PB27	0,38	T192 (SCI)	22,83	-2,52	-3,29	0,17	-0,14	0,43	0,48
	0,38	T192 (SCE)	10,35	-0,72	-2,29	-0,21	0,03	0,37	0,42
	0,285	T193 (SCI)	21,93	-3,12	-4,94	0,02	-0,27	0,15	0,31
	0,285	T193 (SCE)	10,02	-1,68	-3,49	-0,14	-0,09	0,06	0,18
	0,19	T194 (SCI)	21,47	-3,10	-5,43	-0,06	0,04	-0,14	0,15
	0,19	T194 (SCE)	11,00	-2,23	-3,91	-0,07	-0,04	-0,03	0,09
	0,095	T195 (SCI)	20,18	-2,29	-6,94	0,04	0,23	-0,10	0,25
	0,095	T195 (SCE)	16,08	-2,09	-6,50	0,41	0,18	-0,20	0,49
PB15:4	0,38	T196 (SCI)	40,61	-12,35	-35,68	-0,08	0,46	-0,39	0,61
	0,38	T196 (SCE)	37,24	-14,03	-38,32	-0,20	0,48	-0,55	0,76
	0,285	T197 (SCI)	40,47	-12,08	-35,52	-0,09	0,41	-0,32	0,53
	0,285	T197 (SCE)	35,34	-14,76	-39,63	0,40	0,82	0,03	0,91
	0,19	T198 (SCI)	40,51	-11,70	-36,37	-0,04	0,48	-0,52	0,71
	0,19	T198 (SCE)	34,51	-14,77	-41,27	0,23	0,82	-0,38	0,93
	0,095	T199 (SCI)	42,03	-13,24	-39,32	0,01	0,62	-0,71	0,94
	0,095	T199 (SCE)	37,87	-15,45	-42,69	0,27	0,93	-0,54	1,11
PB29	0,38	T200 (SCI)	25,84	7,54	-18,64	0,01	-0,15	0,28	0,32
	0,38	T200 (SCE)	16,84	11,66	-25,12	-0,40	0,00	-0,02	0,40
	0,285	T201 (SCI)	25,72	7,73	-18,98	-0,02	-0,07	0,17	0,19
	0,285	T201 (SCE)	17,68	11,40	-24,69	-0,67	0,31	-0,33	0,81
	0,19	T202 (SCI)	25,01	10,96	-24,52	0,01	-0,08	0,18	0,19
	0,19	T202 (SCE)	23,85	11,51	-25,47	0,10	-0,13	0,24	0,29
	0,095	T203 (SCI)	24,02	15,52	-31,84	0,05	-0,16	0,32	0,36
	0,095	T203 (SCE)	23,59	15,78	-32,29	0,08	-0,21	0,38	0,44
PV19	0,38	T204 (SCI)	26,40	10,75	1,22	0,04	-0,08	-0,01	0,09
	0,38	T204 (SCE)	14,36	19,24	3,98	-0,65	0,58	0,17	0,88
	0,285	T205 (SCI)	26,22	10,50	1,12	0,05	-0,16	-0,04	0,18
	0,285	T205 (SCE)	15,64	17,44	3,45	-0,44	0,17	0,08	0,48
	0,19	T206 (SCI)	25,98	10,56	1,19	-0,31	0,11	-0,52	0,61
	0,19	T206 (SCE)	18,26	14,93	2,45	-1,08	0,56	-0,24	1,24
	0,095	T207 (SCI)	25,84	13,18	1,65	0,40	-0,91	0,38	1,06
	0,095	T207 (SCE)	21,78	16,13	2,77	0,07	-0,79	0,31	0,85
PG7	0,38	T208 (SCI)	29,70	-15,57	0,37	0,02	0,11	0,00	0,11
	0,38	T208 (SCE)	21,53	-24,89	1,48	-0,80	-1,17	0,19	1,43
	0,285	T209 (SCI)	29,45	-14,95	0,32	-0,04	0,20	-0,03	0,20
	0,285	T209 (SCE)	21,50	-23,49	1,15	1,04	2,09	-0,30	2,35
	0,19	T210 (SCI)	29,14	-14,51	0,47	0,02	0,74	-0,12	0,75
	0,19	T210 (SCE)	21,87	-21,82	1,33	-0,74	-0,08	0,01	0,75
	0,095	T211 (SCI)	30,45	-25,30	3,11	-0,10	0,09	0,21	0,25
	0,095	T211 (SCE)	27,76	-28,53	3,76	-0,03	0,25	0,22	0,34

Tabla I.100. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 25 días de exposición.

04-02-08	25º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T168 (SCI)	88,88	-4,44	83,23	0,02	-0,11	0,16	0,20
PY37	0,38	T168 (SCE)	87,30	-4,58	89,27	0,03	-0,11	0,11	0,16
	0,285	T169 (SCI)	88,96	-4,42	83,29	0,08	-0,19	0,21	0,29
	0,285	T169 (SCE)	87,51	-4,56	88,71	0,07	-0,19	0,29	0,35
	0,19	T170 (SCI)	88,80	-4,28	83,29	0,00	-0,22	0,07	0,23
	0,19	T170 (SCE)	87,39	-4,51	88,48	0,02	-0,22	0,06	0,23
	0,095	T171 (SCI)	88,71	-4,54	83,23	0,08	-0,19	0,07	0,22
	0,095	T171 (SCE)	88,35	-4,61	83,59	0,08	-0,19	0,11	0,23
PY110	0,38	T172 (SCI)	0,57	42,20	61,09	0,45	0,15	0,51	0,69
	0,38	T172 (SCE)	59,87	42,79	64,32	0,53	0,08	0,12	0,55
	0,285	T173 (SCI)	61,29	42,48	62,53	0,26	0,01	0,40	0,48
	0,285	T173 (SCE)	59,92	43,68	69,58	0,34	-0,06	-0,10	0,36
	0,19	T174 (SCI)	63,34	42,82	66,11	0,05	-0,03	0,13	0,14
	0,19	T174 (SCE)	62,00	43,97	73,58	-0,02	0,04	0,36	0,36
	0,095	T175 (SCI)	67,41	39,95	73,40	0,10	-0,13	0,00	0,17
	0,095	T175 (SCE)	66,96	40,26	75,72	0,13	-0,16	-0,16	0,26
PY3	0,38	T176 (SCI)	86,26	-6,34	89,94	-0,24	0,09	-0,25	0,36
	0,38	T176 (SCE)	85,69	-6,37	92,81	-0,33	0,08	0,34	0,48
	0,285	T177 (SCI)	86,52	-6,72	90,10	-0,26	0,12	-0,32	0,43
	0,285	T177 (SCE)	86,05	-6,75	92,29	-0,26	0,12	-0,35	0,45
	0,19	T178 (SCI)	86,82	-9,11	89,24	-0,18	-0,10	-0,91	0,93
	0,19	T178 (SCE)	86,71	-9,09	89,36	-0,20	-0,11	-0,80	0,83
	0,095	T179 (SCI)	87,35	-10,78	86,85	-0,13	0,21	-0,25	0,35
	0,095	T179 (SCE)	87,25	-10,75	86,86	-0,14	0,20	-0,23	0,33
PY16	0,38	T180 (SCI)	84,00	2,86	89,02	-0,12	-0,04	-0,19	0,23
	0,38	T180 (SCE)	82,97	2,92	94,95	-0,04	-0,05	-0,76	0,77
	0,285	T181 (SCI)	84,13	2,97	89,13	-0,10	0,03	-0,22	0,25
	0,285	T181 (SCE)	82,99	3,04	95,85	-0,16	0,03	0,20	0,26
	0,19	T182 (SCI)	84,08	2,69	89,78	-0,10	0,04	-0,11	0,16
	0,19	T182 (SCE)	83,35	2,72	93,66	-0,20	0,04	0,62	0,65
	0,095	T183 (SCI)	84,61	0,11	89,09	-0,12	-0,05	0,36	0,38
	0,095	T183 (SCE)	84,30	0,11	90,20	-0,18	-0,05	0,70	0,72
PR253	0,38	T184 (SCI)	42,06	50,75	29,26	0,00	0,09	0,06	0,11
	0,38	T184 (SCE)	37,83	56,60	40,22	-0,19	0,42	0,82	0,94
	0,285	T185 (SCI)	42,08	50,71	29,26	-0,05	0,18	0,13	0,23
	0,285	T185 (SCE)	37,50	57,08	41,41	0,01	0,12	-0,17	0,21
	0,19	T186 (SCI)	42,00	51,83	29,76	-0,18	0,22	-0,02	0,28
	0,19	T186 (SCE)	40,63	53,55	32,09	-0,13	0,19	-0,01	0,23
	0,095	T187 (SCI)	44,57	54,96	33,46	0,01	-0,20	-0,42	0,47
	0,095	T187 (SCE)	44,26	55,28	33,74	-0,05	-0,12	-0,34	0,36
PB15:1	0,38	T188 (SCI)	25,98	2,51	-13,17	0,04	0,11	0,17	0,21
	0,38	T188 (SCE)	14,37	5,12	-20,14	0,33	-0,04	0,36	0,49
(continúa)	0,285	T189 (SCI)	25,87	2,18	-13,04	0,07	0,09	0,26	0,29

(continuación)	0,285	T189 (SCE)	14,06	4,86	-20,05	0,98	-0,34	0,99	1,44
	0,19	T190 (SCI)	25,66	1,88	-12,54	0,05	0,16	0,28	0,33
	0,19	T190 (SCE)	15,94	3,85	-17,78	1,04	-0,21	0,90	1,39
	0,095	T191 (SCI)	24,67	1,20	-15,36	-0,23	-0,82	0,85	1,20
	0,095	T191 (SCE)	18,26	2,12	-18,32	-1,04	-0,51	0,39	1,22
PB27	0,38	T192 (SCI)	22,92	-2,60	-3,11	0,26	-0,22	0,62	0,70
	0,38	T192 (SCE)	10,34	-0,74	-2,19	-0,21	0,01	0,47	0,52
	0,285	T193 (SCI)	21,93	-3,21	-4,91	0,02	-0,36	0,19	0,41
	0,285	T193 (SCE)	10,32	-1,87	-3,40	0,16	-0,28	0,16	0,35
	0,19	T194 (SCI)	21,44	-3,22	-5,40	-0,09	-0,08	-0,10	0,16
	0,19	T194 (SCE)	11,35	-2,29	-4,06	0,29	-0,10	-0,18	0,35
	0,095	T195 (SCI)	20,20	-2,38	-6,91	0,05	0,14	-0,07	0,16
	0,095	T195 (SCE)	16,31	-2,18	-6,51	0,63	0,10	-0,21	0,67
PB15:4	0,38	T196 (SCI)	40,60	-12,41	-35,41	-0,08	0,41	-0,13	0,44
	0,38	T196 (SCE)	37,08	-14,21	-38,12	-0,36	0,30	-0,35	0,59
	0,285	T197 (SCI)	40,40	-12,08	-35,36	-0,16	0,42	-0,16	0,48
	0,285	T197 (SCE)	35,53	-14,62	-39,26	0,59	0,96	0,41	1,19
	0,19	T198 (SCI)	40,58	-11,76	-36,53	0,03	0,42	-0,62	0,80
	0,19	T198 (SCE)	35,02	-14,58	-41,09	0,74	1,01	-0,19	1,26
	0,095	T199 (SCI)	42,35	-13,73	-39,47	0,33	0,13	-0,85	0,93
	0,095	T199 (SCE)	38,58	-15,77	-42,49	0,99	0,61	-0,34	1,21
PB29	0,38	T200 (SCI)	25,84	7,52	-18,60	0,02	-0,17	0,32	0,36
	0,38	T200 (SCE)	17,30	11,39	-24,72	0,07	-0,27	0,38	0,47
	0,285	T201 (SCI)	25,73	7,66	-18,89	-0,01	-0,15	0,27	0,31
	0,285	T201 (SCE)	17,90	11,19	-24,39	-0,44	0,10	-0,03	0,45
	0,19	T202 (SCI)	24,97	11,07	-24,67	-0,03	0,04	0,03	0,05
	0,19	T202 (SCE)	23,92	11,56	-25,54	0,17	-0,09	0,18	0,26
	0,095	T203 (SCI)	24,02	15,55	-31,84	0,04	-0,13	0,31	0,34
	0,095	T203 (SCE)	23,61	15,80	-32,28	0,10	-0,18	0,40	0,45
PV19	0,38	T204 (SCI)	26,42	10,75	1,23	0,06	-0,08	0,00	0,10
	0,38	T204 (SCE)	14,37	19,21	4,11	-0,64	0,55	0,30	0,89
	0,285	T205 (SCI)	26,26	10,46	1,13	0,08	-0,20	-0,04	0,22
	0,285	T205 (SCE)	15,25	17,81	3,51	-0,82	0,54	0,14	1,00
	0,19	T206 (SCI)	25,98	10,46	1,11	-0,31	0,01	-0,60	0,68
	0,19	T206 (SCE)	18,27	14,85	2,42	-1,07	0,48	-0,27	1,20
	0,095	T207 (SCI)	25,96	13,44	1,82	0,52	-0,65	0,54	0,99
	0,095	T207 (SCE)	22,02	16,30	2,93	0,31	-0,61	0,47	0,83
PG7	0,38	T208 (SCI)	29,67	-15,46	0,35	-0,01	0,22	-0,02	0,22
	0,38	T208 (SCE)	22,13	-23,69	1,26	-0,21	0,03	-0,04	0,21
	0,285	T209 (SCI)	29,51	-14,81	0,30	0,03	0,33	-0,06	0,34
	0,285	T209 (SCE)	21,31	-23,64	1,04	0,85	1,94	-0,41	2,16
	0,19	T210 (SCI)	29,15	-14,60	0,49	0,04	0,65	-0,10	0,66
	0,19	T210 (SCE)	22,43	-21,21	1,25	-0,18	0,52	-0,07	0,55
	0,095	T211 (SCI)	30,28	-24,66	3,03	-0,26	0,74	0,14	0,80
	0,095	T211 (SCE)	27,41	-28,44	3,70	-0,38	0,64	0,16	0,76

Tabla I.101. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 34 días de exposición.

13-02-08	34º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T168 (SCI)	88,94	-4,49	83,16	0,08	-0,17	0,09	0,21
PY37	0,38	T168 (SCE)	87,32	-4,64	89,38	0,05	-0,17	0,21	0,28
	0,285	T169 (SCI)	88,90	-4,44	83,19	0,02	-0,20	0,12	0,23
	0,285	T169 (SCE)	87,46	-4,17	88,53	0,02	-0,21	0,11	0,24
	0,19	T170 (SCI)	88,76	-4,38	83,13	-0,04	-0,21	-0,09	0,23
	0,19	T170 (SCE)	87,36	-4,51	88,23	-0,02	-0,22	-0,19	0,29
	0,095	T171 (SCI)	88,67	-4,58	83,55	0,04	-0,23	0,30	0,38
	0,095	T171 (SCE)	88,33	-4,65	83,74	0,06	-0,22	0,26	0,35
PY110	0,38	T172 (SCI)	60,60	42,09	61,21	0,47	0,04	0,63	0,79
	0,38	T172 (SCE)	59,84	42,73	64,73	0,49	0,02	0,53	0,72
	0,285	T173 (SCI)	61,44	42,52	62,77	0,41	0,05	0,64	0,76
	0,285	T173 (SCE)	60,00	43,78	70,36	0,41	0,04	0,68	0,79
	0,19	T174 (SCI)	63,32	42,82	66,05	0,04	-0,03	-0,19	0,19
	0,19	T174 (SCE)	61,97	43,99	73,59	-0,05	0,06	0,36	0,37
	0,095	T175 (SCI)	67,45	40,05	73,38	0,13	-0,04	-0,03	0,14
	0,095	T175 (SCE)	66,97	40,37	75,83	0,13	-0,04	-0,05	0,14
PY3	0,38	T176 (SCI)	86,35	-6,50	89,87	-0,15	-0,08	-0,32	0,37
	0,38	T176 (SCE)	85,91	-6,53	91,85	-0,12	-0,07	-0,62	0,64
	0,285	T177 (SCI)	86,46	-6,70	89,94	-0,32	0,14	-0,49	0,60
	0,285	T177 (SCE)	86,02	-6,73	91,99	-0,29	0,14	-0,65	0,73
	0,19	T178 (SCI)	86,81	-8,98	89,40	-0,19	0,03	-0,74	0,77
	0,19	T178 (SCE)	86,71	-8,96	89,46	-0,20	0,02	-0,69	0,72
	0,095	T179 (SCI)	87,36	-10,59	87,38	-0,12	0,40	0,29	0,51
	0,095	T179 (SCE)	87,27	-10,56	87,39	-0,12	0,39	0,30	0,51
PY16	0,38	T180 (SCI)	84,08	2,89	89,01	-0,04	-0,01	-0,20	0,20
	0,38	T180 (SCE)	82,92	2,96	95,99	-0,09	0,00	0,28	0,29
	0,285	T181 (SCI)	84,10	2,96	89,09	-0,12	0,01	-0,26	0,29
	0,285	T181 (SCE)	83,02	3,02	95,47	-0,13	0,01	-0,19	0,23
	0,19	T182 (SCI)	84,07	2,69	89,75	-0,12	0,04	-0,14	0,19
	0,19	T182 (SCE)	83,34	2,72	93,59	-0,21	0,04	0,54	0,58
	0,095	T183 (SCI)	84,66	0,11	88,94	-0,07	-0,05	0,21	0,22
	0,095	T183 (SCE)	84,38	0,11	89,87	-0,09	-0,06	0,37	0,39
PR253	0,38	T184 (SCI)	42,09	50,87	29,39	0,03	0,21	0,19	0,28
	0,38	T184 (SCE)	37,89	56,67	40,16	-0,12	0,48	0,75	0,90
	0,285	T185 (SCI)	42,13	50,79	29,37	-0,01	0,26	0,24	0,35
	0,285	T185 (SCE)	37,60	57,09	41,37	0,11	0,14	-0,21	0,28
	0,19	T186 (SCI)	40,03	51,97	29,90	-0,14	0,35	0,12	0,40
	0,19	T186 (SCE)	40,84	53,45	31,81	0,08	0,09	-0,29	0,31
	0,095	T187 (SCI)	44,65	55,16	33,85	0,08	0,01	-0,04	0,09
	0,095	T187 (SCE)	44,39	55,41	34,04	0,08	0,01	-0,04	0,09
PB15:1	0,38	T188 (SCI)	25,99	2,53	-13,09	0,05	0,13	0,26	0,29
	0,38	T188 (SCE)	14,52	5,03	-19,09	0,48	-0,12	0,60	0,78
(continúa)	0,285	T189 (SCI)	25,87	2,21	-12,94	0,08	0,12	0,36	0,39

(continuación)	0,285	T189 (SCE)	13,87	4,94	-20,08	0,79	-0,26	0,96	1,27
	0,19	T190 (SCI)	25,69	1,92	-12,44	0,08	0,20	0,38	0,44
	0,19	T190 (SCE)	15,82	3,95	-17,78	0,91	-0,10	0,90	1,29
	0,095	T191 (SCI)	24,76	1,33	-15,85	-0,15	-0,69	0,36	0,79
	0,095	T191 (SCE)	19,40	2,14	-18,68	-0,61	-0,48	0,03	0,78
PB27	0,38	T192 (SCI)	23,06	-2,71	-2,82	0,40	-0,32	0,90	1,04
	0,38	T192 (SCE)	10,57	-0,84	-1,98	0,02	-0,09	0,68	0,69
	0,285	T193 (SCI)	21,98	-3,41	-4,81	0,07	-0,56	0,28	0,63
	0,285	T193 (SCE)	9,85	-1,87	-3,24	-0,31	-0,27	0,32	0,52
	0,19	T194 (SCI)	21,45	-3,45	-5,34	-0,07	-0,31	-0,05	0,32
	0,19	T194 (SCE)	11,40	-2,45	-3,99	0,33	-0,26	-0,11	0,43
	0,095	T195 (SCI)	20,26	-2,58	-6,91	0,11	-0,06	-0,07	0,14
	0,095	T195 (SCE)	16,54	-2,33	-6,59	0,86	-0,06	-0,28	0,91
PB15:4	0,38	T196 (SCI)	40,47	-12,43	-35,30	-0,21	0,39	-0,01	0,44
	0,38	T196 (SCE)	37,37	-13,99	-37,72	-0,08	0,52	0,04	0,53
	0,285	T197 (SCI)	40,31	-12,08	-35,24	-0,25	0,42	-0,04	0,49
	0,285	T197 (SCE)	35,36	-14,67	-39,21	0,42	0,90	0,45	1,09
	0,19	T198 (SCI)	40,36	-11,67	-36,22	-0,19	0,51	0,37	0,66
	0,19	T198 (SCE)	34,75	-14,50	-40,82	0,47	1,09	0,07	1,19
	0,095	T199 (SCI)	41,85	-13,24	-39,04	-0,16	0,62	-0,43	0,77
	0,095	T199 (SCE)	37,91	-15,32	-42,24	0,31	1,06	-0,09	1,10
PB29	0,38	T200 (SCI)	25,85	7,32	-18,26	0,02	-0,37	0,66	0,76
	0,38	T200 (SCE)	16,94	11,28	-24,52	-0,29	-0,38	0,58	0,76
	0,285	T201 (SCI)	25,75	7,48	-18,55	0,02	-0,33	0,61	0,69
	0,285	T201 (SCE)	18,52	10,55	-23,55	0,18	-0,54	0,81	0,99
	0,19	T202 (SCI)	24,92	10,88	-24,31	-0,08	-0,16	0,38	0,42
	0,19	T202 (SCE)	23,82	11,40	-25,24	0,06	-0,24	0,47	0,53
	0,095	T203 (SCI)	23,81	15,67	-32,08	-0,16	-0,01	0,08	0,18
	0,095	T203 (SCE)	23,42	15,91	-32,51	-0,08	-0,08	0,16	0,20
PV19	0,38	T204 (SCI)	26,45	10,71	1,24	0,09	-0,11	0,01	0,15
	0,38	T204 (SCE)	14,19	19,38	4,21	-0,82	0,72	0,40	1,16
	0,285	T205 (SCI)	26,25	10,44	1,15	0,08	-0,22	-0,02	0,24
	0,285	T205 (SCE)	15,64	17,39	3,49	-0,43	0,13	0,11	0,47
	0,19	T206 (SCI)	25,99	10,37	1,06	-0,30	-0,08	-0,65	0,72
	0,19	T206 (SCE)	18,04	14,90	2,45	-1,30	0,53	-0,24	1,42
	0,095	T207 (SCI)	26,00	13,21	1,81	0,56	-0,88	0,53	1,18
	0,095	T207 (SCE)	21,96	16,10	2,92	0,25	-0,82	0,47	0,97
PG7	0,38	T208 (SCI)	29,61	-15,36	0,36	-0,07	0,32	-0,02	0,33
	0,38	T208 (SCE)	22,78	-22,54	1,08	0,45	1,18	-0,22	1,28
	0,285	T209 (SCI)	29,37	-14,73	0,29	-0,11	0,41	-0,07	0,43
	0,285	T209 (SCE)	21,07	-23,67	1,09	0,62	1,91	-0,36	2,03
	0,19	T210 (SCI)	29,15	-14,61	0,52	0,03	0,64	-0,07	0,65
	0,19	T210 (SCE)	22,79	-20,79	1,26	0,18	0,94	-0,06	0,96
	0,095	T211 (SCI)	30,39	-24,88	3,12	-0,16	0,51	0,22	0,58
	0,095	T211 (SCE)	27,56	-28,61	3,82	-0,23	0,47	0,28	0,60

Tabla I.102. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 42 días de exposición.

21-02-08	42º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T168 (SCI)	88,94	-4,47	83,21	0,08	-0,14	0,14	0,22
PY37	0,38	T168 (SCE)	87,32	-4,61	89,45	0,05	-0,14	0,29	0,33
	0,285	T169 (SCI)	88,90	-4,42	83,12	0,02	-0,18	0,05	0,18
	0,285	T169 (SCE)	87,45	-4,54	8,50	0,01	-0,18	0,08	0,20
	0,19	T170 (SCI)	88,79	-4,37	83,29	-0,01	-0,20	0,07	0,22
	0,19	T170 (SCE)	87,36	-4,50	88,58	-0,01	-0,21	0,16	0,26
	0,095	T171 (SCI)	88,64	-4,53	83,25	0,01	-0,17	0,00	0,17
	0,095	T171 (SCE)	88,27	-4,60	83,57	0,00	-0,18	0,09	0,20
PY110	0,38	T172 (SCI)	60,56	42,01	61,09	0,44	-0,04	0,51	0,67
	0,38	T172 (SCE)	59,83	42,63	64,50	0,48	-0,09	0,30	0,58
	0,285	T173 (SCI)	61,36	42,41	62,67	0,34	-0,06	0,53	0,63
	0,285	T173 (SCE)	60,07	43,54	69,33	0,48	-0,20	-0,35	0,63
	0,19	T174 (SCI)	63,21	42,73	65,94	-0,07	-0,12	-0,30	0,33
	0,19	T174 (SCE)	61,89	43,87	73,28	-0,13	-0,07	0,05	0,16
	0,095	T175 (SCI)	67,50	39,80	73,44	0,18	-0,28	0,04	0,34
	0,095	T175 (SCE)	67,05	40,11	75,72	0,21	-0,30	-0,16	0,40
PY3	0,38	T176 (SCI)	86,11	-6,27	89,65	-0,39	0,15	-0,55	0,69
	0,38	T176 (SCE)	85,55	-6,31	92,46	-0,48	0,14	-0,01	0,50
	0,285	T177 (SCI)	86,34	-6,68	89,80	-0,41	0,16	-0,62	0,76
	0,285	T177 (SCE)	85,94	-6,71	91,82	-0,37	0,16	-0,82	0,92
	0,19	T178 (SCI)	86,67	-8,80	89,03	-0,33	0,20	-1,11	1,17
	0,19	T178 (SCE)	86,55	-8,78	89,25	-0,36	0,20	0,90	0,99
	0,095	T179 (SCI)	87,22	-10,74	86,29	-0,25	0,25	-0,80	0,88
	0,095	T179 (SCE)	87,12	-10,71	86,34	-0,26	0,24	-0,75	0,83
PY16	0,38	T180 (SCI)	83,90	2,97	88,78	-0,22	0,08	-0,42	0,49
	0,38	T180 (SCE)	82,84	3,04	95,00	-0,17	0,07	-0,71	0,74
	0,285	T181 (SCI)	84,01	3,04	88,90	-0,22	0,10	-0,45	0,51
	0,285	T181 (SCE)	82,89	3,12	95,59	-0,27	0,10	-0,06	0,29
	0,19	T182 (SCI)	83,98	2,76	89,58	-0,20	0,11	-0,31	0,39
	0,19	T182 (SCE)	83,23	2,79	93,75	-0,32	0,12	0,71	0,79
	0,095	T183 (SCI)	84,47	0,25	89,23	-0,26	0,09	0,50	0,57
	0,095	T183 (SCE)	84,13	0,26	90,51	-0,35	0,10	1,01	1,08
PR253	0,38	T184 (SCI)	42,12	50,85	29,43	0,06	0,19	0,23	0,30
	0,38	T184 (SCE)	37,15	56,76	40,47	-0,17	0,57	1,07	1,23
	0,285	T185 (SCI)	42,08	50,95	29,57	-0,06	0,42	0,44	0,61
	0,285	T185 (SCE)	38,09	56,47	39,64	0,60	-0,48	-1,94	2,09
	0,19	T186 (SCI)	41,95	52,05	29,88	-0,23	0,44	0,10	0,50
	0,19	T186 (SCE)	40,50	53,91	32,55	-0,26	0,54	0,45	0,75
	0,095	T187 (SCI)	44,67	55,00	33,36	0,10	-0,15	-0,52	0,55
	0,095	T187 (SCE)	44,33	55,37	33,71	0,02	-0,03	-0,37	0,37
PB15:1	0,38	T188 (SCI)	25,98	2,51	-13,08	0,04	0,12	0,26	0,29
	0,38	T188 (SCE)	14,78	4,92	-19,75	0,73	-0,24	0,75	1,08
(continúa)	0,285	T189 (SCI)	25,88	2,24	-12,96	0,08	0,15	0,35	0,38

(continuación)	0,285	T189 (SCE)	14,28	4,79	-19,82	1,20	-0,41	1,22	1,76
	0,19	T190 (SCI)	25,69	1,97	-12,48	0,08	0,26	0,34	0,44
	0,19	T190 (SCE)	15,90	3,94	-17,80	1,00	-0,11	0,89	1,34
	0,095	T191 (SCI)	24,69	1,01	-15,37	-0,21	-1,01	0,84	1,33
	0,095	T191 (SCE)	19,26	1,89	-18,21	-0,74	-0,74	0,51	1,17
PB27	0,38	T192 (SCI)	23,21	-2,58	-2,55	0,54	-0,20	1,17	1,30
	0,38	T192 (SCE)	10,28	-0,51	-1,85	-0,28	0,24	0,81	0,89
	0,285	T193 (SCI)	22,05	-3,50	-4,60	0,14	-0,65	0,49	0,83
	0,285	T193 (SCE)	10,21	-1,88	-3,20	0,05	-0,28	0,36	0,46
	0,19	T194 (SCI)	21,49	-3,55	-5,15	-0,03	-0,41	0,14	0,44
	0,19	T194 (SCE)	11,91	-2,54	-3,90	0,84	-0,35	-0,02	0,91
	0,095	T195 (SCI)	20,30	-2,77	-6,80	0,16	-0,25	0,04	0,29
	0,095	T195 (SCE)	16,66	-2,53	-6,45	0,99	-0,26	-0,14	1,03
PB15:4	0,38	T196 (SCI)	40,54	-12,64	-35,30	-0,15	0,18	-0,02	0,23
	0,38	T196 (SCE)	37,44	-14,23	-37,75	-0,01	0,28	0,02	0,28
	0,285	T197 (SCI)	40,36	-12,39	-35,01	-0,20	0,11	0,19	0,30
	0,285	T197 (SCE)	35,33	-15,11	-39,04	0,38	0,46	0,62	0,87
	0,19	T198 (SCI)	40,43	-11,89	-36,13	-0,13	0,29	-0,28	0,42
	0,19	T198 (SCE)	34,99	-14,69	-40,59	0,71	0,90	0,31	1,19
	0,095	T199 (SCI)	41,87	-13,40	-38,83	-0,14	0,47	-0,22	0,54
	0,095	T199 (SCE)	37,87	-15,52	-42,07	0,27	0,86	0,08	0,90
PB29	0,38	T200 (SCI)	25,87	7,34	-18,37	0,05	-0,35	0,55	0,65
	0,38	T200 (SCE)	17,16	11,21	-24,52	-0,08	-0,45	0,58	0,74
	0,285	T201 (SCI)	25,73	7,52	-18,70	-0,01	-0,29	0,45	0,54
	0,285	T201 (SCE)	18,07	10,89	-24,05	-0,27	-0,20	0,31	0,46
	0,19	T202 (SCI)	25,18	10,69	-24,17	0,18	-0,35	0,53	0,66
	0,19	T202 (SCE)	24,06	11,22	-25,09	0,30	-0,42	0,63	0,82
	0,095	T203 (SCI)	24,51	15,06	-31,37	0,53	-0,62	0,79	1,13
	0,095	T203 (SCE)	24,06	15,33	-31,84	0,55	-0,66	0,83	1,19
PV19	0,38	T204 (SCI)	26,45	10,69	1,26	0,09	-0,14	0,02	0,17
	0,38	T204 (SCE)	14,11	19,43	4,30	-0,89	0,76	0,49	1,27
	0,285	T205 (SCI)	26,26	10,43	1,17	0,09	-0,23	0,00	0,24
	0,285	T205 (SCE)	15,62	17,42	3,53	-0,46	0,15	0,16	0,51
	0,19	T206 (SCI)	25,96	10,24	1,02	-0,33	-0,22	-0,69	0,79
	0,19	T206 (SCE)	18,09	14,74	2,39	-1,25	0,37	-0,29	1,34
	0,095	T207 (SCI)	26,11	13,18	1,97	0,67	-0,91	0,70	1,33
	0,095	T207 (SCE)	22,20	15,94	2,98	0,49	-0,98	0,52	1,21
PG7	0,38	T208 (SCI)	29,66	-15,44	0,38	-0,02	0,24	0,01	0,24
	0,38	T208 (SCE)	22,30	-23,40	1,24	-0,03	0,32	-0,03	0,33
	0,285	T209 (SCI)	29,42	-14,78	0,31	-0,06	0,37	-0,04	0,37
	0,285	T209 (SCE)	20,96	-24,08	1,18	0,50	1,50	-0,27	1,60
	0,19	T210 (SCI)	29,13	-14,24	0,43	0,02	1,01	-0,16	1,02
	0,19	T210 (SCE)	22,13	-21,14	1,23	-0,48	0,59	-0,09	0,76
	0,095	T211 (SCI)	30,38	-24,89	3,17	-0,16	0,51	0,27	0,60
	0,095	T211 (SCE)	27,66	-28,48	3,80	-0,13	0,60	0,26	0,66

Tabla I.103. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 47 días de exposición.

26-02-08	47º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T168 (SCI)	88,85	-4,27	83,33	-0,02	0,06	0,26	0,27
PY37	0,38	T168 (SCE)	87,27	-4,41	89,34	0,00	0,06	0,18	0,19
	0,285	T169 (SCI)	88,80	-4,22	83,30	-0,09	0,02	0,27	0,29
	0,285	T169 (SCE)	87,35	-4,35	88,69	-0,09	0,02	0,27	0,29
	0,19	T170 (SCI)	88,67	-4,17	83,37	-0,13	0,00	0,15	0,19
	0,19	T170 (SCE)	87,25	-4,29	88,63	0,12	0,00	0,21	0,24
	0,095	T171 (SCI)	88,54	-4,33	83,38	-0,09	0,03	0,13	0,16
	0,095	T171 (SCE)	88,16	-4,40	83,76	-0,11	0,02	0,28	0,30
PY110	0,38	T172 (SCI)	60,38	42,20	60,81	0,25	0,15	0,23	0,37
	0,38	T172 (SCE)	59,64	42,82	64,18	0,29	0,10	-0,01	0,31
	0,285	T173 (SCI)	61,18	42,65	62,43	0,16	0,18	0,29	0,38
	0,285	T173 (SCE)	59,84	43,83	69,32	0,25	0,08	-0,36	0,45
	0,19	T174 (SCI)	63,32	42,97	66,07	0,04	0,12	-0,17	0,21
	0,19	T174 (SCE)	62,15	43,97	72,39	0,13	0,04	-0,84	0,85
	0,095	T175 (SCI)	67,05	40,49	72,78	-0,27	0,40	-0,62	0,79
	0,095	T175 (SCE)	66,48	40,90	75,87	-0,36	0,48	-0,01	0,60
PY3	0,38	T176 (SCI)	86,01	-6,18	89,69	-0,49	0,24	-0,50	0,74
	0,38	T176 (SCE)	85,51	-6,21	92,07	-0,51	0,25	-0,40	0,70
	0,285	T177 (SCI)	86,34	-6,56	89,83	-0,44	0,28	-0,59	0,79
	0,285	T177 (SCE)	85,90	-6,59	91,81	-0,41	0,28	-0,84	0,98
	0,19	T178 (SCI)	86,63	-8,97	88,88	-0,36	0,04	-1,26	1,31
	0,19	T178 (SCE)	86,50	-8,95	89,11	-0,41	0,03	-1,04	1,12
	0,095	T179 (SCI)	87,17	-10,49	86,42	-0,31	0,50	-0,67	0,89
	0,095	T179 (SCE)	87,06	-10,47	86,47	-0,32	0,49	-0,61	0,85
PY16	0,38	T180 (SCI)	83,87	3,12	88,71	-0,25	0,23	-0,50	0,60
	0,38	T180 (SCE)	82,74	3,20	95,42	-0,27	0,23	-0,29	0,46
	0,285	T181 (SCI)	83,93	3,16	88,82	-0,30	0,22	-0,53	0,64
	0,285	T181 (SCE)	82,89	3,23	94,88	-0,27	0,22	-0,77	0,85
	0,19	T182 (SCI)	83,90	2,95	89,43	-0,28	0,29	-0,46	0,62
	0,19	T182 (SCE)	83,16	2,98	93,43	-0,39	0,30	0,39	0,63
	0,095	T183 (SCI)	84,45	0,22	89,30	-0,28	0,06	0,57	0,64
	0,095	T183 (SCE)	84,09	0,22	90,63	-0,39	0,06	1,13	1,20
PR253	0,38	T184 (SCI)	41,94	50,72	29,21	-0,11	0,06	0,01	0,13
	0,38	T184 (SCE)	37,87	56,36	39,48	-0,15	0,17	0,08	0,24
	0,285	T185 (SCI)	41,96	50,72	29,21	-0,18	0,19	0,08	0,27
	0,285	T185 (SCE)	37,61	56,75	40,38	0,12	-0,20	-1,21	1,23
	0,19	T186 (SCI)	41,74	51,84	29,54	-0,44	0,23	-0,23	0,55
	0,19	T186 (SCE)	40,23	53,76	32,33	-0,53	0,40	0,23	0,70
	0,095	T187 (SCI)	44,45	55,02	33,29	-0,12	-0,14	-0,59	0,62
	0,095	T187 (SCE)	44,09	55,38	33,67	-0,21	-0,02	-0,41	0,46
PB15:1	0,38	T188 (SCI)	25,97	2,52	-13,19	0,02	0,12	0,15	0,20
	0,38	T188 (SCE)	14,95	4,84	-19,77	0,91	-0,32	0,74	1,21
(continúa)	0,285	T189 (SCI)	25,85	2,22	-13,05	0,05	0,13	0,25	0,29

(continuación)	0,285	T189 (SCE)	13,98	4,84	-20,21	0,90	-0,36	0,83	1,28
	0,19	T190 (SCI)	25,67	1,94	-12,52	0,06	0,22	0,30	0,38
	0,19	T190 (SCE)	16,19	3,81	-17,68	1,29	-0,24	1,00	1,65
	0,095	T191 (SCI)	24,73	1,14	-16,27	-0,18	-0,88	-0,60	0,90
	0,095	T191 (SCE)	19,85	1,86	-18,90	-0,15	-0,77	-0,19	0,81
PB27	0,38	T192 (SCI)	23,23	-2,61	-2,55	0,57	-0,22	1,18	1,33
	0,38	T192 (SCE)	10,36	-0,56	-1,75	-0,19	0,19	0,91	0,95
	0,285	T193 (SCI)	22,03	-3,49	-4,61	0,13	-0,64	0,48	0,81
	0,285	T193 (SCE)	9,95	-1,84	-3,24	-0,22	-0,25	0,31	0,45
	0,19	T194 (SCI)	21,51	-3,56	-5,13	-0,01	-0,42	0,16	0,45
	0,19	T194 (SCE)	11,76	-2,47	-3,89	0,69	-0,28	-0,01	0,75
	0,095	T195 (SCI)	20,31	-2,88	-6,84	0,16	-0,36	0,00	0,39
	0,095	T195 (SCE)	16,66	-2,56	-6,58	0,98	-0,29	-0,27	1,06
PB15:4	0,38	T196 (SCI)	40,67	-12,88	-35,27	-0,01	-0,07	0,02	0,07
	0,38	T196 (SCE)	37,85	-14,34	-37,46	0,40	0,17	0,31	0,54
	0,285	T197 (SCI)	40,50	-12,57	-35,14	-0,06	-0,07	0,06	0,11
	0,285	T197 (SCE)	35,88	-15,05	-19,40	0,94	0,52	0,84	1,36
	0,19	T198 (SCI)	40,51	-12,04	-36,25	-0,05	0,15	-0,40	0,43
	0,19	T198 (SCE)	35,37	-14,69	-40,47	1,08	0,90	0,43	1,48
	0,095	T199 (SCI)	42,21	-13,96	-39,15	0,20	-0,09	-0,53	0,58
	0,095	T199 (SCE)	38,44	-16,03	-42,19	0,84	0,34	-0,04	0,91
PB29	0,38	T200 (SCI)	25,87	7,38	-18,51	0,05	-0,31	0,41	0,52
	0,38	T200 (SCE)	17,11	11,31	-24,73	-0,13	-0,36	0,37	0,53
	0,285	T201 (SCI)	25,72	7,57	-18,84	-0,01	-0,24	0,32	0,40
	0,285	T201 (SCE)	18,52	10,71	-23,87	0,17	-0,38	0,49	0,65
	0,19	T202 (SCI)	25,35	10,37	-23,68	0,35	-0,66	1,02	1,27
	0,19	T202 (SCE)	23,98	10,99	-24,77	0,23	-0,65	0,95	1,17
	0,095	T203 (SCI)	24,73	14,63	-30,80	0,76	-1,05	1,36	1,87
	0,095	T203 (SCE)	24,24	14,92	-31,30	0,74	-1,07	1,37	1,88
PV19	0,38	T204 (SCI)	26,41	10,69	1,23	0,05	-0,13	-0,01	0,14
	0,38	T204 (SCE)	14,18	19,34	4,11	-0,82	0,68	0,30	1,11
	0,285	T205 (SCI)	26,25	10,43	1,13	0,08	-0,24	-0,03	0,25
	0,285	T205 (SCE)	15,59	17,44	3,45	-0,48	0,17	0,08	0,52
	0,19	T206 (SCI)	25,97	10,20	0,98	-0,32	-0,25	-0,72	0,83
	0,19	T206 (SCE)	18,12	14,70	2,25	-1,22	0,33	-0,44	1,34
	0,095	T207 (SCI)	26,06	12,86	1,92	0,62	-1,23	0,64	1,52
	0,095	T207 (SCE)	21,97	15,71	2,91	0,26	-1,21	0,45	1,31
PG7	0,38	T208 (SCI)	29,70	-15,63	0,39	0,02	0,05	0,01	0,06
	0,38	T208 (SCE)	22,30	-23,78	1,32	-0,03	-0,06	0,03	0,08
	0,285	T209 (SCI)	29,45	-14,89	0,31	-0,04	0,25	-0,05	0,26
	0,285	T209 (SCE)	21,16	-23,97	1,17	0,70	1,61	-0,28	1,78
	0,19	T210 (SCI)	29,22	-14,71	0,51	0,11	0,53	-0,09	0,55
	0,19	T210 (SCE)	22,82	-21,07	1,22	0,21	0,67	-0,10	0,71
	0,095	T211 (SCI)	30,41	-25,03	3,23	-0,14	0,37	0,34	0,52
	0,095	T211 (SCE)	27,67	-28,62	3,90	-0,11	0,45	0,36	0,59

Tabla I.104. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 57 días de exposición.

07-03-08	57º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T168 (SCI)	88,84	-4,24	83,34	-0,02	0,09	0,27	0,29
PY37	0,38	T168 (SCE)	87,23	-4,38	89,65	-0,04	0,09	0,49	0,50
	0,285	T169 (SCI)	88,80	-4,21	83,23	-0,09	0,02	0,16	0,18
	0,285	T169 (SCE)	87,49	-4,33	87,95	0,05	0,03	-0,47	0,47
	0,19	T170 (SCI)	88,70	-4,18	83,51	-0,09	-0,01	0,29	0,31
	0,19	T170 (SCE)	87,42	-4,29	88,17	0,05	-0,01	-0,25	0,26
	0,095	T171 (SCI)	88,50	-4,41	83,48	-0,12	-0,06	0,23	0,26
	0,095	T171 (SCE)	88,16	-4,48	83,72	-0,11	-0,06	0,25	0,27
PY110	0,38	T172 (SCI)	60,43	42,30	60,72	0,31	0,25	0,14	0,42
	0,38	T172 (SCE)	59,91	42,73	63,06	0,56	0,01	-1,13	1,26
	0,285	T173 (SCI)	61,35	42,65	62,63	0,32	0,19	0,50	0,62
	0,285	T173 (SCE)	59,93	43,90	70,11	0,34	0,16	0,42	0,57
	0,19	T174 (SCI)	63,46	42,86	66,60	0,18	0,01	0,36	0,40
	0,19	T174 (SCE)	62,40	43,75	72,41	0,38	-0,18	-0,81	0,92
	0,095	T175 (SCI)	66,57	41,02	72,07	-0,75	0,94	-1,33	1,79
	0,095	T175 (SCE)	65,68	41,71	77,12	-1,15	1,30	1,25	2,14
PY3	0,38	T176 (SCI)	86,31	-6,11	89,91	-0,19	0,31	-0,29	0,46
	0,38	T176 (SCE)	85,84	-6,14	92,19	-0,19	0,31	-0,28	0,46
	0,285	T177 (SCI)	86,26	-6,64	89,78	-0,53	0,20	-0,64	0,85
	0,285	T177 (SCE)	85,88	-6,67	91,51	-0,43	0,20	-1,14	1,24
	0,19	T178 (SCI)	86,58	-8,22	89,25	-0,42	0,79	-0,89	1,26
	0,19	T178 (SCE)	86,46	-8,21	89,48	-0,45	0,78	-0,67	1,12
	0,095	T179 (SCI)	87,19	-10,89	86,16	-0,29	0,09	-0,93	0,98
	0,095	T179 (SCE)	87,10	-10,87	86,19	-0,29	0,09	-0,90	0,95
PY16	0,38	T180 (SCI)	83,94	2,95	88,39	-0,19	0,06	-0,82	0,84
	0,38	T180 (SCE)	82,69	3,03	96,09	-0,32	0,06	0,37	0,50
	0,285	T181 (SCI)	84,07	3,11	88,67	-0,16	0,17	-0,68	0,72
	0,285	T181 (SCE)	82,68	3,20	97,30	-0,47	0,19	1,65	1,72
	0,19	T182 (SCI)	83,94	2,72	89,51	-0,25	0,07	-0,39	0,46
	0,19	T182 (SCE)	83,21	2,75	93,46	-0,34	0,07	0,42	0,54
	0,095	T183 (SCI)	84,46	0,00	89,38	-0,27	-0,16	0,65	0,72
	0,095	T183 (SCE)	84,06	0,00	91,00	-0,41	-0,16	1,50	1,57
PR253	0,38	T184 (SCI)	41,89	50,55	29,05	-0,16	-0,11	-0,15	0,25
	0,38	T184 (SCE)	37,25	57,02	41,57	-0,77	0,84	2,17	2,45
	0,285	T185 (SCI)	42,11	50,24	28,80	-0,03	-0,29	-0,33	0,44
	0,285	T185 (SCE)	37,56	56,54	40,38	0,07	-0,42	-1,21	1,28
	0,19	T186 (SCI)	41,59	51,51	29,32	-0,59	-0,10	-0,45	0,75
	0,19	T186 (SCE)	39,73	59,93	32,99	-1,03	0,57	0,89	1,48
	0,095	T187 (SCI)	44,83	55,33	33,84	0,26	0,18	-0,05	0,32
	0,095	T187 (SCE)	44,55	55,63	34,13	0,24	0,23	0,05	0,34
PB15:1	0,38	T188 (SCI)	25,98	2,54	-13,06	0,04	0,15	0,28	0,32
	0,38	T188 (SCE)	15,14	4,81	-19,45	1,09	-0,35	1,06	1,56
(continúa)	0,285	T189 (SCI)	25,88	2,26	-12,80	0,08	0,17	0,50	0,54

(continuación)	0,285	T189 (SCE)	14,56	4,66	-19,43	1,48	-0,54	1,61	2,25
	0,19	T190 (SCI)	25,74	2,03	-12,44	0,13	0,32	0,38	0,51
	0,19	T190 (SCE)	16,88	3,71	-17,13	1,98	-0,34	1,55	2,53
	0,095	T191 (SCI)	24,84	1,29	-17,10	-0,06	-0,72	-0,89	1,15
	0,095	T191 (SCE)	20,79	1,77	-19,23	0,79	-0,86	-0,52	1,28
PB27	0,38	T192 (SCI)	23,25	-2,64	-2,54	0,59	-0,25	1,18	1,34
	0,38	T192 (SCE)	10,30	-0,58	-1,88	-0,26	0,17	0,78	0,84
	0,285	T193 (SCI)	21,90	-3,56	-4,73	-0,01	-0,71	0,36	0,79
	0,285	T193 (SCE)	8,76	-1,83	-3,19	-1,41	-0,24	0,37	1,47
	0,19	T194 (SCI)	21,61	-3,38	-5,22	0,09	-0,25	0,07	0,27
	0,19	T194 (SCE)	11,21	-2,36	-3,94	0,14	-0,17	-0,06	0,23
	0,095	T195 (SCI)	20,37	-3,01	-6,60	0,22	-0,49	0,24	0,59
	0,095	T195 (SCE)	16,94	-2,70	-6,32	1,26	-0,43	-0,01	1,33
PB15:4	0,38	T196 (SCI)	40,54	-12,69	-35,04	-0,14	0,12	0,25	0,31
	0,38	T196 (SCE)	36,82	-14,68	-38,01	-0,63	-0,17	-0,25	0,70
	0,285	T197 (SCI)	40,28	-12,42	-34,74	-0,28	0,08	0,46	0,54
	0,285	T197 (SCE)	34,84	-15,43	-39,13	-0,10	0,14	0,53	0,56
	0,19	T198 (SCI)	40,31	-11,82	36,44	-0,24	0,36	-0,59	0,74
	0,19	T198 (SCE)	35,76	-14,10	-40,23	1,48	1,49	0,67	2,21
	0,095	T199 (SCI)	42,54	-14,33	-39,64	0,53	-0,46	-1,03	1,24
	0,095	T199 (SCE)	39,07	-16,28	-42,96	1,47	0,09	-0,31	1,50
PB29	0,38	T200 (SCI)	25,83	7,33	-18,35	0,00	-0,36	0,57	0,67
	0,38	T200 (SCE)	18,91	10,18	-23,10	1,68	-1,48	2,00	3,00
	0,285	T201 (SCI)	25,68	7,64	-18,91	-0,06	-0,17	0,25	0,31
	0,285	T201 (SCE)	18,48	10,77	-23,96	0,13	-0,31	0,40	0,53
	0,19	T202 (SCI)	25,11	10,29	-23,47	0,12	-0,74	1,23	1,44
	0,19	T202 (SCE)	23,89	10,86	-24,44	0,13	-0,78	1,28	1,50
	0,095	T203 (SCI)	24,34	17,74	-35,91	0,36	2,07	-3,76	4,30
	0,095	T203 (SCE)	24,01	17,98	-36,28	0,51	2,00	-3,61	4,16
PV19	0,38	T204 (SCI)	26,39	10,50	1,12	0,03	-0,33	-0,11	0,35
	0,38	T204 (SCE)	13,86	19,37	4,12	-1,15	0,71	0,31	1,38
	0,285	T205 (SCI)	26,30	10,34	1,13	0,13	-0,32	-0,04	0,35
	0,285	T205 (SCE)	13,99	18,93	3,97	-2,09	1,66	0,60	2,74
	0,19	T206 (SCI)	25,93	9,96	0,96	-0,37	-0,49	-0,75	0,97
	0,19	T206 (SCE)	17,42	14,99	2,55	-1,92	0,62	-0,13	2,03
	0,095	T207 (SCI)	26,23	14,12	2,11	0,79	0,03	0,84	1,15
	0,095	T207 (SCE)	22,71	16,74	3,08	1,00	-0,18	0,62	1,19
PG7	0,38	T208 (SCI)	29,67	-15,38	0,31	-0,01	0,30	-0,06	0,31
	0,38	T208 (SCE)	23,74	-21,30	0,90	1,41	2,42	-0,40	2,83
	0,285	T209 (SCI)	29,26	-14,35	0,17	-0,22	0,79	-0,18	0,84
	0,285	T209 (SCE)	20,80	-23,41	1,06	0,34	2,17	-0,39	2,24
	0,19	T210 (SCI)	28,93	-13,60	0,19	-0,18	1,65	-0,40	1,70
	0,19	T210 (SCE)	20,47	-22,27	1,10	-2,13	-0,54	-0,22	2,21
	0,095	T211 (SCI)	29,71	-21,76	2,43	-0,84	3,63	-0,47	3,76
	0,095	T211 (SCE)	25,77	-26,64	3,35	-2,02	2,44	-0,18	3,17

Tabla I.105. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 63 días de exposición.

13-03-08	63º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T168 (SCI)	88,76	-4,29	83,09	-0,10	0,04	0,02	0,11
PY37	0,38	T168 (SCE)	87,19	-4,43	89,18	-0,08	0,04	0,02	0,09
	0,285	T169 (SCI)	88,79	-4,25	83,30	-0,09	-0,01	0,23	0,25
	0,285	T169 (SCE)	85,37	-4,37	88,65	-0,07	-0,01	0,23	0,24
	0,19	T170 (SCI)	88,69	-4,22	83,30	-0,11	-0,06	0,08	0,14
	0,19	T170 (SCE)	87,26	-4,35	88,62	-0,11	-0,06	0,20	0,24
	0,095	T171 (SCI)	88,57	-4,39	83,25	-0,06	-0,03	0,00	0,07
	0,095	T171 (SCE)	88,22	-4,46	83,54	-0,05	-0,04	0,06	0,09
PY110	0,38	T172 (SCI)	60,57	42,21	60,12	0,44	0,15	0,54	0,71
	0,38	T172 (SCE)	59,87	42,80	64,39	0,52	0,09	0,19	0,56
	0,285	T173 (SCI)	61,25	42,51	62,42	0,23	0,04	0,28	0,36
	0,285	T173 (SCE)	59,87	43,72	69,65	0,28	-0,02	-0,04	0,28
	0,19	T174 (SCI)	63,33	42,83	66,05	0,05	-0,02	-0,19	0,20
	0,19	T174 (SCE)	62,15	43,85	75,52	0,13	-0,08	-0,70	0,72
	0,095	T175 (SCI)	67,28	40,08	72,91	-0,03	-0,01	-0,49	0,49
	0,095	T175 (SCE)	66,82	40,41	75,34	-0,02	-0,01	-0,54	0,54
PY3	0,38	T176 (SCI)	85,99	-6,09	89,56	-0,51	0,33	-0,64	0,88
	0,38	T176 (SCE)	85,47	-6,13	92,14	-0,55	0,32	-0,33	0,72
	0,285	T177 (SCI)	86,23	-6,45	89,79	-0,55	0,39	-0,64	0,93
	0,285	T177 (SCE)	85,80	-6,48	91,84	-0,51	0,39	-0,81	1,03
	0,19	T178 (SCI)	86,53	-8,69	88,79	-0,46	0,31	-1,36	1,47
	0,19	T178 (SCE)	86,40	-8,68	89,07	-0,50	0,30	-1,09	1,24
	0,095	T179 (SCI)	87,17	-10,73	85,95	-0,31	0,26	-1,15	1,21
	0,095	T179 (SCE)	87,07	-10,71	86,00	-0,31	0,24	-1,09	1,16
PY16	0,38	T180 (SCI)	83,79	3,08	88,55	-0,33	0,18	-0,66	0,76
	0,38	T180 (SCE)	82,78	3,14	94,45	-0,23	0,17	1,26	1,30
	0,285	T181 (SCI)	83,92	3,17	88,69	-0,31	0,23	-0,66	0,77
	0,285	T181 (SCE)	82,83	3,24	95,18	-0,33	0,23	-0,47	0,62
	0,19	T182 (SCI)	83,87	2,86	89,33	-0,31	0,21	-0,56	0,67
	0,19	T182 (SCE)	83,14	2,90	93,41	-0,41	0,22	0,37	0,59
	0,095	T183 (SCI)	84,36	0,44	89,21	-0,38	0,28	0,48	0,67
	0,095	T183 (SCE)	84,00	0,44	90,66	-0,48	0,28	1,16	1,29
PR253	0,38	T184 (SCI)	41,89	50,67	29,18	-0,17	0,01	-0,03	0,17
	0,38	T184 (SCE)	37,87	56,23	39,15	-0,15	0,05	-0,25	0,30
	0,285	T185 (SCI)	41,90	50,59	29,14	-0,24	0,07	0,01	0,24
	0,285	T185 (SCE)	37,80	56,26	39,26	0,31	-0,69	-2,32	2,44
	0,19	T186 (SCI)	41,75	51,82	29,52	-0,43	0,20	-0,25	0,54
	0,19	T186 (SCE)	40,29	53,69	32,21	-0,48	0,32	0,11	0,59
	0,095	T187 (SCI)	44,51	54,92	33,22	-0,06	-0,23	-0,67	0,71
	0,095	T187 (SCE)	44,18	55,26	33,57	-0,12	-0,14	-0,51	0,55
PB15:1	0,38	T188 (SCI)	25,98	2,56	-13,07	0,04	0,16	0,27	0,32
	0,38	T188 (SCE)	15,17	4,76	-19,46	1,13	-0,40	1,04	1,59
(continúa)	0,285	T189 (SCI)	25,89	2,28	-12,88	0,10	0,19	0,42	0,48

(continuación	0,285	T189 (SCE)	15,25	4,43	-19,06	2,17	-0,77	1,98	3,03
	0,19	T190 (SCI)	25,75	2,01	-12,38	0,11	0,29	0,44	0,54
	0,19	T190 (SCE)	16,81	3,67	-17,12	1,91	-0,39	1,56	2,50
	0,095	T191 (SCI)	24,69	0,80	-15,15	-0,22	-1,21	1,06	1,63
	0,095	T191 (SCE)	19,23	1,72	-18,02	-0,77	-0,91	0,69	1,38
PB27	0,38	T192 (SCI)	23,41	-2,45	-2,20	0,75	-0,07	1,52	1,69
	0,38	T192 (SCE)	10,22	-0,33	-1,69	-0,34	0,42	0,97	1,11
	0,285	T193 (SCI)	21,93	-3,46	-4,69	0,02	-0,61	0,40	0,73
	0,285	T193 (SCE)	10,41	-1,96	-3,31	0,25	-0,37	0,24	0,51
	0,19	T194 (SCI)	21,49	-3,49	-5,12	-0,04	-0,36	0,18	0,40
	0,19	T194 (SCE)	12,07	-2,47	4,03	1,01	-0,28	-0,15	1,06
	0,095	T195 (SCI)	20,38	-2,83	-6,77	0,23	-0,31	0,07	0,39
	0,095	T195 (SCE)	17,01	-2,55	-6,52	1,33	-0,28	-0,21	1,37
PB15:4	0,38	T196 (SCI)	40,58	-12,83	-35,11	-0,11	-0,02	0,18	0,21
	0,38	T196 (SCE)	37,80	-14,27	-37,31	0,35	0,25	0,46	0,63
	0,285	T197 (SCI)	40,37	-12,55	-34,88	-0,19	-0,05	0,33	0,38
	0,285	T197 (SCE)	35,70	-15,07	-38,62	0,76	0,51	1,04	1,38
	0,19	T198 (SCI)	40,37	-12,07	-35,90	-0,19	0,12	-0,04	0,22
	0,19	T198 (SCE)	35,38	-14,67	-40,03	1,09	0,92	0,86	1,67
	0,095	T199 (SCI)	42,06	-13,98	-38,97	0,04	-0,12	-0,35	0,37
	0,095	T199 (SCE)	38,62	-15,87	-41,75	1,03	0,51	0,40	1,21
PB29	0,38	T200 (SCI)	25,89	7,31	-18,36	0,07	-0,38	0,56	0,68
	0,38	T200 (SCE)	17,08	11,19	-24,56	-0,15	-0,47	0,54	0,73
	0,285	T201 (SCI)	25,67	7,53	-18,71	-0,06	-0,28	0,44	0,53
	0,285	T201 (SCE)	17,84	10,99	-24,22	-0,51	-0,10	0,15	0,54
	0,19	T202 (SCI)	25,20	10,52	-23,84	0,21	-0,52	0,86	1,02
	0,19	T202 (SCE)	24,02	11,07	-24,81	0,26	-0,57	0,90	1,10
	0,095	T203 (SCI)	24,37	14,92	-31,05	0,40	-0,76	1,10	1,39
	0,095	T203 (SCE)	23,96	15,18	-31,52	0,46	-0,80	1,16	1,48
PV19	0,38	T204 (SCI)	26,44	10,66	1,27	0,08	-0,17	0,03	0,19
	0,38	T204 (SCE)	14,38	19,09	4,12	-0,62	0,43	0,31	0,82
	0,285	T205 (SCI)	26,26	10,40	1,16	0,09	-0,26	-0,01	0,28
	0,285	T205 (SCE)	15,72	17,26	3,42	-0,35	0,00	0,05	0,35
	0,19	T206 (SCI)	25,98	10,04	0,99	-0,31	-0,41	-0,71	0,88
	0,19	T206 (SCE)	18,22	14,48	2,34	-0,12	0,11	-0,35	1,18
	0,095	T207 (SCI)	26,19	13,11	2,12	0,75	-0,98	0,84	1,49
	0,095	T207 (SCE)	22,07	15,98	3,11	0,35	-0,93	0,65	1,19
PG7	0,38	T208 (SCI)	29,62	-15,44	0,41	-0,06	0,24	0,03	0,25
	0,38	T208 (SCE)	22,27	-23,42	1,28	-0,06	0,30	-0,01	0,31
	0,285	T209 (SCI)	29,44	-14,70	0,29	-0,04	0,45	-0,07	0,45
	0,285	T209 (SCE)	21,20	-23,54	1,06	0,75	2,04	-0,39	2,21
	0,19	T210 (SCI)	29,13	-14,41	0,45	0,01	0,84	-0,14	0,85
	0,19	T210 (SCE)	22,71	-20,65	1,06	0,10	1,08	-0,25	1,11
	0,095	T211 (SCI)	30,34	-24,35	3,09	-0,21	1,05	0,19	1,08
	0,095	T211 (SCE)	27,49	-28,06	3,73	-0,29	1,02	0,19	1,08

Tabla I.106. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 77 días de exposición.

27-03-08	77º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T168 (SCI)	88,80	-4,23	83,20	-0,06	0,10	0,13	0,17
PY37	0,38	T168 (SCE)	87,23	-4,37	89,34	-0,04	0,10	0,18	0,21
	0,285	T169 (SCI)	88,75	-4,23	82,96	-0,14	0,00	-0,11	0,18
	0,285	T169 (SCE)	87,45	-4,35	87,65	0,01	0,01	-0,77	0,77
	0,19	T170 (SCI)	88,70	-4,23	83,30	-0,10	-0,06	0,08	0,14
	0,19	T170 (SCE)	87,44	-4,35	87,76	0,07	-0,06	-0,66	0,66
	0,095	T171 (SCI)	88,53	-4,53	84,00	-0,10	-0,17	0,75	0,78
	0,095	T171 (SCE)	88,23	-4,59	84,15	-0,04	-0,17	0,67	0,69
PY110	0,38	T172 (SCI)	60,65	42,06	60,78	0,53	0,00	0,20	0,56
	0,38	T172 (SCE)	60,16	42,46	63,00	0,81	-0,25	-1,19	1,46
	0,285	T173 (SCI)	61,50	42,44	62,61	0,48	-0,02	0,48	0,68
	0,285	T173 (SCE)	60,50	43,32	67,62	0,91	-0,42	-2,06	2,29
	0,19	T174 (SCI)	63,18	42,70	65,70	-0,10	-0,15	-0,54	0,58
	0,19	T174 (SCE)	61,93	43,78	72,55	-0,09	-0,15	-0,67	0,69
	0,095	T175 (SCI)	68,08	38,94	74,26	0,77	-1,15	0,86	1,63
	0,095	T175 (SCE)	67,71	39,18	76,14	0,87	-1,24	0,27	1,54
PY3	0,38	T176 (SCI)	86,10	-6,11	89,59	-0,40	0,32	-0,61	0,79
	0,38	T176 (SCE)	85,66	-6,13	91,68	-0,37	0,32	-0,79	0,93
	0,285	T177 (SCI)	86,21	-6,61	89,65	-0,57	0,23	-0,77	0,98
	0,285	T177 (SCE)	85,85	-6,63	91,26	-0,46	0,24	-1,39	1,48
	0,19	T178 (SCI)	86,58	-9,22	88,17	-0,42	-0,21	-1,98	2,03
	0,19	T178 (SCE)	86,45	-9,21	88,45	-0,46	-0,22	-1,71	1,78
	0,095	T179 (SCI)	87,12	-10,73	86,53	-0,36	0,26	-0,57	0,72
	0,095	T179 (SCE)	87,04	-10,70	86,54	-0,34	0,25	-0,54	0,69
PY16	0,38	T180 (SCI)	84,01	3,23	88,63	-0,11	0,33	-0,58	0,67
	0,38	T180 (SCE)	82,78	3,31	96,22	-0,23	0,34	0,51	0,65
	0,285	T181 (SCI)	83,92	3,02	88,67	-0,31	0,07	-0,68	0,75
	0,285	T181 (SCE)	82,86	3,09	94,99	-0,30	0,07	-0,66	0,73
	0,19	T182 (SCI)	83,86	2,61	89,48	-0,33	-0,05	-0,41	0,53
	0,19	T182 (SCE)	83,31	2,63	92,29	-0,24	-0,05	-0,75	0,79
	0,095	T183 (SCI)	84,32	0,59	89,12	-0,42	0,43	0,39	0,72
	0,095	T183 (SCE)	83,97	0,59	90,52	-0,51	0,43	1,02	1,22
PR253	0,38	T184 (SCI)	41,92	50,52	29,12	-0,14	-0,14	-0,08	0,21
	0,38	T184 (SCE)	37,64	56,46	40,08	-0,38	0,28	0,68	0,83
	0,285	T185 (SCI)	41,98	50,60	29,17	-0,16	0,08	0,04	0,18
	0,285	T185 (SCE)	37,44	56,93	41,13	-0,05	-0,02	-0,45	0,46
	0,19	T186 (SCI)	41,62	51,60	29,41	-0,56	-0,01	-0,37	0,67
	0,19	T186 (SCE)	40,11	53,53	32,13	-0,65	0,16	0,03	0,67
	0,095	T187 (SCI)	45,31	55,96	34,63	0,74	0,81	0,74	1,33
	0,095	T187 (SCE)	45,10	56,17	34,84	0,79	0,77	0,76	1,34
PB15:1	0,38	T188 (SCI)	26,01	2,65	-13,07	0,07	0,26	0,28	0,39
	0,38	T188 (SCE)	15,86	4,64	-19,01	1,82	-0,52	1,49	2,41
(continúa)	0,285	T189 (SCI)	25,89	2,36	-12,82	0,09	0,27	0,49	0,57

(continuación)	0,285	T189 (SCE)	14,93	4,61	-19,20	1,85	-0,59	1,84	2,67
	0,19	T190 (SCI)	25,75	2,05	-12,20	0,14	0,33	0,62	0,72
	0,19	T190 (SCE)	18,04	3,41	-16,18	3,14	-0,64	2,51	4,07
	0,095	T191 (SCI)	24,74	1,12	-16,62	-0,16	-0,90	-0,41	1,00
	0,095	T191 (SCE)	20,40	1,64	-18,85	0,40	-0,99	-0,14	1,08
PB27	0,38	T192 (SCI)	23,78	-2,30	-1,80	1,12	0,08	1,92	2,23
	0,38	T192 (SCE)	11,47	-0,27	-1,23	0,92	0,48	1,43	1,77
	0,285	T193 (SCI)	22,27	-3,40	-4,61	0,36	-0,54	0,49	0,81
	0,285	T193 (SCE)	12,21	-2,05	-3,34	2,04	-0,45	0,22	2,10
	0,19	T194 (SCI)	21,58	-3,51	-4,89	0,06	-0,38	0,41	0,56
	0,19	T194 (SCE)	12,24	-2,50	-3,92	1,18	-0,31	-0,04	1,22
	0,095	T195 (SCI)	20,38	-2,72	-7,15	0,23	-0,20	-0,31	0,44
	0,095	T195 (SCE)	17,42	-2,50	-6,98	1,74	-0,22	-0,67	1,88
PB15:4	0,38	T196 (SCI)	40,33	-12,72	-34,53	-0,36	0,10	0,75	0,84
	0,38	T196 (SCE)	36,85	-14,58	-37,26	-0,59	-0,07	0,51	0,78
	0,285	T197 (SCI)	40,13	-12,55	-34,24	-0,44	-0,05	0,96	1,06
	0,285	T197 (SCE)	36,32	-14,54	-37,30	1,38	0,99	2,36	2,91
	0,19	T198 (SCI)	40,29	-11,94	-35,44	-0,27	0,25	0,41	0,55
	0,19	T198 (SCE)	35,53	-14,36	-39,37	1,25	1,23	1,53	2,33
	0,095	T199 (SCI)	41,88	-13,71	-38,68	-0,13	0,15	-0,06	0,21
	0,095	T199 (SCE)	38,46	-15,57	-41,49	0,86	0,81	0,66	1,35
PB29	0,38	T200 (SCI)	25,80	7,21	-18,12	-0,02	-0,48	0,80	0,93
	0,38	T200 (SCE)	18,16	10,46	-23,44	0,92	-1,21	1,66	2,25
	0,285	T201 (SCI)	25,61	7,51	-18,63	-0,12	-0,30	0,52	0,61
	0,285	T201 (SCE)	18,20	10,74	-23,83	-0,15	-0,35	0,53	0,65
	0,19	T202 (SCI)	24,44	11,49	-25,32	-0,56	0,45	-0,63	0,95
	0,19	T202 (SCE)	23,72	11,83	-25,98	-0,04	0,19	-0,26	0,32
	0,095	T203 (SCI)	23,56	16,37	-33,07	-0,41	0,69	-0,92	1,22
	0,095	T203 (SCE)	23,25	16,58	-33,42	-0,25	0,60	-0,74	0,99
PV19	0,38	T204 (SCI)	26,47	10,53	1,20	0,11	-0,29	-0,03	0,32
	0,38	T204 (SCE)	14,30	19,04	3,99	-0,70	0,37	0,18	0,81
	0,285	T205 (SCI)	26,31	10,28	1,12	0,13	-0,38	-0,05	0,40
	0,285	T205 (SCE)	14,66	18,14	3,80	-1,42	0,87	0,42	1,72
	0,19	T206 (SCI)	25,93	9,99	1,00	-0,36	-0,46	-0,71	0,92
	0,19	T206 (SCE)	17,99	14,60	2,44	-1,35	0,23	-0,24	1,39
	0,095	T207 (SCI)	26,25	13,43	2,10	0,81	-0,66	0,82	1,33
	0,095	T207 (SCE)	22,62	16,04	3,04	0,91	-0,88	0,58	1,39
PG7	0,38	T208 (SCI)	29,53	-15,09	0,29	-0,14	0,59	-0,08	0,61
	0,38	T208 (SCE)	23,25	-21,37	0,86	0,92	2,35	-0,43	2,56
	0,285	T209 (SCI)	29,27	-14,34	0,20	-0,21	0,80	-0,16	0,84
	0,285	T209 (SCE)	20,15	-24,49	1,27	-0,31	1,09	-0,18	1,15
	0,19	T210 (SCI)	29,00	-13,37	0,17	-0,12	1,88	-0,42	1,93
	0,19	T210 (SCE)	29,89	-21,37	1,06	-1,71	0,36	-0,25	1,77
	0,095	T211 (SCI)	30,02	-23,04	2,90	-0,52	2,36	0,00	2,42
	0,095	T211 (SCE)	26,79	-27,19	3,71	-1,00	1,88	0,18	2,14

Tabla I.107. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 82 días de exposición.

01-04-08	82º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T168 (SCI)	88,67	-4,13	83,07	-0,20	0,20	0,01	0,28
PY37	0,38	T168 (SCE)	87,11	-4,26	89,17	-0,16	0,20	0,01	0,26
	0,285	T169 (SCI)	88,70	-4,07	83,29	-0,19	0,17	0,21	0,33
	0,285	T169 (SCE)	87,30	-4,19	88,58	-0,14	0,17	0,16	0,27
	0,19	T170 (SCI)	88,58	-4,00	83,36	-0,22	0,16	0,14	0,31
	0,19	T170 (SCE)	87,26	-4,12	88,25	-0,12	0,17	-0,17	0,27
	0,095	T171 (SCI)	88,46	-4,17	83,33	-0,17	0,18	0,08	0,26
	0,095	T171 (SCE)	88,13	-4,24	83,61	-0,14	0,18	0,13	0,26
PY110	0,38	T172 (SCI)	60,48	42,34	60,76	0,36	0,28	0,17	0,49
	0,38	T172 (SCE)	59,79	42,94	63,98	0,44	0,22	-0,21	0,54
	0,285	T173 (SCI)	61,19	42,69	62,15	0,16	0,23	0,02	0,28
	0,285	T173 (SCE)	59,69	43,79	68,39	0,37	0,05	-1,29	1,35
	0,19	T174 (SCI)	63,20	43,02	65,71	-0,08	0,17	-0,53	0,56
	0,19	T174 (SCE)	62,09	43,98	71,64	0,07	0,05	-1,59	1,59
	0,095	T175 (SCI)	67,03	40,54	72,48	-0,28	0,45	-0,92	1,06
	0,095	T175 (SCE)	66,53	40,91	75,22	-0,31	0,50	-0,65	0,88
PY3	0,38	T176 (SCI)	86,07	-6,09	89,68	-0,43	0,33	-0,52	0,75
	0,38	T176 (SCE)	85,69	-6,11	91,44	-0,33	0,34	-1,02	1,13
	0,285	T177 (SCI)	86,13	-6,38	89,72	-0,65	0,46	-0,70	1,06
	0,285	T177 (SCE)	85,72	-6,40	91,71	-0,59	0,47	-0,93	1,20
	0,19	T178 (SCI)	86,51	-8,61	88,90	-0,49	0,40	-1,24	1,39
	0,19	T178 (SCE)	86,41	-8,60	89,06	-0,50	0,38	-1,09	1,26
	0,095	T179 (SCI)	87,04	-10,46	86,22	-0,44	0,53	-0,88	1,11
	0,095	T179 (SCE)	86,95	-10,44	86,28	-0,43	0,52	-0,81	1,05
PY16	0,38	T180 (SCI)	83,74	3,09	88,31	-0,38	0,20	-0,90	0,99
	0,38	T180 (SCE)	82,73	3,16	94,31	-0,28	0,19	-1,40	1,44
	0,285	T181 (SCI)	83,83	3,20	88,63	-0,39	0,26	-0,72	0,86
	0,285	T181 (SCE)	82,91	3,26	94,00	-0,24	0,25	-1,66	1,69
	0,19	T182 (SCI)	83,81	2,96	89,08	-0,37	0,30	-0,81	0,94
	0,19	T182 (SCE)	83,01	3,00	93,67	-0,54	0,32	0,63	0,88
	0,095	T183 (SCI)	84,35	0,41	89,02	-0,38	0,25	0,29	0,54
	0,095	T183 (SCE)	84,02	0,41	90,32	-0,46	0,25	0,82	0,97
PR253	0,38	T184 (SCI)	41,79	50,49	28,96	-0,27	-0,17	-0,24	0,40
	0,38	T184 (SCE)	37,99	55,73	38,17	-0,03	-0,45	-1,23	1,31
	0,285	T185 (SCI)	41,82	50,50	28,95	-0,32	-0,02	-0,18	0,37
	0,285	T185 (SCE)	37,56	56,42	39,66	0,07	-0,54	-1,93	2,00
	0,19	T186 (SCI)	41,59	51,66	29,23	-0,59	0,05	-0,55	0,80
	0,19	T186 (SCE)	40,24	53,39	31,65	-0,52	0,03	-0,46	0,69
	0,095	T187 (SCI)	44,23	54,62	32,84	-0,34	-0,53	-1,05	1,23
	0,095	T187 (SCE)	43,92	54,94	33,15	-0,38	-0,46	-0,93	1,10
PB15:1	0,38	T188 (SCI)	25,95	2,58	-12,99	0,01	0,19	0,36	0,40
	0,38	T188 (SCE)	15,51	4,64	-19,33	1,47	-0,52	1,37	2,08
(continúa)	0,285	T189 (SCI)	25,96	2,27	-12,70	0,17	0,18	0,60	0,65

(continuación)	0,285	T189 (SCE)	15,51	4,31	-18,75	2,43	-0,89	2,29	3,45
	0,19	T190 (SCI)	25,74	2,06	-12,30	0,13	0,35	0,52	0,64
	0,19	T190 (SCE)	17,35	3,56	-16,72	2,44	-0,49	1,96	3,17
	0,095	T191 (SCI)	24,71	0,73	-15,19	-0,11	-1,29	1,02	1,65
	0,095	T191 (SCE)	19,47	1,65	-17,97	-0,53	-0,98	0,74	1,34
PB27	0,38	T192 (SCI)	23,73	-2,27	-1,84	1,06	0,12	1,88	2,17
	0,38	T192 (SCE)	10,70	-0,16	-1,39	0,14	0,59	1,27	1,41
	0,285	T193 (SCI)	22,09	-3,59	-4,47	0,18	-0,74	0,63	0,98
	0,285	T193 (SCE)	10,77	-1,94	-3,11	0,61	-0,35	0,45	0,83
	0,19	T194 (SCI)	21,55	-3,67	-4,95	0,02	-0,53	0,35	0,63
	0,19	T194 (SCE)	12,36	-2,59	-3,89	1,30	-0,40	-0,01	1,36
	0,095	T195 (SCI)	20,43	-2,95	-6,77	0,28	-0,43	0,07	0,52
	0,095	T195 (SCE)	17,36	-2,69	-6,56	1,68	-0,42	-0,25	1,75
PB15:4	0,38	T196 (SCI)	40,50	-12,75	-34,72	-0,19	0,06	0,57	0,60
	0,38	T196 (SCE)	37,28	-14,46	-37,21	-0,17	0,05	0,55	0,58
	0,285	T197 (SCI)	40,26	-12,45	-34,81	-0,31	0,05	0,39	0,50
	0,285	T197 (SCE)	36,04	-14,68	-38,18	1,10	0,89	1,48	2,05
	0,19	T198 (SCI)	40,53	-12,23	-36,24	-0,02	-0,04	-0,39	0,39
	0,19	T198 (SCE)	36,06	-14,53	-39,94	1,78	1,06	0,96	2,28
	0,095	T199 (SCI)	42,13	-14,09	-38,87	0,12	-0,22	-0,26	0,36
	0,095	T199 (SCE)	38,96	-15,83	-41,46	1,37	0,54	0,70	1,63
PB29	0,38	T200 (SCI)	25,84	7,25	-18,21	0,01	-0,44	0,71	0,84
	0,38	T200 (SCE)	17,20	11,01	-24,22	-0,04	-0,66	0,87	1,09
	0,285	T201 (SCI)	25,72	7,44	-18,57	-0,02	-0,37	0,58	0,68
	0,285	T201 (SCE)	18,40	10,60	-23,66	0,05	-0,49	0,70	0,86
	0,19	T202 (SCI)	25,01	10,57	-23,93	0,02	-0,47	0,76	0,90
	0,19	T202 (SCE)	23,99	11,04	-24,79	0,24	-0,60	0,93	1,13
	0,095	T203 (SCI)	24,13	14,27	-29,97	0,16	-1,41	2,19	2,60
	0,095	T203 (SCE)	23,74	14,52	-30,40	0,23	-1,47	2,27	2,71
PV19	0,38	T204 (SCI)	26,56	10,55	1,22	0,20	-0,27	-0,02	0,34
	0,38	T204 (SCE)	14,53	18,87	4,01	-0,48	0,21	0,20	0,56
	0,285	T205 (SCI)	26,28	10,34	1,13	0,11	-0,32	-0,03	0,34
	0,285	T205 (SCE)	15,92	17,03	3,38	-0,16	-0,23	0,01	0,28
	0,19	T206 (SCI)	26,01	9,90	0,97	-0,28	-0,55	-0,74	0,96
	0,19	T206 (SCE)	18,29	14,34	2,23	-1,06	-0,03	-0,45	1,15
	0,095	T207 (SCI)	26,17	12,70	2,05	0,73	-1,39	0,77	0,74
	0,095	T207 (SCE)	22,21	15,41	2,99	0,50	-1,51	0,53	1,67
PG7	0,38	T208 (SCI)	29,60	-15,21	0,33	-0,08	0,47	-0,04	0,48
	0,38	T208 (SCE)	22,59	-22,54	1,13	0,26	1,18	-0,17	1,22
	0,285	T209 (SCI)	29,35	-14,47	0,22	-0,14	0,67	-0,13	0,70
	0,285	T209 (SCE)	20,71	-23,89	1,13	0,25	1,69	-0,32	1,73
	0,19	T210 (SCI)	29,07	-13,59	0,24	-0,02	1,65	-0,35	1,69
	0,19	T210 (SCE)	21,94	-20,36	1,03	-0,66	1,37	-0,29	1,55
	0,095	T211 (SCI)	30,70	-25,18	3,36	0,15	0,22	0,46	0,53
	0,095	T211 (SCE)	28,19	-28,47	3,95	0,40	0,61	0,41	0,84

Tabla I.108. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 89 días de exposición.

08-04-08	89º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T168 (SCI)	88,80	-4,21	83,26	-0,07	0,11	0,19	0,23
PY37	0,38	T168 (SCE)	87,17	-4,35	89,64	-0,10	0,12	0,48	0,50
	0,285	T169 (SCI)	88,61	-4,19	82,76	-0,27	0,05	-0,32	0,42
	0,285	T169 (SCE)	87,25	-4,31	87,76	-0,19	0,05	-0,66	0,69
	0,19	T170 (SCI)	88,69	-4,17	83,39	-0,11	-0,01	0,17	0,20
	0,19	T170 (SCE)	87,40	-4,29	87,97	0,03	0,00	-0,45	0,45
	0,095	T171 (SCI)	88,47	-4,52	84,27	-0,16	-0,17	1,02	1,05
	0,095	T171 (SCE)	88,14	-4,59	84,46	-0,13	-0,16	0,98	1,00
PY110	0,38	T172 (SCI)	60,59	42,22	60,64	0,47	0,16	0,05	0,50
	0,38	T172 (SCE)	60,10	42,61	62,78	0,76	-0,10	-1,41	1,61
	0,285	T173 (SCI)	61,39	42,63	62,33	0,36	0,16	0,19	0,44
	0,285	T173 (SCE)	60,38	43,50	67,21	0,79	-0,24	-2,47	2,61
	0,19	T174 (SCI)	63,82	42,90	67,10	0,54	0,05	0,86	1,01
	0,19	T174 (SCE)	62,91	43,66	71,95	0,89	-0,27	-1,28	1,58
	0,095	T175 (SCI)	67,97	39,52	73,93	0,65	-0,57	0,52	1,01
	0,095	T175 (SCE)	67,52	39,83	76,24	0,68	-0,59	0,37	0,97
PY3	0,38	T176 (SCI)	86,07	-5,86	89,61	-0,43	0,57	-0,59	0,93
	0,38	T176 (SCE)	85,63	-5,88	91,68	-0,40	0,57	-0,79	1,05
	0,285	T177 (SCI)	86,08	-6,11	89,65	-0,70	0,73	-0,78	1,28
	0,285	T177 (SCE)	85,65	-6,15	91,66	-0,66	0,72	-0,98	1,39
	0,19	T178 (SCI)	86,61	-8,43	89,01	-0,39	0,57	-1,13	1,32
	0,19	T178 (SCE)	86,50	-8,42	89,17	-0,41	0,56	-0,98	1,21
	0,095	T179 (SCI)	87,24	-10,85	86,46	-0,24	0,14	-0,64	0,70
	0,095	T179 (SCE)	87,15	-10,83	86,46	-0,24	0,13	-0,63	0,68
PY16	0,38	T180 (SCI)	83,88	2,87	88,50	-0,24	-0,02	-0,71	0,75
	0,38	T180 (SCE)	82,99	2,92	93,68	-0,03	-0,04	-2,04	2,04
	0,285	T181 (SCI)	83,78	2,98	88,77	-0,45	0,04	-0,58	0,73
	0,285	T181 (SCE)	83,10	3,02	92,58	-0,06	0,01	-3,07	3,08
	0,19	T182 (SCI)	83,85	2,77	89,41	-0,34	0,11	-0,48	0,60
	0,19	T182 (SCE)	83,12	2,79	93,38	-0,43	0,11	0,33	0,56
	0,095	T183 (SCI)	84,29	0,84	89,32	-0,45	0,68	0,59	1,01
	0,095	T183 (SCE)	83,90	0,84	90,90	-0,58	0,68	1,40	1,66
PR253	0,38	T184 (SCI)	41,74	50,64	29,09	-0,31	-0,02	-0,11	0,33
	0,38	T184 (SCE)	38,19	55,52	37,50	0,17	-0,66	-1,90	2,02
	0,285	T185 (SCI)	41,90	50,48	29,00	-0,24	-0,04	-0,13	0,27
	0,285	T185 (SCE)	37,30	56,89	41,03	-0,19	-0,07	-0,55	0,59
	0,19	T186 (SCI)	41,54	51,50	29,24	-0,64	-0,12	-0,53	0,84
	0,19	T186 (SCE)	40,00	53,48	32,05	-0,77	0,12	-0,05	0,78
	0,095	T187 (SCI)	45,17	55,85	34,50	0,60	0,70	0,61	1,11
	0,095	T187 (SCE)	44,95	56,05	34,70	0,65	0,64	0,62	1,10
PB15:1	0,38	T188 (SCI)	25,94	2,59	-12,92	0,00	0,19	0,43	0,47
	0,38	T188 (SCE)	16,02	4,48	-18,66	1,98	-0,68	1,84	2,78
(continúa)	0,285	T189 (SCI)	25,87	2,35	-12,66	0,07	0,26	0,65	0,70

(continuación)	0,285	T189 (SCE)	15,52	4,38	-18,64	2,44	-0,82	2,40	3,52
	0,19	T190 (SCI)	25,74	2,06	-12,15	0,13	0,34	0,67	0,77
	0,19	T190 (SCE)	18,41	3,30	-16,00	3,51	-0,75	2,68	4,48
	0,095	T191 (SCI)	24,70	1,18	-16,64	-0,21	-0,83	-0,43	0,96
	0,095	T191 (SCE)	20,59	1,72	-18,78	0,58	-0,91	-0,07	1,08
PB27	0,38	T192 (SCI)	23,91	-2,19	-1,46	1,25	0,20	2,26	2,59
	0,38	T192 (SCE)	11,41	-0,23	-1,13	0,85	0,52	1,53	1,82
	0,285	T193 (SCI)	22,08	-3,29	-4,79	0,17	-0,44	0,30	0,56
	0,285	T193 (SCE)	12,12	-2,09	-3,41	1,96	-0,49	0,15	2,02
	0,19	T194 (SCI)	21,60	-3,50	-4,86	0,07	-0,36	0,44	0,57
	0,19	T194 (SCE)	12,62	-2,54	-3,99	1,55	-0,35	-0,11	1,60
	0,095	T195 (SCI)	20,50	-3,14	-6,30	0,35	-0,62	0,54	0,89
	0,095	T195 (SCE)	17,26	-2,87	-6,03	1,58	-0,60	0,28	1,71
PB15:4	0,38	T196 (SCI)	40,37	-12,90	-34,07	-0,31	-0,08	1,21	1,25
	0,38	T196 (SCE)	36,46	-15,06	-37,12	-0,99	-0,54	0,65	1,30
	0,285	T197 (SCI)	40,22	-12,35	-34,72	-0,34	0,15	0,48	0,61
	0,285	T197 (SCE)	36,99	-14,03	-37,33	2,05	1,54	2,33	3,47
	0,19	T198 (SCI)	40,22	-12,01	-35,43	-0,34	0,18	0,43	0,57
	0,19	T198 (SCE)	35,36	-14,52	-39,43	1,08	1,07	1,47	2,11
	0,095	T199 (SCI)	41,61	-13,39	-38,58	-0,41	0,47	0,04	0,62
	0,095	T199 (SCE)	38,60	-14,98	-41,05	1,00	1,40	1,10	2,04
PB29	0,38	T200 (SCI)	25,85	7,15	-17,98	0,03	-0,54	0,94	1,08
	0,38	T200 (SCE)	16,65	11,18	-24,41	-0,59	-0,48	0,69	1,03
	0,285	T201 (SCI)	25,65	7,47	-18,59	-0,08	0,34	0,56	0,66
	0,285	T201 (SCE)	18,70	10,45	-23,47	0,35	-0,64	0,89	1,15
	0,19	T202 (SCI)	24,94	10,10	-23,08	-0,06	-0,94	1,61	1,87
	0,19	T202 (SCE)	23,84	10,58	-23,99	0,08	-1,06	1,73	2,03
	0,095	T203 (SCI)	23,72	18,14	-36,22	-0,25	2,46	-4,06	4,76
	0,095	T203 (SCE)	23,45	18,34	-36,54	-0,05	2,36	-3,86	4,53
PV19	0,38	T204 (SCI)	26,46	10,65	1,22	0,10	-0,17	-0,01	0,20
	0,38	T204 (SCE)	14,93	18,55	3,75	-0,08	-0,11	-0,06	0,15
	0,285	T205 (SCI)	26,23	10,42	1,17	0,06	-0,24	0,00	0,25
	0,285	T205 (SCE)	15,70	17,28	3,62	-0,37	0,02	0,25	0,45
	0,19	T206 (SCI)	25,97	9,91	1,05	-0,33	-0,55	-0,66	0,92
	0,19	T206 (SCE)	18,12	14,40	2,40	-1,22	0,03	-0,28	1,25
	0,095	T207 (SCI)	26,29	13,56	2,19	0,85	-0,53	0,92	1,36
	0,095	T207 (SCE)	22,89	15,97	3,03	1,18	-0,94	0,57	1,61
PG7	0,38	T208 (SCI)	29,66	-15,27	0,36	-0,02	0,41	-0,01	0,41
	0,38	T208 (SCE)	22,25	-23,22	0,99	-0,08	0,50	-0,31	0,59
	0,285	T209 (SCI)	29,29	-14,42	0,23	-0,20	0,72	-0,12	0,76
	0,285	T209 (SCE)	19,81	-25,31	1,42	-0,65	0,27	-0,02	0,70
	0,19	T210 (SCI)	28,96	-13,43	0,20	-0,15	1,82	-0,39	1,87
	0,19	T210 (SCE)	20,77	-21,57	1,02	-1,84	0,16	-0,30	1,87
	0,095	T211 (SCI)	31,26	-26,60	3,41	0,71	-1,20	0,52	1,49
	0,095	T211 (SCE)	28,97	-29,76	3,89	1,18	-0,69	0,36	1,41

Tabla I.109. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 95 días de exposición.

14-04-08	95º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T168 (SCI)	88,56	-4,04	83,07	-0,31	0,29	0,00	0,43
PY37	0,38	T168 (SCE)	87,01	-4,18	89,11	-0,26	0,29	-0,05	0,39
	0,285	T169 (SCI)	88,61	-4,00	83,30	-0,28	0,23	0,22	0,43
	0,285	T169 (SCE)	87,22	-4,13	88,57	-0,22	0,24	0,15	0,36
	0,19	T170 (SCI)	88,54	-3,94	83,38	-0,26	0,23	0,16	0,38
	0,19	T170 (SCE)	87,26	-4,06	88,05	-0,11	0,23	-0,37	0,45
	0,095	T171 (SCI)	88,39	-4,13	83,33	-0,24	0,22	0,08	0,34
	0,095	T171 (SCE)	88,08	-4,20	83,55	-0,19	0,22	0,08	0,30
PY110	0,38	T172 (SCI)	60,43	42,32	60,72	0,30	0,26	0,14	0,42
	0,38	T172 (SCE)	59,74	42,91	63,96	0,39	0,20	-0,23	0,49
	0,285	T173 (SCI)	61,10	42,69	61,99	0,07	0,22	-0,14	0,27
	0,285	T173 (SCE)	59,81	43,83	68,56	0,22	0,09	-1,12	1,15
	0,19	T174 (SCI)	63,23	43,07	65,70	-0,05	0,22	-0,54	0,58
	0,19	T174 (SCE)	62,15	44,00	71,49	0,13	0,07	-1,74	1,75
	0,095	T175 (SCI)	67,24	40,21	72,73	-0,08	0,12	-0,68	0,69
	0,095	T175 (SCE)	66,80	40,52	75,04	-0,04	0,10	-0,83	0,84
PY3	0,38	T176 (SCI)	85,99	-5,83	89,56	-0,51	0,60	-0,64	1,01
	0,38	T176 (SCE)	85,60	-5,85	91,43	-0,42	0,60	-1,03	1,27
	0,285	T177 (SCI)	85,99	-6,18	89,57	-0,79	0,66	-0,86	1,34
	0,285	T177 (SCE)	85,58	-6,21	91,55	-0,73	0,66	-1,10	1,48
	0,19	T178 (SCI)	86,32	-8,29	88,83	-0,67	0,72	-1,31	1,64
	0,19	T178 (SCE)	86,21	-8,28	89,05	-0,69	0,70	-1,10	1,48
	0,095	T179 (SCI)	86,94	-10,15	86,48	-0,54	0,84	-0,64	1,18
	0,095	T179 (SCE)	86,86	-10,14	86,50	-0,53	0,82	-0,58	1,13
PY16	0,38	T180 (SCI)	83,76	3,29	88,35	-0,36	0,40	-0,86	1,01
	0,38	T180 (SCE)	82,64	3,37	95,21	-0,38	0,40	-0,50	0,74
	0,285	T181 (SCI)	83,76	3,34	88,51	-0,47	0,40	-0,84	1,04
	0,285	T181 (SCE)	82,74	3,41	94,63	-0,41	0,39	-1,02	1,17
	0,19	T182 (SCI)	83,68	3,07	88,97	-0,50	0,42	-0,93	1,13
	0,19	T182 (SCE)	82,94	3,10	93,20	-0,60	0,42	0,15	0,75
	0,095	T183 (SCI)	84,27	0,64	89,02	-0,46	0,48	0,28	0,72
	0,095	T183 (SCE)	83,93	0,64	90,40	-0,54	0,48	0,90	1,15
PR253	0,38	T184 (SCI)	41,71	50,39	28,81	-0,35	-0,27	-0,39	0,59
	0,38	T184 (SCE)	37,82	55,77	38,35	-0,20	-0,41	-1,05	1,15
	0,285	T185 (SCI)	41,67	50,31	28,79	-0,46	-0,22	-0,34	0,61
	0,285	T185 (SCE)	37,44	56,20	39,39	-0,05	-0,75	-2,20	2,32
	0,19	T186 (SCI)	41,46	51,53	29,10	-0,72	-0,09	-0,67	0,99
	0,19	T186 (SCE)	40,17	53,18	31,39	-0,59	-0,18	-0,71	0,94
	0,095	T187 (SCI)	44,22	54,44	32,61	-0,35	-0,71	-1,28	1,50
	0,095	T187 (SCE)	43,91	54,77	32,93	-0,39	-0,64	-1,15	1,37
PB15:1	0,38	T188 (SCI)	25,94	2,55	-12,89	0,00	0,15	0,46	0,48
	0,38	T188 (SCE)	16,35	4,28	-18,46	2,31	-0,87	2,04	3,21
(continúa)	0,285	T189 (SCI)	25,92	2,27	-12,65	0,12	0,18	0,66	0,69

(continuación)	0,285	T189 (SCE)	16,45	3,98	-18,03	3,37	-1,22	3,01	4,68
	0,19	T190 (SCI)	25,83	2,07	-12,21	0,22	0,35	0,62	0,74
	0,19	T190 (SCE)	17,96	3,42	-16,36	3,06	-0,64	2,33	3,89
	0,095	T191 (SCI)	24,80	0,54	-14,35	-0,11	-1,48	1,86	2,38
	0,095	T191 (SCE)	19,16	1,52	-17,29	-0,85	-1,11	1,42	1,99
PB27	0,38	T192 (SCI)	23,55	-2,32	-1,89	0,89	0,07	1,83	2,04
	0,38	T192 (SCE)	10,63	-0,20	-1,47	0,08	0,55	1,19	1,32
	0,285	T193 (SCI)	22,01	-3,38	-4,54	0,10	-0,53	0,55	0,77
	0,285	T193 (SCE)	10,71	-1,88	-3,12	0,55	-0,28	0,44	0,76
	0,19	T194 (SCI)	21,60	-3,54	-4,91	0,07	-0,40	0,38	0,56
	0,19	T194 (SCE)	12,75	-2,52	-3,87	1,69	-0,33	0,01	1,72
	0,095	T195 (SCI)	20,38	-2,81	-6,70	0,23	-0,29	0,14	0,40
	0,095	T195 (SCE)	17,18	-2,57	-6,45	1,50	-0,30	-0,14	1,54
PB15:4	0,38	T196 (SCI)	40,47	-13,00	-34,50	-0,21	-0,19	0,78	0,83
	0,38	T196 (SCE)	37,51	-14,62	-36,79	0,06	-0,11	0,97	0,98
	0,285	T197 (SCI)	40,24	-12,70	-34,50	-0,33	-0,20	0,70	0,80
	0,285	T197 (SCE)	35,86	-15,11	-38,02	0,92	0,47	1,64	1,94
	0,19	T198 (SCI)	40,32	-12,30	-35,64	-0,23	-0,11	0,21	0,33
	0,19	T198 (SCE)	35,84	-14,65	-39,36	1,55	0,94	1,54	2,38
	0,095	T199 (SCI)	41,93	-14,07	-38,35	-0,08	-0,21	0,26	0,34
	0,095	T199 (SCE)	38,70	-15,86	-40,98	1,11	0,51	1,18	1,69
PB29	0,38	T200 (SCI)	25,81	7,23	-18,21	-0,01	-0,46	0,71	0,85
	0,38	T200 (SCE)	17,07	11,08	-24,34	-0,17	-0,58	0,76	0,97
	0,285	T201 (SCI)	25,70	7,44	-18,58	-0,04	-0,37	0,57	0,68
	0,285	T201 (SCE)	18,54	10,50	-23,52	0,19	-0,59	0,84	1,04
	0,19	T202 (SCI)	24,90	10,86	-24,35	-0,10	-0,18	0,35	0,41
	0,19	T202 (SCE)	24,00	11,28	-25,13	0,25	-0,36	0,59	0,73
	0,095	T203 (SCI)	24,04	15,11	-31,20	0,07	-0,57	0,96	1,12
	0,095	T203 (SCE)	23,68	15,35	-31,62	0,17	-0,64	1,05	1,24
PV19	0,38	T204 (SCI)	26,52	10,53	1,25	0,16	-0,30	0,01	0,34
	0,38	T204 (SCE)	14,87	18,50	3,96	-0,14	-0,16	0,16	0,26
	0,285	T205 (SCI)	26,22	10,33	1,16	0,04	-0,33	-0,01	0,34
	0,285	T205 (SCE)	16,23	16,68	3,26	0,16	-0,58	-0,12	0,61
	0,19	T206 (SCI)	25,98	9,86	1,01	-0,32	-0,59	-0,70	0,97
	0,19	T206 (SCE)	18,39	14,17	2,20	-0,95	-0,20	-0,49	1,08
	0,095	T207 (SCI)	26,23	12,66	2,16	0,80	-1,43	0,89	1,86
	0,095	T207 (SCE)	22,30	15,24	3,06	0,59	-1,67	0,60	1,87
PG7	0,38	T208 (SCI)	29,62	-15,26	0,38	-0,06	0,42	0,00	0,42
	0,38	T208 (SCE)	22,31	-23,12	1,26	-0,02	0,60	-0,04	0,60
	0,285	T209 (SCI)	29,40	-14,51	0,26	-0,09	0,63	-0,09	0,65
	0,285	T209 (SCE)	21,54	-22,74	0,97	1,09	2,84	-0,48	3,08
	0,19	T210 (SCI)	29,14	-13,79	0,32	0,02	1,46	-0,28	1,48
	0,19	T210 (SCE)	22,25	-20,36	1,05	-0,36	1,37	-0,27	1,44
	0,095	T211 (SCI)	30,39	-24,06	3,08	-0,16	1,34	0,18	1,36
	0,095	T211 (SCE)	27,68	-27,52	3,68	-0,11	1,56	0,14	1,57

Tabla I.110. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 106 días de exposición.

25/04/2008 106º día									
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T168 (SCI)	88,73	-4,11	83,28	-0,13	0,21	0,21	0,33
PY37	0,38	T168 (SCE)	87,21	-4,25	89,23	-0,06	0,22	0,07	0,24
	0,285	T169 (SCI)	88,70	-4,11	83,26	-0,19	0,12	0,18	0,29
	0,285	T169 (SCE)	87,44	-4,23	87,90	0,00	0,13	-0,52	0,53
	0,19	T170 (SCI)	88,59	-4,08	83,44	-0,21	0,08	0,22	0,31
	0,19	T170 (SCE)	87,43	-4,20	87,61	0,05	0,09	-0,81	0,81
	0,095	T171 (SCI)	88,37	-4,37	83,17	-0,26	-0,01	-0,07	0,27
	0,095	T171 (SCE)	88,05	-4,44	83,43	-0,22	-0,01	-0,05	0,23
PY110	0,38	T172 (SCI)	60,99	42,32	61,52	0,86	0,27	0,94	1,31
	0,38	T172 (SCE)	60,47	42,76	63,89	1,13	0,04	-0,31	1,17
	0,285	T173 (SCI)	61,19	42,37	61,87	0,16	-0,09	-0,27	0,33
	0,285	T173 (SCE)	60,24	43,22	66,50	0,65	-0,52	-3,19	3,29
	0,19	T174 (SCI)	63,15	42,86	65,79	-0,13	0,01	-0,45	0,47
	0,19	T174 (SCE)	62,04	43,82	71,90	0,02	-0,11	-1,33	1,33
	0,095	T175 (SCI)	67,84	39,42	73,68	0,53	-0,67	0,28	0,89
	0,095	T175 (SCE)	67,38	39,75	76,24	0,54	-0,67	0,36	0,93
PY3	0,38	T176 (SCI)	85,95	-5,86	89,45	-0,55	0,57	-0,75	1,09
	0,38	T176 (SCE)	85,56	-5,88	91,36	-0,47	0,57	-1,11	1,34
	0,285	T177 (SCI)	85,89	-6,14	89,38	-0,89	0,70	-1,04	1,54
	0,285	T177 (SCE)	85,40	-6,18	91,84	-0,91	0,69	-0,80	1,40
	0,19	T178 (SCI)	86,41	-8,14	88,73	-0,58	0,86	-1,41	1,75
	0,19	T178 (SCE)	86,30	-8,14	89,04	-0,61	0,85	-1,12	1,53
	0,095	T179 (SCI)	87,10	-10,55	86,09	-0,38	0,43	-1,01	1,16
	0,095	T179 (SCE)	87,02	-10,54	86,14	-0,37	0,42	-0,94	1,09
PY16	0,38	T180 (SCI)	83,73	3,03	87,89	-0,39	0,13	-1,32	1,38
	0,38	T180 (SCE)	82,90	3,08	92,67	-0,11	0,11	-3,04	3,04
	0,285	T181 (SCI)	83,74	3,26	88,47	-0,49	0,32	-0,88	1,06
	0,285	T181 (SCE)	82,92	3,32	93,20	-0,23	0,30	-2,46	2,49
	0,19	T182 (SCI)	83,68	2,97	88,84	-0,51	0,31	-1,06	1,21
	0,19	T182 (SCE)	82,88	3,01	93,37	-0,67	0,33	0,33	0,81
	0,095	T183 (SCI)	84,20	0,70	89,35	-0,53	0,54	0,62	0,98
	0,095	T183 (SCE)	83,80	0,71	91,12	-0,67	0,55	1,62	1,84
PR253	0,38	T184 (SCI)	41,85	50,42	28,98	-0,21	-0,24	-0,22	0,39
	0,38	T184 (SCE)	37,99	55,77	38,32	-0,03	-0,41	-1,09	1,16
	0,285	T185 (SCI)	41,89	50,49	29,04	-0,24	-0,04	-0,09	0,26
	0,285	T185 (SCE)	37,54	56,57	40,28	0,05	-0,38	-1,31	1,36
	0,19	T186 (SCI)	41,49	51,45	29,21	-0,69	-0,16	-0,56	0,90
	0,19	T186 (SCE)	39,83	53,62	32,48	-0,94	0,26	0,37	1,04
	0,095	T187 (SCI)	44,93	55,44	34,01	0,36	0,29	0,13	0,48
	0,095	T187 (SCE)	44,69	55,71	34,28	0,38	0,31	0,20	0,53
PB15:1	0,38	T188 (SCI)	25,94	2,52	-12,75	0,00	0,12	0,60	0,61
	0,38	T188 (SCE)	16,77	4,11	-17,95	2,72	-1,05	2,56	3,88
(continúa)	0,285	T189 (SCI)	25,81	2,30	-12,49	0,02	0,21	0,81	0,84

(continuación)	0,285	T189 (SCE)	16,34	4,00	-17,87	3,26	-1,20	3,17	4,70
	0,19	T190 (SCI)	25,78	2,07	-12,03	0,17	0,36	0,79	0,89
	0,19	T190 (SCE)	19,62	3,05	-15,16	4,71	-1,00	3,52	5,97
	0,095	T191 (SCI)	25,00	0,99	-13,65	0,10	-1,02	-1,44	1,77
	0,095	T191 (SCE)	21,10	1,44	-19,82	1,09	-1,19	-1,11	1,96
PB27	0,38	T192 (SCI)	23,83	-2,16	-1,59	1,17	0,23	2,14	2,45
	0,38	T192 (SCE)	10,76	-0,03	-1,25	0,21	0,72	1,41	1,60
	0,285	T193 (SCI)	22,03	-3,42	-4,55	0,12	-0,56	0,55	0,80
	0,285	T193 (SCE)	8,51	-1,52	-2,78	-1,65	0,07	0,78	1,83
	0,19	T194 (SCI)	21,93	-3,39	-4,74	0,40	-0,25	0,56	0,73
	0,19	T194 (SCE)	12,35	-2,25	-3,54	1,28	-0,06	0,34	1,33
	0,095	T195 (SCI)	20,48	-2,79	-6,62	0,34	-0,27	0,22	0,48
	0,095	T195 (SCE)	17,34	-2,49	-6,47	1,66	-0,22	-0,16	1,68
PB15:4	0,38	T196 (SCI)	40,45	-12,94	-34,59	-0,24	-0,12	0,70	0,75
	0,38	T196 (SCE)	37,51	-14,52	-36,92	0,07	-0,01	0,85	0,85
	0,285	T197 (SCI)	40,21	-12,98	-33,86	-0,35	-0,48	1,34	1,46
	0,285	T197 (SCE)	35,23	-15,86	-37,85	0,29	-0,29	1,81	1,86
	0,19	T198 (SCI)	40,19	-12,33	-35,57	-0,36	-0,14	0,28	0,48
	0,19	T198 (SCE)	35,85	-14,59	-39,13	1,57	1,00	1,77	2,57
	0,095	T199 (SCI)	42,25	-14,77	-38,59	0,24	-0,90	0,02	0,93
	0,095	T199 (SCE)	38,91	-16,71	-41,33	1,31	-0,34	0,82	1,58
PB29	0,38	T200 (SCI)	25,92	7,21	-18,20	0,09	-0,48	0,71	0,87
	0,38	T200 (SCE)	18,21	10,46	-23,52	0,97	-1,20	1,58	2,21
	0,285	T201 (SCI)	25,76	7,54	-18,71	0,02	-0,26	0,44	0,51
	0,285	T201 (SCE)	18,79	10,55	-23,55	0,44	-0,54	0,81	1,07
	0,19	T202 (SCI)	25,10	10,22	-23,37	0,10	-0,82	1,33	1,57
	0,19	T202 (SCE)	24,01	10,69	-24,25	0,26	-0,95	1,46	1,76
	0,095	T203 (SCI)	23,92	16,60	-33,76	-0,06	0,92	-1,61	1,86
	0,095	T203 (SCE)	23,61	16,78	-34,12	0,11	0,80	-1,45	1,66
PV19	0,38	T204 (SCI)	26,48	10,47	1,19	0,12	-0,35	-0,04	0,38
	0,38	T204 (SCE)	15,16	18,09	3,67	0,15	-0,57	-0,14	0,61
	0,285	T205 (SCI)	26,28	10,28	1,17	0,11	-0,38	0,01	0,40
	0,285	T205 (SCE)	16,35	16,54	3,34	0,28	-0,72	-0,03	0,78
	0,19	T206 (SCI)	25,98	9,98	1,01	-0,31	-0,47	-0,70	0,90
	0,19	T206 (SCE)	18,17	14,46	2,33	-1,18	0,10	-0,36	1,23
	0,095	T207 (SCI)	26,38	13,70	2,33	0,94	-0,39	1,05	1,46
	0,095	T207 (SCE)	23,22	15,94	3,07	1,51	-0,98	0,61	1,90
PG7	0,38	T208 (SCI)	29,63	-15,23	0,40	-0,04	0,45	0,02	0,45
	0,38	T208 (SCE)	24,05	-20,68	0,82	1,72	3,04	-0,48	3,53
	0,285	T209 (SCI)	29,24	-14,21	0,22	-0,25	0,94	-0,13	0,98
	0,285	T209 (SCE)	20,97	-22,89	1,03	0,51	2,69	-0,42	2,77
	0,19	T210 (SCI)	28,90	-13,43	0,20	-0,21	1,82	-0,39	1,87
	0,19	T210 (SCE)	20,72	-21,62	1,11	-1,89	0,11	-0,21	1,90
	0,095	T211 (SCI)	31,03	-25,60	3,29	0,49	-0,20	0,39	0,66
	0,095	T211 (SCE)	28,64	-28,85	3,80	0,85	0,23	0,27	0,92

Tabla I.111. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 110 días de exposición.

29-04-08	110º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T168 (SCI)	88,45	-3,86	82,98	-0,41	0,47	-0,08	0,63
PY37	0,38	T168 (SCE)	86,92	-3,98	89,01	-0,35	0,48	-0,15	0,61
	0,285	T169 (SCI)	88,57	-3,79	83,27	-0,32	0,45	0,19	0,58
	0,285	T169 (SCE)	87,18	-3,91	88,63	-0,26	0,46	0,21	0,57
	0,19	T170 (SCI)	88,46	-3,73	83,34	-0,34	0,43	0,12	0,56
	0,19	T170 (SCE)	87,15	-3,84	88,29	-0,22	0,44	-0,13	0,51
	0,095	T171 (SCI)	88,34	-3,90	83,30	-0,29	0,46	0,05	0,54
	0,095	T171 (SCE)	88,04	-3,96	83,54	-0,23	0,46	0,06	0,52
PY110	0,38	T172 (SCI)	60,31	42,36	60,53	0,19	0,31	-0,06	0,37
	0,38	T172 (SCE)	59,64	42,97	63,74	0,29	0,25	-0,45	0,59
	0,285	T173 (SCI)	61,03	42,77	61,85	0,00	0,30	-0,28	0,41
	0,285	T173 (SCE)	59,86	43,83	67,73	0,27	0,09	-1,96	1,98
	0,19	T174 (SCI)	62,98	43,15	65,34	-0,30	0,30	-0,90	1,00
	0,19	T174 (SCE)	61,88	44,12	71,22	-0,14	0,19	-2,00	2,02
	0,095	T175 (SCI)	66,81	40,79	72,08	-0,50	0,70	-1,32	1,58
	0,095	T175 (SCE)	66,33	41,16	74,78	-0,51	0,75	-1,09	1,42
PY3	0,38	T176 (SCI)	85,57	-5,60	89,20	-0,93	0,83	-1,00	1,59
	0,38	T176 (SCE)	85,11	-5,63	91,57	-0,92	0,82	-0,89	1,52
	0,285	T177 (SCI)	85,92	-5,90	89,58	-0,87	0,94	-0,85	1,54
	0,285	T177 (SCE)	85,52	-5,92	91,60	-0,79	0,95	-1,05	1,62
	0,19	T178 (SCI)	86,33	-8,21	88,74	-0,66	0,79	-1,40	1,74
	0,19	T178 (SCE)	86,24	-8,20	89,01	-0,67	0,78	-1,15	1,54
	0,095	T179 (SCI)	86,93	-9,99	86,40	-0,55	1,00	-0,69	1,33
	0,095	T179 (SCE)	86,86	-9,97	86,45	-0,52	0,99	-0,64	1,29
PY16	0,38	T180 (SCI)	83,63	3,47	88,22	-0,50	0,57	-0,99	1,24
	0,38	T180 (SCE)	82,59	3,55	94,46	-0,42	0,58	-1,25	1,45
	0,285	T181 (SCI)	83,66	3,49	88,25	-0,57	0,55	-1,10	1,35
	0,285	T181 (SCE)	82,70	3,56	93,96	-0,45	0,55	-1,70	1,84
	0,19	T182 (SCI)	83,62	3,27	88,82	-0,56	0,62	-1,07	1,36
	0,19	T182 (SCE)	82,85	3,32	93,28	-0,70	0,64	0,24	0,98
	0,095	T183 (SCI)	84,30	0,49	88,87	-0,43	0,33	0,14	0,56
	0,095	T183 (SCE)	83,99	0,50	90,15	-0,49	0,34	0,65	0,88
PR253	0,38	T184 (SCI)	41,64	50,40	28,85	-0,42	-0,26	-0,35	0,60
	0,38	T184 (SCE)	37,93	55,55	37,74	-0,09	-0,63	-1,67	1,78
	0,285	T185 (SCI)	41,66	50,29	28,80	-0,47	-0,24	-0,33	0,62
	0,285	T185 (SCE)	37,44	56,19	39,28	-0,05	-0,76	-2,30	2,42
	0,19	T186 (SCI)	41,45	51,50	29,08	-0,73	-0,11	-0,69	1,01
	0,19	T186 (SCE)	40,04	53,34	31,67	-0,72	-0,02	0,44	0,84
	0,095	T187 (SCI)	44,49	54,91	33,14	-0,08	-0,24	-0,75	0,79
	0,095	T187 (SCE)	44,22	55,21	33,41	-0,08	-0,19	-0,67	0,70
PB15:1	0,38	T188 (SCI)	25,94	2,52	-12,73	-0,01	0,13	0,61	0,63
	0,38	T188 (SCE)	17,08	4,07	-17,79	3,04	-1,09	2,71	4,21
(continúa)	0,285	T189 (SCI)	25,93	2,27	-12,49	0,13	0,18	0,82	0,85

(continuación)	0,285	T189 (SCE)	17,28	3,47	-17,32	4,20	-1,46	3,72	4,79
	0,19	T190 (SCI)	25,80	2,08	-12,09	0,19	0,36	0,73	0,84
	0,19	T190 (SCE)	18,12	3,40	-16,16	3,21	-0,65	2,52	4,14
	0,095	T191 (SCI)	24,77	0,56	-14,96	-0,14	-1,46	1,25	1,65
	0,095	T191 (SCE)	19,73	1,42	-17,63	-0,28	-1,21	1,08	1,65
PB27	0,38	T192 (SCI)	23,65	-2,16	-1,75	0,99	0,22	1,97	2,22
	0,38	T192 (SCE)	10,44	0,03	-1,46	-0,12	0,78	1,20	1,44
	0,285	T193 (SCI)	22,10	-3,32	-4,34	0,20	-0,46	0,75	0,91
	0,285	T193 (SCE)	10,76	-1,67	-2,96	0,60	-0,08	0,60	0,85
	0,19	T194 (SCI)	21,69	-3,52	-4,59	0,17	-0,38	0,70	0,82
	0,19	T194 (SCE)	12,87	-2,39	-3,56	1,81	-0,20	0,32	1,84
	0,095	T195 (SCI)	20,39	-2,76	-6,52	0,24	-0,24	0,32	0,47
	0,095	T195 (SCE)	17,24	-2,49	-6,28	1,57	-0,22	0,03	1,58
PB15:4	0,38	T196 (SCI)	40,48	-13,25	-34,38	-0,21	-0,44	0,90	1,03
	0,38	T196 (SCE)	37,90	-14,65	-36,43	0,46	-0,14	1,34	1,42
	0,285	T197 (SCI)	40,22	-12,98	-34,06	-0,34	-0,48	1,14	1,28
	0,285	T197 (SCE)	36,04	-15,34	-37,40	1,10	0,24	2,26	2,53
	0,19	T198 (SCI)	40,22	-12,49	-35,30	-0,34	-0,30	0,55	0,71
	0,19	T198 (SCE)	35,82	-14,85	-38,95	1,54	0,74	1,95	2,59
	0,095	T199 (SCI)	41,79	-14,22	-38,07	-0,22	-0,36	0,54	0,69
	0,095	T199 (SCE)	38,58	-16,01	-40,70	0,98	0,36	1,45	1,79
PB29	0,38	T200 (SCI)	25,88	7,22	-18,17	0,06	-0,47	0,75	0,88
	0,38	T200 (SCE)	17,60	10,83	-23,97	0,36	-0,83	1,13	1,45
	0,285	T201 (SCI)	25,81	7,41	-18,50	0,08	-0,40	0,66	0,77
	0,285	T201 (SCE)	18,79	10,39	-23,36	0,44	-0,70	1,00	1,30
	0,19	T202 (SCI)	24,93	10,65	-24,02	-0,07	-0,38	0,68	0,79
	0,19	T202 (SCE)	23,95	11,14	-24,87	0,20	-0,50	0,84	1,00
	0,095	T203 (SCI)	24,05	14,99	-31,09	0,08	-0,68	1,06	1,27
	0,095	T203 (SCE)	23,70	15,24	-31,51	0,19	-0,74	1,16	1,39
PV19	0,38	T204 (SCI)	26,54	10,56	1,34	0,18	-0,27	0,11	0,34
	0,38	T204 (SCE)	15,74	17,73	3,73	0,73	-0,93	-0,08	1,19
	0,285	T205 (SCI)	26,28	10,39	1,27	0,11	-0,27	0,10	0,31
	0,285	T205 (SCE)	16,67	16,47	3,24	0,60	-0,80	-0,13	1,01
	0,19	T206 (SCI)	25,99	9,92	1,10	-0,30	-0,53	-0,61	0,86
	0,19	T206 (SCE)	18,62	14,15	2,24	-0,72	-0,21	-0,45	0,87
	0,095	T207 (SCI)	26,22	12,74	2,25	0,78	-1,35	0,98	1,84
	0,095	T207 (SCE)	22,25	15,43	3,08	0,54	-1,49	0,62	1,70
PG7	0,38	T208 (SCI)	29,61	-15,19	0,41	-0,06	0,48	0,04	0,49
	0,38	T208 (SCE)	22,45	-22,77	1,20	0,12	0,95	-0,09	2,96
	0,285	T209 (SCI)	29,30	-14,48	0,30	-0,19	0,66	-0,05	0,69
	0,285	T209 (SCE)	21,14	-23,14	1,07	0,68	2,44	-0,38	2,56
	0,19	T210 (SCI)	29,29	-13,88	0,40	0,17	1,36	-0,19	1,39
	0,19	T210 (SCE)	23,06	-19,58	1,00	0,45	2,15	-0,31	2,22
	0,095	T211 (SCI)	30,61	-24,46	3,24	0,06	0,94	0,34	1,00
	0,095	T211 (SCE)	27,88	-28,06	3,89	0,10	1,02	0,35	1,09

Tabla I.112. Experimento 4. Mediciones del lienzo 3 a los 10 días de exposición.

09-05-08	10º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T168 (SCI)	86,90	-4,16	88,82	-0,37	0,30	-0,34	0,59
PY37	0,38	T168 (SCE)	88,45	-4,03	82,73	-0,42	0,29	-0,32	0,61
	0,285	T169 (SCI)	87,20	-4,11	88,22	-0,24	0,25	-0,20	0,40
	0,285	T169 (SCE)	88,58	-3,99	82,98	-0,31	0,25	-0,09	0,41
	0,19	T170 (SCI)	87,17	-4,05	88,00	-0,20	0,24	-0,42	0,52
	0,19	T170 (SCE)	88,48	-3,93	83,13	-0,32	0,23	-0,08	0,40
	0,095	T171 (SCI)	88,37	-4,11	83,16	-0,26	0,25	-0,09	0,37
	0,095	T171 (SCE)	88,08	-4,17	83,38	-0,19	0,25	-0,10	0,33
PY110	0,38	T172 (SCI)	60,57	42,14	60,83	0,45	0,09	0,24	0,52
	0,38	T172 (SCE)	59,89	42,74	64,09	0,54	0,03	-0,10	0,55
	0,285	T173 (SCI)	61,19	42,49	62,01	0,17	0,02	-0,12	0,21
	0,285	T173 (SCE)	60,00	43,56	68,07	0,41	-0,18	-1,61	1,67
	0,19	T174 (SCI)	63,13	42,85	65,45	-0,16	0,00	-0,79	0,81
	0,19	T174 (SCE)	62,02	43,82	71,37	0,00	-0,11	-1,86	1,86
	0,095	T175 (SCI)	67,33	39,97	72,73	0,01	-0,12	-0,68	0,69
	0,095	T175 (SCE)	66,91	40,27	74,96	0,07	-0,14	-0,91	0,93
PY3	0,38	T176 (SCI)	85,83	-5,78	89,27	-0,67	0,64	-0,93	1,31
	0,38	T176 (SCE)	85,49	-5,80	91,00	-0,54	0,64	-1,47	1,70
	0,285	T177 (SCI)	85,82	-5,98	89,28	-0,96	0,86	-1,14	1,72
	0,285	T177 (SCE)	85,40	-6,01	91,41	-0,91	0,86	-1,24	1,76
	0,19	T178 (SCI)	86,29	-8,39	88,44	-0,71	0,62	-1,70	1,94
	0,19	T178 (SCE)	86,19	-8,38	88,71	-0,72	0,60	-1,44	1,72
	0,095	T179 (SCI)	86,85	-9,86	86,52	-0,62	1,13	-0,58	1,42
	0,095	T179 (SCE)	86,78	-9,84	86,59	-0,60	1,11	-0,49	1,36
PY16	0,38	T180 (SCI)	82,56	3,43	94,71	-0,45	0,46	-1,00	1,19
	0,38	T180 (SCE)	83,64	3,36	88,09	-0,48	0,46	-1,12	1,30
	0,285	T181 (SCI)	82,55	3,50	94,34	-0,60	0,48	-1,31	1,52
	0,285	T181 (SCE)	83,64	3,42	87,90	-0,59	0,47	-1,45	1,63
	0,19	T182 (SCI)	82,77	3,25	93,44	-0,77	0,58	0,40	1,05
	0,19	T182 (SCE)	83,59	3,21	88,65	-0,59	0,56	-1,24	1,49
	0,095	T183 (SCI)	83,84	0,70	90,08	-0,64	0,53	0,58	1,02
	0,095	T183 (SCE)	84,15	0,69	88,78	-0,58	0,53	0,05	0,79
PR253	0,38	T184 (SCI)	37,88	56,00	39,94	-0,14	-0,19	-0,46	0,52
	0,38	T184 (SCE)	41,87	50,46	29,01	-0,19	-0,20	-0,19	0,34
	0,285	T185 (SCI)	37,69	56,16	39,32	0,20	-0,80	-2,27	2,41
	0,285	T185 (SCE)	41,78	50,45	29,04	-0,36	-0,08	-0,09	0,38
	0,19	T186 (SCI)	41,62	51,68	29,28	-0,56	0,06	-0,49	0,75
	0,19	T186 (SCE)	40,33	53,36	31,68	-0,43	0,00	-0,43	0,61
	0,095	T187 (SCI)	44,16	55,21	33,59	-0,15	-0,19	-0,49	0,55
	0,095	T187 (SCE)	44,45	54,88	33,26	-0,12	0,27	0,63	0,69
PB15:1	0,38	T188 (SCI)	17,46	3,92	-17,32	3,42	-1,24	3,19	4,84
	0,38	T188 (SCE)	25,94	2,51	-12,58	0,00	0,11	0,77	0,77
(continúa)	0,285	T189 (SCI)	17,60	3,67	-16,94	4,52	-1,53	4,10	6,29

(continuación)	0,285	T189 (SCE)	25,93	2,30	-12,37	0,13	0,21	0,94	0,97
	0,19	T190 (SCI)	18,65	3,25	-15,66	3,75	-0,80	3,03	4,88
	0,19	T190 (SCE)	25,82	2,13	-11,97	0,21	0,41	0,85	0,97
	0,095	T191 (SCI)	19,73	1,44	-17,20	-0,27	-1,19	1,51	1,94
	0,095	T191 (SCE)	24,83	0,57	-14,56	-0,08	-1,44	1,65	2,20
PB27	0,38	T192 (SCI)	10,49	0,09	-1,14	-0,06	0,84	1,52	1,74
	0,38	T192 (SCE)	23,78	-2,07	-1,59	1,12	0,31	2,13	2,43
	0,285	T193 (SCI)	11,15	-1,74	-2,78	0,99	-0,15	0,77	1,26
	0,285	T193 (SCE)	22,23	-3,34	-4,12	0,33	-0,49	0,97	1,14
	0,19	T194 (SCI)	13,24	-2,51	-3,46	2,17	-0,32	0,42	2,24
	0,19	T194 (SCE)	21,77	-3,59	-4,43	0,25	-0,46	0,86	1,01
	0,095	T195 (SCI)	17,39	-2,55	-6,36	1,71	-0,28	-0,06	1,73
	0,095	T195 (SCE)	20,44	-2,74	-6,64	0,29	-0,22	0,20	0,42
PB15:4	0,38	T196 (SCI)	37,21	-14,93	-36,27	-0,24	-0,42	1,50	1,57
	0,38	T196 (SCE)	40,28	-13,24	-33,88	-0,41	-0,43	1,40	1,52
	0,285	T197 (SCI)	35,78	-15,55	-37,10	0,84	0,02	2,56	2,69
	0,285	T197 (SCE)	40,11	-13,08	-33,67	-0,45	-0,58	1,53	1,70
	0,19	T198 (SCI)	35,49	-14,91	-38,87	1,20	0,68	2,02	2,45
	0,19	T198 (SCE)	40,10	-12,45	-35,10	-0,45	-0,27	0,75	0,92
	0,095	T199 (SCI)	38,31	-15,97	-40,53	0,71	0,41	1,62	1,81
	0,095	T199 (SCE)	41,64	-14,10	-37,84	-0,37	-0,24	0,78	0,89
PB29	0,38	T200 (SCI)	25,94	7,09	-17,97	0,12	-0,60	0,95	1,13
	0,38	T200 (SCE)	17,50	10,69	-23,82	0,27	-0,97	1,27	1,62
	0,285	T201 (SCI)	25,74	7,33	-18,37	0,00	-0,48	0,79	0,92
	0,285	T201 (SCE)	18,31	10,50	-23,46	-0,04	-0,59	0,90	1,07
	0,19	T202 (SCI)	24,95	10,50	-23,79	-0,05	-0,54	0,91	1,06
	0,19	T202 (SCE)	24,00	10,93	-24,60	0,25	-0,71	1,12	1,35
	0,095	T203 (SCI)	23,89	15,09	-31,19	-0,08	-0,59	0,97	1,14
	0,095	T203 (SCE)	23,56	15,31	-31,57	0,05	-0,68	1,11	1,30
PV19	0,38	T204 (SCI)	15,64	17,80	3,86	0,64	0,05	1,07	1,07
	0,38	T204 (SCE)	26,57	10,56	1,32	0,21	-0,27	0,09	0,35
	0,285	T205 (SCI)	16,64	16,44	3,33	0,56	-0,82	-0,05	1,00
	0,285	T205 (SCE)	26,33	10,35	1,26	0,16	-0,31	0,10	0,36
	0,19	T206 (SCI)	18,52	14,14	2,24	-0,82	-0,23	0,45	0,96
	0,19	T206 (SCE)	26,09	9,90	1,00	-0,20	-0,56	-0,71	0,92
	0,095	T207 (SCI)	22,21	15,21	3,12	0,50	-1,79	0,66	1,98
	0,095	T207 (SCE)	26,22	12,52	2,25	0,79	-1,57	0,97	2,01
PG7	0,38	T208 (SCI)	23,00	-21,79	1,15	0,67	1,93	-0,14	2,05
	0,38	T208 (SCE)	29,57	-15,08	0,41	-0,11	0,60	0,03	0,61
	0,285	T209 (SCI)	21,02	-23,05	1,08	0,57	2,53	-0,37	2,61
	0,285	T209 (SCE)	29,32	-14,29	0,26	-0,16	0,86	-0,10	0,89
	0,19	T210 (SCI)	22,08	-19,83	1,03	-0,53	1,90	-0,29	1,99
	0,19	T210 (SCE)	29,09	-13,32	0,23	-0,02	1,93	-0,36	1,96
	0,095	T211 (SCI)	27,69	-27,20	3,78	-0,10	1,88	0,25	1,90
	0,095	T211 (SCE)	30,37	-23,77	3,10	-0,18	1,63	0,21	1,65

Tabla I.113. Experimento 4. Mediciones del lienzo 3 a los 24 días de exposición.

23-05-08	24º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T168 (SCI)	86,87	-3,94	89,00	-0,40	0,53	-0,16	0,69
PY37	0,38	T168 (SCE)	88,39	-3,81	82,97	-0,47	0,52	-0,10	0,71
	0,285	T169 (SCI)	87,04	-3,79	87,97	-0,40	0,57	-0,45	0,83
	0,285	T169 (SCE)	88,38	-3,68	82,86	-0,51	0,56	-0,21	0,78
	0,19	T170 (SCI)	87,03	-3,81	88,09	-0,34	0,48	-0,33	0,67
	0,19	T170 (SCE)	88,33	-3,69	83,17	-0,46	0,47	-0,05	0,66
	0,095	T171 (SCI)	88,24	-3,87	83,17	-0,39	0,48	-0,80	0,63
	0,095	T171 (SCE)	87,96	-3,93	83,44	-0,34	0,49	-0,03	0,60
PY110	0,38	T172 (SCI)	60,29	42,35	60,41	0,16	0,30	-0,17	0,38
	0,38	T172 (SCE)	59,64	42,93	63,49	0,29	0,21	-0,70	0,79
	0,285	T173 (SCI)	61,09	42,82	61,99	0,06	0,36	-0,15	0,39
	0,285	T173 (SCE)	59,98	43,82	67,58	0,39	0,08	-2,10	2,14
	0,19	T174 (SCI)	62,89	43,09	64,94	-0,40	0,24	-1,30	1,38
	0,19	T174 (SCE)	61,85	44,00	70,43	-0,17	0,07	-2,80	2,80
	0,095	T175 (SCI)	67,21	40,16	72,57	-0,10	0,07	-0,83	0,84
	0,095	T175 (SCE)	66,82	40,45	74,70	-0,02	0,03	-1,18	1,18
PY3	0,38	T176 (SCI)	85,31	-5,36	88,98	-1,19	1,06	-1,21	2,00
	0,38	T176 (SCE)	84,93	5,39	90,90	-1,09	1,06	-1,57	2,19
	0,285	T177 (SCI)	85,71	-5,75	89,36	-1,07	1,09	-1,06	1,86
	0,285	T177 (SCE)	85,33	-5,78	91,27	-0,98	1,09	-1,38	2,01
	0,19	T178 (SCI)	86,13	-8,00	88,58	-0,86	1,01	-1,56	2,05
	0,19	T178 (SCE)	86,03	7,99	88,84	-0,87	1,00	-1,31	1,86
	0,095	T179 (SCI)	86,80	-10,01	85,83	-0,68	0,92	-1,27	1,70
	0,095	T179 (SCE)	86,73	-10,05	85,91	-0,66	0,90	-1,18	1,63
PY16	0,38	T180 (SCI)	82,38	3,62	23,17	-0,63	0,66	-2,54	2,70
	0,38	T180 (SCE)	83,32	3,55	87,63	-0,80	0,66	-1,58	1,89
	0,285	T181 (SCI)	82,42	3,74	93,80	-0,73	0,72	-1,85	2,12
	0,285	T181 (SCE)	83,42	3,66	87,84	-0,80	0,72	-1,51	1,86
	0,19	T182 (SCI)	82,60	3,49	93,11	-0,95	0,81	0,07	1,25
	0,19	T182 (SCE)	83,41	3,44	88,40	-0,78	0,79	-1,49	1,86
	0,095	T183 (SCI)	83,77	0,71	90,07	-0,71	0,55	0,17	1,06
	0,095	T183 (SCE)	84,09	0,70	88,67	-0,64	0,54	-0,06	0,84
PR253	0,38	T184 (SCI)	37,81	55,26	37,37	-0,20	-0,92	-2,03	2,24
	0,38	T184 (SCE)	41,53	50,12	28,61	-0,53	-0,54	-0,59	0,96
	0,285	T185 (SCI)	37,19	55,89	38,82	-0,30	-1,07	-2,76	2,98
	0,285	T185 (SCE)	41,50	49,88	28,29	-0,63	-0,65	-0,84	1,23
	0,19	T186 (SCI)	41,28	51,25	28,79	-0,90	-0,37	-0,99	1,38
	0,19	T186 (SCE)	32,74	53,27	31,71	-1,02	-0,09	-0,39	1,09
	0,095	T187 (SCI)	43,76	54,79	32,97	-0,54	-0,61	-1,11	1,38
	0,095	T187 (SCE)	44,08	54,53	32,57	-0,49	-0,72	-1,31	1,58
PB15:1	0,38	T188 (SCI)	18,02	3,66	-17,03	4,05	-1,50	3,47	5,54
	0,38	T188 (SCE)	25,88	2,48	-12,70	-0,06	0,08	0,65	0,66
(continúa)	0,285	T189 (SCI)	17,90	3,57	-16,96	4,81	-1,63	4,08	6,52

(continuación)	0,285	T189 (SCE)	25,83	2,28	-12,51	0,03	0,19	0,79	0,81
	0,19	T190 (SCI)	19,21	3,08	-15,44	4,31	-0,97	3,24	5,48
	0,19	T190 (SCE)	25,77	2,11	-12,05	0,16	0,39	0,77	0,88
	0,095	T191 (SCI)	19,90	1,27	-17,19	-0,11	-1,36	1,52	2,04
	0,095	T191 (SCE)	24,97	0,49	-14,63	-0,12	-1,53	1,58	2,20
PB27	0,38	T192 (SCI)	10,94	0,17	-1,39	0,38	0,92	1,27	1,62
	0,38	T192 (SCE)	23,86	-1,84	-1,44	1,20	0,54	2,28	2,64
	0,285	T193 (SCI)	10,78	-1,47	-2,60	0,62	0,13	0,96	1,15
	0,285	T193 (SCE)	22,41	-3,26	-3,83	0,50	-0,41	1,26	1,42
	0,19	T194 (SCI)	13,06	-2,35	-3,28	1,99	-0,16	0,60	2,09
	0,19	T194 (SCE)	21,89	-3,51	-4,22	0,37	-0,38	1,07	1,20
	0,095	T195 (SCI)	17,44	-2,52	-6,41	1,76	-0,25	-0,10	1,78
	0,095	T195 (SCE)	20,46	-2,74	-6,66	0,31	-0,22	0,18	0,42
PB15:4	0,38	T196 (SCI)	37,64	-15,05	-36,22	0,20	-0,54	1,54	1,64
	0,38	T196 (SCE)	40,42	-13,49	-34,03	-0,26	-0,67	1,25	1,45
	0,285	T197 (SCI)	36,18	-15,63	-36,98	1,24	-0,06	2,69	2,96
	0,285	T197 (SCE)	40,24	-13,29	-33,76	-0,33	-0,79	1,44	1,68
	0,19	T198 (SCI)	35,84	-15,18	-38,46	1,56	0,41	2,44	2,92
	0,19	T198 (SCE)	40,19	-12,79	-34,87	-0,36	-0,61	0,98	1,21
	0,095	T199 (SCI)	38,70	-16,37	-40,32	1,10	0,00	1,83	2,14
	0,095	T199 (SCE)	41,82	-14,58	-37,78	-0,19	-0,71	0,84	1,11
PB29	0,38	T200 (SCI)	25,83	7,20	-18,22	0,01	-0,49	0,70	0,86
	0,38	T200 (SCE)	17,30	10,91	-24,19	0,06	-0,75	0,91	1,18
	0,285	T201 (SCI)	25,79	7,42	-18,61	0,06	-0,39	0,55	0,67
	0,285	T201 (SCE)	18,43	10,59	-23,69	0,08	-0,50	0,67	0,84
	0,19	T202 (SCI)	25,00	10,58	-23,97	0,01	-0,45	0,73	0,86
	0,19	T202 (SCE)	24,05	11,05	-24,80	0,30	-0,59	0,92	1,13
	0,095	T203 (SCI)	24,02	15,13	-31,24	0,05	-0,55	0,91	1,06
	0,095	T203 (SCE)	23,67	15,35	-31,65	0,17	-0,63	1,03	1,22
PV19	0,38	T204 (SCI)	16,16	17,31	3,65	1,15	-1,35	-0,16	1,78
	0,38	T204 (SCE)	26,51	10,57	1,33	0,15	-0,26	0,10	0,31
	0,285	T205 (SCI)	17,34	15,82	3,11	1,26	-1,44	-0,26	1,94
	0,285	T205 (SCE)	26,21	10,38	1,22	0,04	-0,28	0,05	0,29
	0,19	T206 (SCI)	19,02	13,81	2,11	-0,33	-0,56	-0,58	0,87
	0,19	T206 (SCE)	25,99	9,93	1,05	-0,31	-0,52	-0,66	0,90
	0,095	T207 (SCI)	22,33	15,37	3,08	0,62	-1,55	0,62	1,78
	0,095	T207 (SCE)	26,22	12,80	2,25	0,78	-1,29	0,97	1,79
PG7	0,38	T208 (SCI)	23,13	-21,76	1,07	0,80	1,96	-0,23	2,13
	0,38	T208 (SCE)	29,54	-15,22	0,43	-0,14	0,46	0,06	0,49
	0,285	T209 (SCI)	21,69	-22,27	0,92	1,23	3,31	-0,53	3,57
	0,285	T209 (SCE)	29,35	-14,40	0,26	-0,14	0,74	-0,10	0,76
	0,19	T210 (SCI)	23,02	-19,65	0,99	0,42	2,08	-0,33	2,15
	0,19	T210 (SCE)	29,23	-13,88	0,35	0,12	1,37	-0,24	1,40
	0,095	T211 (SCI)	28,06	-27,67	3,86	0,28	1,41	0,33	1,47
	0,095	T211 (SCE)	30,57	-24,42	3,25	0,03	0,98	0,35	1,04

Tabla I.114. Experimento 4. Mediciones del lienzo 3 a los 34 días de exposición.

02-06-08	34º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T168 (SCI)	86,90	-3,90	88,49	-0,37	0,57	-0,67	0,95
PY37	0,38	T168 (SCE)	88,34	-3,78	82,86	-0,52	0,55	-0,21	0,78
	0,285	T169 (SCI)	87,03	-3,84	87,86	-0,41	0,52	-0,56	0,87
	0,285	T169 (SCE)	88,38	-3,73	82,74	-0,51	0,51	-0,33	0,79
	0,19	T170 (SCI)	87,02	-3,87	87,79	-0,36	0,42	-0,63	0,84
	0,19	T170 (SCE)	88,32	-3,75	82,97	-0,48	0,41	-0,25	0,68
	0,095	T171 (SCI)	88,25	-4,01	83,24	-0,38	0,35	0,00	0,52
	0,095	T171 (SCE)	87,97	-4,08	83,42	-0,30	0,35	-0,06	0,46
PY110	0,38	T172 (SCI)	60,55	42,33	60,83	0,43	0,28	0,24	0,57
	0,38	T172 (SCE)	59,96	42,84	63,60	0,61	0,12	-0,59	0,86
	0,285	T173 (SCI)	61,20	42,67	62,06	0,17	0,20	-0,08	0,27
	0,285	T173 (SCE)	60,19	43,56	67,08	0,60	-0,18	-2,60	2,68
	0,19	T174 (SCI)	63,21	42,83	65,39	-0,07	-0,02	-0,85	0,86
	0,19	T174 (SCE)	62,26	43,64	70,33	0,24	-0,29	2,89	2,91
	0,095	T175 (SCI)	67,32	39,97	72,73	0,01	-0,12	-0,67	0,68
	0,095	T175 (SCE)	66,91	40,27	74,96	0,07	-0,15	-0,92	0,93
PY3	0,38	T176 (SCI)	85,22	-5,26	88,69	-1,28	1,16	-1,51	2,29
	0,38	T176 (SCE)	84,78	-5,29	90,92	-1,25	1,16	-1,55	2,30
	0,285	T177 (SCI)	85,62	-5,66	89,14	-1,16	1,19	-1,29	2,10
	0,285	T177 (SCE)	85,22	-5,68	91,15	-1,09	1,19	-1,49	2,20
	0,19	T178 (SCI)	86,12	-7,97	88,46	-0,88	1,03	-1,68	2,16
	0,19	T178 (SCE)	86,02	-7,97	88,68	-0,88	1,02	-1,47	2,00
	0,095	T179 (SCI)	86,82	-10,12	85,80	-0,66	0,87	-1,29	1,69
	0,095	T179 (SCE)	86,75	-10,10	85,85	-0,63	0,85	-1,24	1,63
PY16	0,38	T180 (SCI)	82,29	3,71	94,10	-0,72	0,75	-1,62	1,92
	0,38	T180 (SCE)	83,34	3,64	87,76	-0,78	0,75	-1,45	1,81
	0,285	T181 (SCI)	82,42	3,72	93,75	-0,73	0,71	-1,90	2,15
	0,285	T181 (SCE)	83,40	3,65	87,91	-0,83	0,71	-1,44	1,81
	0,19	T182 (SCI)	82,58	3,47	92,90	-0,96	0,79	-0,14	1,26
	0,19	T182 (SCE)	83,36	3,43	88,35	-0,82	0,78	-1,55	1,91
	0,095	T183 (SCI)	83,75	0,79	9,76	-0,73	0,63	0,26	1,00
	0,095	T183 (SCE)	84,05	0,80	88,53	-0,68	0,64	-0,20	0,96
PR253	0,38	T184 (SCI)	37,95	55,27	37,43	-0,06	-0,92	-1,97	2,18
	0,38	T184 (SCE)	41,63	50,19	28,74	-0,43	-0,47	-0,46	0,79
	0,285	T185 (SCI)	37,64	55,72	38,37	0,15	-1,23	-3,21	3,44
	0,285	T185 (SCE)	41,61	50,21	28,74	-0,53	-0,32	-0,39	0,73
	0,19	T186 (SCI)	41,48	51,47	29,09	-0,70	-0,15	-0,69	0,99
	0,19	T186 (SCE)	40,11	53,24	31,59	-0,65	-0,12	-0,51	0,83
	0,095	T187 (SCI)	44,20	55,11	33,45	-0,11	-0,29	-0,63	0,71
	0,095	T187 (SCE)	44,45	54,84	33,19	-0,12	-0,31	-0,70	0,77
PB15:1	0,38	T188 (SCI)	18,36	3,52	-16,56	4,31	-1,64	3,94	6,07
	0,38	T188 (SCE)	25,85	2,45	-12,45	-0,10	0,06	0,90	0,91
(continúa)	0,285	T189 (SCI)	18,12	3,39	-16,45	5,03	-1,81	4,59	7,05

(continuación)	0,285	T189 (SCE)	25,85	2,26	-12,24	0,05	0,17	1,07	1,08
	0,19	T190 (SCI)	19,29	3,04	-15,03	4,39	-1,10	3,65	5,80
	0,19	T190 (SCE)	25,76	2,09	-11,75	0,15	0,38	1,07	1,14
	0,095	T191 (SCI)	19,79	1,23	-17,08	-0,21	-1,40	1,63	2,16
	0,095	T191 (SCE)	24,80	0,46	-14,49	-0,10	-1,56	1,73	2,33
PB27	0,38	T192 (SCI)	10,97	0,19	-1,11	0,41	0,94	1,55	1,86
	0,38	T192 (SCE)	24,00	-1,77	-1,12	1,34	0,61	2,61	2,99
	0,285	T193 (SCI)	12,12	-1,65	-2,44	1,95	-0,66	1,11	2,25
	0,285	T193 (SCE)	22,43	-3,23	-3,62	0,52	-0,38	1,48	1,61
	0,19	T194 (SCI)	13,39	-2,32	-3,13	2,32	-0,13	0,75	2,44
	0,19	T194 (SCE)	0,01	-3,45	-4,01	0,48	-0,31	1,29	1,41
	0,095	T195 (SCI)	17,45	-2,47	-6,41	1,78	-0,19	-0,10	1,79
	0,095	T195 (SCE)	20,46	-2,73	-6,60	0,03	-0,21	0,24	0,45
PB15:4	0,38	T196 (SCI)	37,57	-14,97	-35,81	0,13	-0,46	1,95	2,01
	0,38	T196 (SCE)	40,25	-13,46	-33,72	-0,43	-0,65	1,57	1,75
	0,285	T197 (SCI)	35,96	-15,64	-36,54	0,98	-0,06	3,12	3,27
	0,285	T197 (SCE)	40,02	-13,26	-33,32	-0,55	-0,76	1,88	2,10
	0,19	T198 (SCI)							3,31
	0,19	T198 (SCE)							1,48
	0,095	T199 (SCI)							2,49
	0,095	T199 (SCE)							1,54
PB29	0,38	T200 (SCI)							1,39
	0,38	T200 (SCE)							2,45
	0,285	T201 (SCI)							1,22
	0,285	T201 (SCE)							1,50
	0,19	T202 (SCI)							0,95
	0,19	T202 (SCE)							1,25
	0,095	T203 (SCI)							0,49
	0,095	T203 (SCE)							0,62
PV19	0,38	T204 (SCI)							2,24
	0,38	T204 (SCE)							0,32
	0,285	T205 (SCI)							1,69
	0,285	T205 (SCE)							0,32
	0,19	T206 (SCI)							0,81
	0,19	T206 (SCE)							0,84
	0,095	T207 (SCI)							1,82
	0,095	T207 (SCE)							1,77
PG7	0,38	T208 (SCI)							2,08
	0,38	T208 (SCE)							0,76
	0,285	T209 (SCI)							3,88
	0,285	T209 (SCE)							1,04
	0,19	T210 (SCI)							2,23
	0,19	T210 (SCE)							1,55
	0,095	T211 (SCI)							1,97
	0,095	T211 (SCE)							1,74

*Datos no recogidos.

Tabla I.115. Experimento 4. Mediciones del lienzo 3 a los 49 días de exposición.

17-06-08	49º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T168 (SCI)	*						0,79
PY37	0,38	T168 (SCE)							0,79
	0,285	T169 (SCI)							0,78
	0,285	T169 (SCE)							0,76
	0,19	T170 (SCI)							1,03
	0,19	T170 (SCE)							0,74
	0,095	T171 (SCI)							0,65
	0,095	T171 (SCE)							0,62
PY110	0,38	T172 (SCI)							0,37
	0,38	T172 (SCE)							0,98
	0,285	T173 (SCI)							0,86
	0,285	T173 (SCE)							2,79
	0,19	T174 (SCI)							1,16
	0,19	T174 (SCE)							3,44
	0,095	T175 (SCI)							1,80
	0,095	T175 (SCE)							1,69
PY3	0,38	T176 (SCI)							2,44
	0,38	T176 (SCE)							2,51
	0,285	T177 (SCI)							2,19
	0,285	T177 (SCE)							2,37
	0,19	T178 (SCI)							2,41
	0,19	T178 (SCE)							2,22
	0,095	T179 (SCI)							1,70
	0,095	T179 (SCE)							1,65
PY16	0,38	T180 (SCI)							2,10
	0,38	T180 (SCE)							1,94
	0,285	T181 (SCI)							2,35
	0,285	T181 (SCE)							2,20
	0,19	T182 (SCI)							1,36
	0,19	T182 (SCE)							2,14
	0,095	T183 (SCI)							0,97
	0,095	T183 (SCE)							0,93
PR253	0,38	T184 (SCI)							2,48
	0,38	T184 (SCE)							1,00
	0,285	T185 (SCI)							3,74
	0,285	T185 (SCE)							0,96
	0,19	T186 (SCI)							1,25
	0,19	T186 (SCE)							1,03
	0,095	T187 (SCI)							1,39
	0,095	T187 (SCE)							1,52
PB15:1	0,38	T188 (SCI)							6,50
	0,38	T188 (SCE)							0,86
(continúa)	0,285	T189 (SCI)							7,52

(continuación)	0,285	T189 (SCE)							1,01
	0,19	T190 (SCI)							5,79
	0,19	T190 (SCE)							0,99
	0,095	T191 (SCI)							2,07
	0,095	T191 (SCE)							2,07
PB27	0,38	T192 (SCI)							1,97
	0,38	T192 (SCE)							3,20
	0,285	T193 (SCI)							1,83
	0,285	T193 (SCE)							2,16
	0,19	T194 (SCI)							2,54
	0,19	T194 (SCE)							1,57
	0,095	T195 (SCI)							1,93
	0,095	T195 (SCE)							0,55
PB15:4	0,38	T196 (SCI)							2,24
	0,38	T196 (SCE)							1,85
	0,285	T197 (SCI)							3,45
	0,285	T197 (SCE)							2,10
	0,19	T198 (SCI)							3,50
	0,19	T198 (SCE)							1,32
	0,095	T199 (SCI)							2,55
	0,095	T199 (SCE)							1,62
PB29	0,38	T200 (SCI)							1,23
	0,38	T200 (SCE)							1,72
	0,285	T201 (SCI)							1,06
	0,285	T201 (SCE)							1,50
	0,19	T202 (SCI)							0,58
	0,19	T202 (SCE)							0,90
	0,095	T203 (SCI)							0,71
	0,095	T203 (SCE)							0,86
PV19	0,38	T204 (SCI)							2,98
	0,38	T204 (SCE)							0,35
	0,285	T205 (SCI)							2,21
	0,285	T205 (SCE)							0,31
	0,19	T206 (SCI)							0,88
	0,19	T206 (SCE)							0,85
	0,095	T207 (SCI)							1,95
	0,095	T207 (SCE)							1,88
PG7	0,38	T208 (SCI)							2,60
	0,38	T208 (SCE)							0,76
	0,285	T209 (SCI)							2,94
	0,285	T209 (SCE)							1,02
	0,19	T210 (SCI)							2,94
	0,19	T210 (SCE)							1,45
	0,095	T211 (SCI)							2,39
	0,095	T211 (SCE)							2,21

*Datos no recogidos.

Tabla I.116. Experimento 4. Mediciones del lienzo 3 a los 66 días de exposición.

04-07-08	66º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T168 (SCI)	*						1,05
PY37	0,38	T168 (SCE)							1,01
	0,285	T169 (SCI)							1,00
	0,285	T169 (SCE)							0,96
	0,19	T170 (SCI)							1,04
	0,19	T170 (SCE)							0,83
	0,095	T171 (SCI)							0,74
	0,095	T171 (SCE)							0,71
PY110	0,38	T172 (SCI)							0,41
	0,38	T172 (SCE)							1,18
	0,285	T173 (SCI)							0,56
	0,285	T173 (SCE)							3,34
	0,19	T174 (SCI)							1,53
	0,19	T174 (SCE)							3,59
	0,095	T175 (SCI)							1,23
	0,095	T175 (SCE)							1,41
PY3	0,38	T176 (SCI)							2,70
	0,38	T176 (SCE)							2,70
	0,285	T177 (SCI)							2,62
	0,285	T177 (SCE)							2,85
	0,19	T178 (SCI)							2,54
	0,19	T178 (SCE)							2,37
	0,095	T179 (SCI)							1,93
	0,095	T179 (SCE)							1,87
PY16	0,38	T180 (SCI)							2,62
	0,38	T180 (SCE)							2,25
	0,285	T181 (SCI)							2,34
	0,285	T181 (SCE)							2,28
	0,19	T182 (SCI)							1,59
	0,19	T182 (SCE)							2,38
	0,095	T183 (SCI)							1,28
	0,095	T183 (SCE)							1,33
PR253	0,38	T184 (SCI)							2,90
	0,38	T184 (SCE)							1,09
	0,285	T185 (SCI)							3,96
	0,285	T185 (SCE)							1,15
	0,19	T186 (SCI)							1,37
	0,19	T186 (SCE)							1,14
	0,095	T187 (SCI)							0,88
	0,095	T187 (SCE)							0,96
PB15:1	0,38	T188 (SCI)							7,19
	0,38	T188 (SCE)							0,95
(continúa)	0,285	T189 (SCI)							8,10

(continuación)	0,285	T189 (SCE)							1,09
	0,19	T190 (SCI)							6,55
	0,19	T190 (SCE)							1,13
	0,095	T191 (SCI)							2,19
	0,095	T191 (SCE)							2,08
PB27	0,38	T192 (SCI)							2,08
	0,38	T192 (SCE)							3,36
	0,285	T193 (SCI)							2,44
	0,285	T193 (SCE)							2,10
	0,19	T194 (SCI)							2,58
	0,19	T194 (SCE)							1,46
	0,095	T195 (SCI)							1,89
	0,095	T195 (SCE)							0,44
PB15:4	0,38	T196 (SCI)							2,90
	0,38	T196 (SCE)							2,60
	0,285	T197 (SCI)							3,90
	0,285	T197 (SCE)							2,29
	0,19	T198 (SCI)							3,83
	0,19	T198 (SCE)							1,52
	0,095	T199 (SCI)							2,92
	0,095	T199 (SCE)							1,80
PB29	0,38	T200 (SCI)							1,36
	0,38	T200 (SCE)							1,72
	0,285	T201 (SCI)							1,08
	0,285	T201 (SCE)							1,63
	0,19	T202 (SCI)							0,74
	0,19	T202 (SCE)							1,08
	0,095	T203 (SCI)							1,07
	0,095	T203 (SCE)							1,19
PV19	0,38	T204 (SCI)							3,01
	0,38	T204 (SCE)							0,32
	0,285	T205 (SCI)							3,05
	0,285	T205 (SCE)							0,30
	0,19	T206 (SCI)							1,24
	0,19	T206 (SCE)							0,88
	0,095	T207 (SCI)							2,16
	0,095	T207 (SCE)							1,91
PG7	0,38	T208 (SCI)							2,49
	0,38	T208 (SCE)							0,78
	0,285	T209 (SCI)							4,03
	0,285	T209 (SCE)							1,04
	0,19	T210 (SCI)							2,54
	0,19	T210 (SCE)							1,97
	0,095	T211 (SCI)							2,83
	0,095	T211 (SCE)							2,52

*Datos no recogidos.

Tabla I.117. Experimento 4. Mediciones del lienzo 3 a los 84 días de exposición.

22-07-08	84º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T168 (SCI)	*						1,07
PY37	0,38	T168 (SCE)							1,04
	0,285	T169 (SCI)							0,99
	0,285	T169 (SCE)							0,93
	0,19	T170 (SCI)							1,47
	0,19	T170 (SCE)							0,92
	0,095	T171 (SCI)							0,62
	0,095	T171 (SCE)							0,57
PY110	0,38	T172 (SCI)							0,43
	0,38	T172 (SCE)							1,33
	0,285	T173 (SCI)							0,71
	0,285	T173 (SCE)							3,43
	0,19	T174 (SCI)							1,25
	0,19	T174 (SCE)							3,68
	0,095	T175 (SCI)							0,97
	0,095	T175 (SCE)							1,38
PY3	0,38	T176 (SCI)							2,36
	0,38	T176 (SCE)							2,71
	0,285	T177 (SCI)							2,64
	0,285	T177 (SCE)							2,83
	0,19	T178 (SCI)							2,61
	0,19	T178 (SCE)							2,47
	0,095	T179 (SCI)							1,82
	0,095	T179 (SCE)							1,78
PY16	0,38	T180 (SCI)							2,64
	0,38	T180 (SCE)							2,26
	0,285	T181 (SCI)							3,13
	0,285	T181 (SCE)							2,53
	0,19	T182 (SCI)							1,65
	0,19	T182 (SCE)							2,53
	0,095	T183 (SCI)							1,19
	0,095	T183 (SCE)							1,33
PR253	0,38	T184 (SCI)							2,92
	0,38	T184 (SCE)							1,05
	0,285	T185 (SCI)							3,16
	0,285	T185 (SCE)							1,10
	0,19	T186 (SCI)							1,24
	0,19	T186 (SCE)							0,95
	0,095	T187 (SCI)							0,55
	0,095	T187 (SCE)							0,57
PB15:1	0,38	T188 (SCI)							7,94
	0,38	T188 (SCE)							1,09
(continúa)	0,285	T189 (SCI)							9,16

(continuación)	0,285	T189 (SCE)							1,30
	0,19	T190 (SCI)							6,98
	0,19	T190 (SCE)							1,23
	0,095	T191 (SCI)							2,26
	0,095	T191 (SCE)							2,14
PB27	0,38	T192 (SCI)							2,42
	0,38	T192 (SCE)							3,91
	0,285	T193 (SCI)							2,93
	0,285	T193 (SCE)							2,71
	0,19	T194 (SCI)							2,98
	0,19	T194 (SCE)							1,72
	0,095	T195 (SCI)							1,81
	0,095	T195 (SCE)							0,56
PB15:4	0,38	T196 (SCI)							3,22
	0,38	T196 (SCE)							2,75
	0,285	T197 (SCI)							4,37
	0,285	T197 (SCE)							2,73
	0,19	T198 (SCI)							4,02
	0,19	T198 (SCE)							1,71
	0,095	T199 (SCI)							3,10
	0,095	T199 (SCE)							1,97
PB29	0,38	T200 (SCI)							1,49
	0,38	T200 (SCE)							1,87
	0,285	T201 (SCI)							1,28
	0,285	T201 (SCE)							1,84
	0,19	T202 (SCI)							0,99
	0,19	T202 (SCE)							1,33
	0,095	T203 (SCI)							0,58
	0,095	T203 (SCE)							0,59
PV19	0,38	T204 (SCI)							4,09
	0,38	T204 (SCE)							0,38
	0,285	T205 (SCI)							3,08
	0,285	T205 (SCE)							0,32
	0,19	T206 (SCI)							1,32
	0,19	T206 (SCE)							0,86
	0,095	T207 (SCI)							2,12
	0,095	T207 (SCE)							1,97
PG7	0,38	T208 (SCI)							3,05
	0,38	T208 (SCE)							0,92
	0,285	T209 (SCI)							4,44
	0,285	T209 (SCE)							1,19
	0,19	T210 (SCI)							2,77
	0,19	T210 (SCE)							1,97
	0,095	T211 (SCI)							2,36
	0,095	T211 (SCE)							1,96

*Datos no recogidos.

Tabla I.118. Experimento 4. Mediciones del lienzo 3 a los 105 días de exposición.

12-08-08	105º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T168 (SCI)	*						4,39
PY37	0,38	T168 (SCE)							1,95
	0,285	T169 (SCI)							4,12
	0,285	T169 (SCE)							1,84
	0,19	T170 (SCI)							4,06
	0,19	T170 (SCE)							1,94
	0,095	T171 (SCI)							1,51
	0,095	T171 (SCE)							1,38
PY110	0,38	T172 (SCI)							0,49
	0,38	T172 (SCE)							1,40
	0,285	T173 (SCI)							0,61
	0,285	T173 (SCE)							3,49
	0,19	T174 (SCI)							1,26
	0,19	T174 (SCE)							3,84
	0,095	T175 (SCI)							1,17
	0,095	T175 (SCE)							1,52
PY3	0,38	T176 (SCI)							2,61
	0,38	T176 (SCE)							3,38
	0,285	T177 (SCI)							2,56
	0,285	T177 (SCE)							3,05
	0,19	T178 (SCI)							2,16
	0,19	T178 (SCE)							2,55
	0,095	T179 (SCI)							2,13
	0,095	T179 (SCE)							2,24
PY16	0,38	T180 (SCI)							5,40
	0,38	T180 (SCE)							2,32
	0,285	T181 (SCI)							5,63
	0,285	T181 (SCE)							2,60
	0,19	T182 (SCI)							3,02
	0,19	T182 (SCE)							2,78
	0,095	T183 (SCI)							2,16
	0,095	T183 (SCE)							1,94
PR253	0,38	T184 (SCI)							6,61
	0,38	T184 (SCE)							0,82
	0,285	T185 (SCI)							7,38
	0,285	T185 (SCE)							0,94
	0,19	T186 (SCI)							1,20
	0,19	T186 (SCE)							1,35
	0,095	T187 (SCI)							2,69
	0,095	T187 (SCE)							1,04
PB15:1	0,38	T188 (SCI)							9,82
	0,38	T188 (SCE)							1,20
(continúa)	0,285	T189 (SCI)							11,13

(continuación)	0,285	T189 (SCE)							1,01
	0,19	T190 (SCI)							8,69
	0,19	T190 (SCE)							1,01
	0,095	T191 (SCI)							5,73
	0,095	T191 (SCE)							4,92
PB27	0,38	T192 (SCI)							7,31
	0,38	T192 (SCE)							3,62
	0,285	T193 (SCI)							7,72
	0,285	T193 (SCE)							3,44
	0,19	T194 (SCI)							6,47
	0,19	T194 (SCE)							2,50
	0,095	T195 (SCI)							3,70
	0,095	T195 (SCE)							2,42
PB15:4	0,38	T196 (SCI)							5,63
	0,38	T196 (SCE)							2,95
	0,285	T197 (SCI)							7,29
	0,285	T197 (SCE)							4,63
	0,19	T198 (SCI)							7,01
	0,19	T198 (SCE)							4,01
	0,095	T199 (SCI)							6,34
	0,095	T199 (SCE)							4,99
PB29	0,38	T200 (SCI)							5,06
	0,38	T200 (SCE)							1,85
	0,285	T201 (SCI)							5,49
	0,285	T201 (SCE)							9,42
	0,19	T202 (SCI)							7,10
	0,19	T202 (SCE)							7,27
	0,095	T203 (SCI)							9,49
	0,095	T203 (SCE)							8,95
PV19	0,38	T204 (SCI)							7,40
	0,38	T204 (SCE)							0,39
	0,285	T205 (SCI)							6,32
	0,285	T205 (SCE)							0,79
	0,19	T206 (SCI)							3,85
	0,19	T206 (SCE)							1,00
	0,095	T207 (SCI)							4,28
	0,095	T207 (SCE)							2,87
PG7	0,38	T208 (SCI)							5,23
	0,38	T208 (SCE)							1,01
	0,285	T209 (SCI)							7,27
	0,285	T209 (SCE)							2,79
	0,19	T210 (SCI)							4,30
	0,19	T210 (SCE)							1,74
	0,095	T211 (SCI)							2,90
	0,095	T211 (SCE)							1,90

*Datos no recogidos.

Tabla I.119. Experimento 4. Mediciones del lienzo 3 a los 125 días de exposición.

01-09-08	125º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T168 (SCI)	*						7,71
PY37	0,38	T168 (SCE)							2,52
	0,285	T169 (SCI)							7,24
	0,285	T169 (SCE)							2,74
	0,19	T170 (SCI)							6,64
	0,19	T170 (SCE)							2,96
	0,095	T171 (SCI)							2,40
	0,095	T171 (SCE)							2,19
PY110	0,38	T172 (SCI)							0,55
	0,38	T172 (SCE)							1,47
	0,285	T173 (SCI)							0,50
	0,285	T173 (SCE)							3,55
	0,19	T174 (SCI)							1,27
	0,19	T174 (SCE)							4,00
	0,095	T175 (SCI)							1,36
	0,095	T175 (SCE)							1,65
PY3	0,38	T176 (SCI)							2,85
	0,38	T176 (SCE)							4,04
	0,285	T177 (SCI)							2,48
	0,285	T177 (SCE)							3,26
	0,19	T178 (SCI)							1,71
	0,19	T178 (SCE)							2,63
	0,095	T179 (SCI)							2,44
	0,095	T179 (SCE)							2,70
PY16	0,38	T180 (SCI)							8,15
	0,38	T180 (SCE)							2,37
	0,285	T181 (SCI)							8,13
	0,285	T181 (SCE)							2,67
	0,19	T182 (SCI)							4,38
	0,19	T182 (SCE)							3,02
	0,095	T183 (SCI)							3,13
	0,095	T183 (SCE)							2,55
PR253	0,38	T184 (SCI)							10,30
	0,38	T184 (SCE)							0,59
	0,285	T185 (SCI)							11,60
	0,285	T185 (SCE)							0,78
	0,19	T186 (SCI)							1,15
	0,19	T186 (SCE)							1,74
	0,095	T187 (SCI)							4,82
	0,095	T187 (SCE)							1,51
PB15:1	0,38	T188 (SCI)							11,70
	0,38	T188 (SCE)							1,30
(continúa)	0,285	T189 (SCI)							13,10

(continuación)	0,285	T189 (SCE)							0,72
	0,19	T190 (SCI)							10,40
	0,19	T190 (SCE)							0,79
	0,095	T191 (SCI)							9,19
	0,095	T191 (SCE)							7,69
PB27	0,38	T192 (SCI)							12,20
	0,38	T192 (SCE)							3,33
	0,285	T193 (SCI)							12,50
	0,285	T193 (SCE)							4,17
	0,19	T194 (SCI)							9,96
	0,19	T194 (SCE)							3,28
	0,095	T195 (SCI)							5,59
	0,095	T195 (SCE)							4,28
PB15:4	0,38	T196 (SCI)							8,04
	0,38	T196 (SCE)							3,14
	0,285	T197 (SCI)							10,20
	0,285	T197 (SCE)							6,52
	0,19	T198 (SCI)							10,00
	0,19	T198 (SCE)							6,31
	0,095	T199 (SCI)							9,58
	0,095	T199 (SCE)							8,01
PB29	0,38	T200 (SCI)							8,62
	0,38	T200 (SCE)							1,82
	0,285	T201 (SCI)							9,69
	0,285	T201 (SCE)							17,00
	0,19	T202 (SCI)							13,20
	0,19	T202 (SCE)							13,20
	0,095	T203 (SCI)							18,40
	0,095	T203 (SCE)							17,30
PV19	0,38	T204 (SCI)							10,70
	0,38	T204 (SCE)							0,43
	0,285	T205 (SCI)							9,55
	0,285	T205 (SCE)							1,26
	0,19	T206 (SCI)							6,38
	0,19	T206 (SCE)							1,13
	0,095	T207 (SCI)							6,43
	0,095	T207 (SCE)							3,76
PG7	0,38	T208 (SCI)							7,40
	0,38	T208 (SCE)							1,42
	0,285	T209 (SCI)							10,10
	0,285	T209 (SCE)							4,39
	0,19	T210 (SCI)							5,82
	0,19	T210 (SCE)							1,51
	0,095	T211 (SCI)							3,43
	0,095	T211 (SCE)							1,83

*Datos no recogidos.

Tabla I.120. Estándares del lienzo 4.

29-04-08	Estándares del Lienzo 4		SCI			SCE		
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**L**	**a**	b
PW5	0,38	T212	88,82	-4,22	84,75	87,47	-4,34	90,08
PY37	0,285	T213	88,50	-3,86	84,37	87,47	-3,95	88,00
	0,19	T214	88,22	-4,16	83,62	88,01	-4,19	83,61
	0,095	T215	87,94	-4,64	83,44	87,77	-4,67	83,36
PY110	0,38	T216	59,61	41,70	59,45	57,75	43,43	69,44
	0,285	T217	60,51	42,36	61,23	58,99	43,76	69,44
	0,19	T218	61,93	42,84	63,63	61,15	43,54	67,74
	0,095	T219	63,53	41,53	66,01	63,21	41,78	67,65
PY3	0,38	T220	83,13	-6,03	89,36	84,83	-6,16	97,40
	0,285	T221	85,88	-6,41	89,26	84,85	-6,51	95,26
	0,19	T222	85,72	-6,67	89,20	85,17	-6,72	92,08
	0,095	T223	85,06	-8,36	88,18	85,01	-8,34	88,25
PY16	0,38	T224	84,72	3,15	89,33	82,81	3,29	103,08
	0,285	T225	84,45	3,32	89,17	82,71	3,45	101,23
	0,19	T226	83,98	3,37	89,02	83,01	3,44	94,93
	0,095	T227	84,19	2,58	88,30	83,64	2,59	89,31
PR253	0,38	T228	41,82	50,07	28,54	37,10	56,72	41,62
	0,285	T229	41,68	50,13	28,48	38,08	55,08	37,04
	0,19	T230	41,82	50,30	28,78	40,75	51,62	30,30
	0,095	T231	42,08	50,83	29,90	41,85	51,23	30,18
PB15:1	0,38	T232	25,96	2,77	-13,34	13,95	5,33	-20,81
	0,285	T233	25,84	2,44	-12,69	14,60	4,65	-19,29
	0,19	T234	25,36	1,59	-11,50	16,20	3,23	-16,35
	0,095	T235	25,68	0,97	-18,36	23,91	1,19	-19,29
PB27	0,38	T236	22,34	-2,27	-4,32	6,46	-0,14	-2,34
	0,285	T237	21,77	-2,16	-5,43	4,99	-0,50	-2,71
	0,19	T238	21,33	-1,58	-6,28	7,65	-1,16	-4,57
	0,095	T239	20,70	0,08	-7,32	16,26	0,06	-7,09
PB15:4	0,38	T240	40,58	-13,52	-34,07	34,93	-16,94	-38,50
	0,285	T241	40,39	-13,14	-33,99	34,33	-16,76	-38,77
	0,19	T242	40,21	-12,28	-34,66	34,88	-15,17	-38,91
	0,095	T243	40,99	-13,48	-36,57	36,58	-16,00	-40,10
PB29	0,38	T244	25,70	7,23	-18,31	14,64	12,63	-26,55
	0,285	T245	25,47	7,48	-18,77	18,21	10,67	-23,87
	0,19	T246	25,35	7,67	-19,10	20,76	9,55	-22,24
	0,095	T247	24,73	17,34	-37,69	24,47	17,55	-38,05
PV19	0,38	T248	26,23	10,31	1,17	18,03	15,18	2,69
	0,285	T249	26,33	10,72	1,97	19,70	14,18	2,72
	0,19	T250	25,26	9,63	0,30	20,14	13,22	1,64
	0,095	T251	25,82	19,76	2,23	24,36	21,06	2,77
PG7	0,38	T252	29,76	-16,07	0,52	19,43	-30,16	2,10
	0,285	T253	29,61	-15,54	0,44	19,31	-29,13	1,90
	0,19	T254	28,84	-13,40	0,27	19,60	-23,02	1,40
	0,095	T255	30,34	-19,56	0,56	29,77	-20,07	0,61

Tabla I.121. Experimento 4. Mediciones del lienzo 4 a los 10 días de exposición.

09-05-08	10º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T212 (SCI)	88,86	-4,42	84,73	0,04	-0,20	-0,02	0,20
PY37	0,38	T212 (SCE)	87,60	-4,54	89,55	0,13	-0,20	-0,53	0,58
	0,285	T213 (SCI)	88,51	-3,95	84,34	0,01	-0,09	-0,03	0,10
	0,285	T213 (SCE)	87,48	-4,05	87,98	0,01	-0,10	-0,02	0,10
	0,19	T214 (SCI)	88,22	-4,26	83,54	0,00	-0,10	-0,08	0,13
	0,19	T214 (SCE)	88,00	-4,30	83,56	-0,01	-0,11	-0,05	0,12
	0,095	T215 (SCI)	87,97	-4,76	83,55	0,03	-0,12	0,11	0,17
	0,095	T215 (SCE)	87,79	-4,79	83,49	0,02	-0,12	0,13	0,18
PY110	0,38	T216 (SCI)	57,77	43,27	69,30	0,02	-0,16	-0,14	0,21
	0,38	T216 (SCE)	59,62	41,58	59,41	0,01	-0,12	-0,04	0,13
	0,285	T217 (SCI)	59,01	43,62	69,12	0,02	-0,14	-0,32	0,35
	0,285	T217 (SCE)	60,50	42,26	61,12	-0,01	-0,10	-0,11	0,15
	0,19	T218 (SCI)	61,89	42,78	63,45	-0,04	-0,06	-0,18	0,20
	0,19	T218 (SCE)	61,10	43,47	67,60	-0,05	-0,07	-0,14	0,16
	0,095	T219 (SCI)	63,63	41,64	66,06	0,10	0,11	0,05	0,16
	0,095	T219 (SCE)	63,33	41,86	67,61	0,12	0,08	-0,04	0,15
PY3	0,38	T220 (SCI)	84,55	-5,81	96,96	-0,28	0,35	-0,44	0,63
	0,38	T220 (SCE)	82,85	-5,69	89,00	-0,28	0,34	-0,36	0,57
	0,285	T221 (SCI)	84,63	-6,22	94,81	-0,22	0,29	-0,45	0,58
	0,285	T221 (SCE)	85,64	-6,13	88,97	-0,24	0,28	-0,29	0,47
	0,19	T222 (SCI)	84,85	-6,49	91,71	-0,32	0,23	-0,37	0,54
	0,19	T222 (SCE)	85,40	-6,44	88,78	-0,32	0,23	-0,42	0,57
	0,095	T223 (SCI)	84,70	-8,15	87,84	-0,31	0,19	-0,41	0,55
	0,095	T223 (SCE)	84,76	-8,16	87,74	-0,30	0,20	-0,44	0,57
PY16	0,38	T224 (SCI)	82,59	3,57	102,40	-0,22	0,28	-0,68	0,77
	0,38	T224 (SCE)	84,49	3,42	88,94	-0,23	0,27	-0,39	0,73
	0,285	T225 (SCI)	82,50	3,70	101,20	-0,21	0,25	-0,03	0,33
	0,285	T225 (SCE)	84,27	3,56	88,89	-0,18	0,24	-0,28	0,41
	0,19	T226 (SCI)	83,85	3,59	88,65	-0,13	0,22	-0,37	0,45
	0,19	T226 (SCE)	82,72	3,67	95,71	-0,29	0,23	0,78	0,86
	0,095	T227 (SCI)	83,98	2,74	88,14	-0,21	0,16	-0,16	0,31
	0,095	T227 (SCE)	83,38	2,75	89,36	-0,26	0,16	0,05	0,30
PR253	0,38	T228 (SCI)	37,26	56,84	41,83	0,16	0,12	0,21	0,29
	0,38	T228 (SCE)	41,95	50,24	28,70	0,13	0,17	0,16	0,27
	0,285	T229 (SCI)	38,53	54,75	36,10	0,45	-0,33	-0,94	1,09
	0,285	T229 (SCE)	41,71	50,40	28,63	0,03	0,27	0,15	0,31
	0,19	T230 (SCI)	40,82	51,84	30,39	0,07	0,22	0,09	0,25
	0,19	T230 (SCE)	41,80	50,64	28,93	-0,02	0,34	0,15	0,37
	0,095	T231 (SCI)	41,78	51,42	30,21	-0,07	0,19	0,03	0,21
	0,095	T231 (SCI)	42,14	51,01	29,86	0,06	0,18	-0,04	0,19
PB15:1	0,38	T232 (SCI)	14,52	4,77	-19,92	0,57	-0,56	0,89	1,19
	0,38	T232 (SCE)	25,95	2,62	-13,03	-0,01	-0,15	0,31	0,34
(continúa)	0,285	T233 (SCI)	15,27	4,25	-18,43	0,67	-0,40	0,86	1,16

(continuación)	0,285	T233 (SCE)	25,74	2,37	-12,44	-0,10	-0,07	0,25	0,28
	0,19	T234 (SCI)	16,97	3,01	-15,61	0,77	-0,22	0,74	1,09
	0,19	T234 (SCE)	25,35	1,65	-11,31	-0,01	0,06	0,19	0,20
	0,095	T235 (SCI)	25,50	0,71	-18,01	-0,18	-0,26	0,35	0,47
	0,095	T235 (SCE)	23,51	0,96	-19,04	-0,40	-0,23	0,25	0,53
PB27	0,38	T236 (SCI)	6,43	-0,22	-1,96	-0,03	-0,08	0,38	0,39
	0,38	T236 (SCE)	22,41	-2,54	-4,10	0,07	-0,27	0,22	0,35
	0,285	T237 (SCI)	5,80	-0,79	-2,92	0,81	-0,29	-0,21	0,89
	0,285	T237 (SCE)	21,75	-2,51	-5,40	-0,02	-0,35	0,03	0,35
	0,19	T238 (SCI)	8,19	-1,61	-4,57	0,54	-0,45	0,00	0,70
	0,19	T238 (SCE)	21,28	-2,10	-6,33	-0,05	-0,52	-0,05	0,52
	0,095	T239 (SCI)	20,57	-0,67	-7,40	-0,13	-0,75	-0,08	0,77
	0,095	T239 (SCE)	16,17	-0,74	-7,02	-0,09	-0,80	0,07	0,80
PB15:4	0,38	T240 (SCI)	34,50	-17,74	-38,01	-0,43	-0,80	0,49	1,04
	0,38	T240 (SCE)	40,50	-13,94	-33,39	-0,08	-0,42	0,68	0,80
	0,285	T241 (SCI)	34,15	-17,24	-38,19	-0,18	-0,48	0,58	0,78
	0,285	T241 (SCE)	40,24	-13,51	-33,43	-0,15	-0,37	0,56	0,69
	0,19	T242 (SCI)	34,91	-15,44	-38,43	0,03	-0,27	0,48	0,55
	0,19	T242 (SCE)	40,08	-12,63	-34,33	-0,13	-0,35	0,33	0,50
	0,095	T243 (SCI)	36,25	-16,33	-39,60	-0,33	-0,33	0,50	0,68
	0,095	T243 (SCE)	40,74	-13,76	-36,03	-0,25	-0,28	0,54	0,65
PB29	0,38	T244 (SCI)	25,76	7,00	-17,96	0,06	-0,23	0,35	0,42
	0,38	T244 (SCE)	14,12	12,63	-26,55	-0,52	0,00	0,00	0,52
	0,285	T245 (SCI)	25,49	7,33	-18,57	0,02	-0,15	0,20	0,26
	0,285	T245 (SCE)	18,25	10,44	-23,59	0,04	-0,23	0,28	0,37
	0,19	T246 (SCI)	25,37	7,57	-18,96	0,02	-0,10	0,14	0,17
	0,19	T246 (SCE)	20,93	9,33	-21,96	0,17	-0,22	0,28	0,40
	0,095	T247 (SCI)	24,67	16,72	-36,40	-0,06	-0,62	1,29	1,43
	0,095	T247 (SCE)	24,38	16,91	-36,76	-0,09	-0,64	1,29	1,44
PV19	0,38	T248 (SCI)	18,17	15,10	2,66	0,14	-0,08	-0,03	0,16
	0,38	T248 (SCE)	26,34	10,29	1,14	0,11	-0,02	-0,03	0,12
	0,285	T249 (SCI)	26,05	10,89	1,34	-0,28	0,17	-0,63	0,71
	0,285	T249 (SCE)	19,00	14,65	2,44	-0,70	0,47	-0,28	0,89
	0,19	T250 (SCI)	25,90	9,47	0,93	0,64	-0,16	0,63	0,91
	0,19	T250 (SCE)	20,39	13,22	2,25	0,25	0,00	0,61	0,66
	0,095	T251 (SCI)	26,04	19,78	2,30	0,22	0,02	0,07	0,23
	0,095	T251 (SCE)	24,60	21,04	2,88	0,24	-0,02	0,11	0,27
PG7	0,38	T252 (SCI)	19,65	-29,16	1,98	0,22	1,00	-0,12	1,03
	0,38	T252 (SCE)	29,73	-15,84	0,49	-0,03	0,23	-0,03	0,23
	0,285	T253 (SCI)	19,78	-27,67	1,73	0,47	1,46	-0,17	1,54
	0,285	T253 (SCE)	29,57	-15,36	0,41	-0,04	0,18	-0,03	0,19
	0,19	T254 (SCI)	19,62	-22,71	1,35	0,02	0,31	-0,05	0,31
	0,19	T254 (SCE)	28,84	-13,20	0,21	0,00	0,20	-0,06	0,21
	0,095	T255 (SCI)	30,54	-20,36	0,81	0,20	-0,80	0,25	0,86
	0,095	T255 (SCE)	29,92	-20,97	0,90	0,15	-0,90	0,29	0,96

Tabla I.122. Experimento 4. Mediciones del lienzo 4 a los 24 días de exposición.

23-05-08	24º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T212 (SCI)	88,72	-4,15	84,80	-0,10	0,07	0,05	0,13
PY37	0,38	T212 (SCE)	87,51	-4,27	89,46	0,04	0,07	-0,62	0,63
	0,285	T213 (SCI)	88,35	-3,68	84,44	-0,14	0,18	0,08	0,24
	0,285	T213 (SCE)	87,31	-3,78	88,17	-0,15	0,18	0,17	0,29
	0,19	T214 (SCI)	88,07	-3,93	83,63	-0,15	0,22	0,01	0,27
	0,19	T214 (SCE)	87,86	-3,97	83,63	-0,16	0,22	0,03	0,27
	0,095	T215 (SCI)	87,81	-4,51	83,55	-0,13	0,12	0,11	0,21
	0,095	T215 (SCE)	87,64	-4,54	83,48	-0,12	0,12	0,13	0,21
PY110	0,38	T216 (SCI)	57,66	43,48	68,96	-0,09	0,06	-0,48	0,49
	0,38	T216 (SCE)	59,49	41,80	59,18	-0,12	0,09	-0,27	0,31
	0,285	T217 (SCI)	58,84	43,73	68,29	-0,16	-0,03	-1,15	1,16
	0,285	T217 (SCE)	60,26	42,42	60,79	-0,25	0,05	-0,45	0,52
	0,19	T218 (SCI)	61,72	43,01	63,17	-0,22	0,17	-0,47	0,54
	0,19	T218 (SCE)	60,94	43,70	67,23	-0,21	0,16	-0,51	0,57
	0,095	T219 (SCI)	63,54	42,02	65,85	0,01	0,49	-0,17	0,52
	0,095	T219 (SCE)	63,28	42,22	67,16	0,07	0,44	-0,48	0,65
PY3	0,38	T220 (SCI)	84,22	-5,24	96,70	-0,61	0,91	-0,70	1,30
	0,38	T220 (SCE)	85,52	-5,14	88,80	-0,61	0,90	-0,57	1,23
	0,285	T221 (SCI)	84,38	-5,75	94,37	-0,47	0,76	-0,89	1,26
	0,285	T221 (SCE)	85,36	-5,67	88,80	-0,52	0,75	-0,46	1,02
	0,19	T222 (SCI)	84,61	-6,12	91,32	-0,55	0,60	-0,76	1,12
	0,19	T222 (SCE)	85,13	-6,08	88,58	-0,58	0,59	-0,62	1,04
	0,095	T223 (SCI)	84,47	-7,60	87,70	-0,54	0,74	-0,55	1,07
	0,095	T223 (SCE)	84,53	-7,61	87,62	-0,53	0,74	-0,57	1,08
PY16	0,38	T224 (SCI)	82,33	4,06	101,70	-0,47	0,77	-1,41	1,68
	0,38	T224 (SCE)	84,20	3,89	88,58	-0,53	0,75	-0,74	1,18
	0,285	T225 (SCI)	82,24	4,14	100,40	-0,47	0,69	-0,78	1,14
	0,285	T225 (SCE)	83,97	4,00	88,47	-0,47	0,68	-0,71	1,09
	0,19	T226 (SCI)	83,53	3,98	88,22	-0,45	0,62	-0,79	1,10
	0,19	T226 (SCE)	82,49	4,07	94,57	-0,51	0,63	-0,36	0,89
	0,095	T227 (SCI)	83,42	3,15	88,15	-0,48	0,57	-0,15	0,76
	0,095	T227 (SCE)	83,06	3,16	89,73	-0,58	0,57	0,42	0,91
PR253	0,38	T228 (SCI)	37,17	56,33	40,60	0,07	-0,38	-1,01	1,08
	0,38	T228 (SCE)	41,68	49,99	28,44	-0,14	-0,09	-0,10	0,19
	0,285	T229 (SCI)	38,17	54,60	35,97	0,08	-0,48	-1,06	1,16
	0,285	T229 (SCE)	41,44	50,08	28,31	-0,23	-0,05	-0,17	0,30
	0,19	T230 (SCI)	40,24	52,17	30,70	-0,51	0,55	0,40	0,85
	0,19	T230 (SCE)	41,44	50,67	28,76	-0,39	0,37	-0,02	0,53
	0,095	T231 (SCI)	41,40	51,39	29,92	-0,45	0,16	-0,26	0,54
	0,095	T231 (SCI)	41,81	50,92	29,49	-0,39	0,09	-0,41	0,57
PB15:1	0,38	T232 (SCI)	15,31	4,25	-19,18	1,36	-1,08	1,63	2,38
	0,38	T232 (SCE)	25,85	2,47	-12,92	-0,10	-0,30	0,42	0,53
(continúa)	0,285	T233 (SCI)	16,01	3,83	-17,84	1,42	-0,82	1,45	2,19

(continuación)	0,285	T233 (SCE)	25,65	2,28	-12,40	-0,19	-0,16	0,29	0,39
	0,19	T234 (SCI)	17,50	2,83	-15,35	1,30	-0,40	1,00	1,69
	0,19	T234 (SCE)	25,33	1,72	-11,29	-0,03	0,13	0,21	0,25
	0,095	T235 (SCI)	25,48	0,51	-18,02	-0,20	-0,46	0,34	0,61
	0,095	T235 (SCE)	23,59	0,69	-18,98	-0,33	-0,49	0,31	0,67
PB27	0,38	T236 (SCI)	6,50	-0,16	-2,09	0,04	-0,01	0,26	0,26
	0,38	T236 (SCE)	22,40	-2,68	-3,95	0,06	-0,40	0,37	0,55
	0,285	T237 (SCI)	6,30	-0,85	-3,66	1,32	-0,35	-0,55	1,47
	0,285	T237 (SCE)	21,73	-2,83	-5,20	-0,04	-0,66	0,23	0,70
	0,19	T238 (SCI)	8,38	-1,78	-4,51	0,73	-0,61	0,06	0,95
	0,19	T238 (SCE)	21,19	-2,40	-6,27	-0,14	-0,82	0,02	0,83
	0,095	T239 (SCI)	20,52	-0,79	-7,57	-0,17	-0,87	-0,26	0,93
	0,095	T239 (SCE)	16,39	-0,81	-7,24	0,13	-0,86	-0,15	0,88
PB15:4	0,38	T240 (SCI)	35,02	-17,97	-37,29	0,09	-1,03	1,21	1,59
	0,38	T240 (SCE)	40,50	-14,44	-33,08	-0,09	-0,92	0,98	1,35
	0,285	T241 (SCI)	34,49	-17,75	-37,60	0,16	-0,99	1,17	1,54
	0,285	T241 (SCE)	40,28	-14,08	-33,08	-0,12	-0,94	0,91	1,32
	0,19	T242 (SCI)	35,09	-15,84	-37,99	0,21	-0,67	0,92	1,16
	0,19	T242 (SCE)	40,07	-13,05	-34,04	-0,15	-0,77	0,62	1,00
	0,095	T243 (SCI)	36,40	-16,77	-38,96	-0,17	-0,77	1,14	1,39
	0,095	T243 (SCE)	40,70	-14,21	-35,55	-0,29	-0,73	1,02	1,29
PB29	0,38	T244 (SCI)	25,72	6,85	-17,83	0,03	-0,38	0,48	0,61
	0,38	T244 (SCE)	14,34	12,23	-26,19	-0,30	-0,40	0,36	0,62
	0,285	T245 (SCI)	25,43	7,22	-18,50	-0,03	-0,27	0,28	0,39
	0,285	T245 (SCE)	18,21	10,27	-23,49	0,00	-0,41	0,38	0,56
	0,19	T246 (SCI)	25,39	7,47	-18,92	0,04	-0,20	0,18	0,27
	0,19	T246 (SCE)	20,97	9,22	-21,90	0,21	-0,33	0,34	0,52
	0,095	T247 (SCI)	24,79	16,45	-36,31	0,06	-0,89	1,38	1,64
	0,095	T247 (SCE)	24,51	16,64	-36,67	0,04	-0,90	1,38	1,65
PV19	0,38	T248 (SCI)	18,17	15,18	2,66	0,15	0,00	-0,02	0,15
	0,38	T248 (SCE)	26,29	10,37	1,14	0,06	0,06	-0,03	0,09
	0,285	T249 (SCI)	25,91	10,48	0,86	-0,42	-0,24	-1,11	1,21
	0,285	T249 (SCE)	18,94	14,40	2,10	-0,76	0,22	-0,61	1,00
	0,19	T250 (SCI)	26,42	9,54	1,69	1,15	-0,09	1,39	1,81
	0,19	T250 (SCE)	20,57	13,32	2,83	0,44	0,10	1,19	1,27
	0,095	T251 (SCI)	26,05	19,07	2,17	0,23	-0,69	-0,07	0,74
	0,095	T251 (SCE)	24,56	20,39	2,74	0,20	-0,67	-0,03	0,70
PG7	0,38	T252 (SCI)	20,13	-28,50	2,00	0,69	1,66	-0,10	1,80
	0,38	T252 (SCE)	29,70	-15,98	0,55	-0,05	0,08	0,03	0,10
	0,285	T253 (SCI)	20,17	-26,95	1,66	0,87	2,18	-0,24	2,35
	0,285	T253 (SCE)	29,54	-15,41	0,43	-0,08	0,13	-0,02	0,15
	0,19	T254 (SCI)	19,52	-22,87	1,26	-0,08	0,15	-0,13	0,22
	0,19	T254 (SCE)	28,82	-13,17	0,18	-0,02	0,23	-0,08	0,25
	0,095	T255 (SCI)	30,05	-19,63	0,64	-0,28	-0,07	0,09	0,30
	0,095	T255 (SCE)	29,25	-20,35	0,76	-0,52	-0,28	0,15	0,61

Tabla I.123. Experimento 4. Mediciones del lienzo 4 a los 34 días de exposición.

02-06-08	34º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T212 (SCI)	88,50	-3,97	84,48	-0,31	0,25	-0,27	0,49
PY37	0,38	T212 (SCE)	87,25	-4,09	89,26	-0,22	0,25	-0,82	0,89
	0,285	T213 (SCI)	88,24	-3,57	84,05	-0,26	0,29	-0,32	0,50
	0,285	T213 (SCE)	87,25	-3,67	87,44	-0,21	0,29	-0,56	0,66
	0,19	T214 (SCI)	87,97	-3,92	83,66	-0,25	0,24	0,04	0,35
	0,19	T214 (SCE)	87,77	-3,97	83,63	-0,24	0,23	0,03	0,33
	0,095	T215 (SCI)	87,75	-4,45	83,55	-0,19	0,18	0,11	0,29
	0,095	T215 (SCE)	87,57	-4,49	83,47	-0,19	0,18	0,11	0,29
PY110	0,38	T216 (SCI)	57,64	43,68	69,99	-0,11	0,26	0,55	0,62
	0,38	T216 (SCE)	59,62	41,87	59,28	0,01	0,17	-0,17	0,24
	0,285	T217 (SCI)	58,94	43,77	68,40	-0,06	0,00	-1,04	1,04
	0,285	T217 (SCE)	60,37	42,46	60,87	-0,14	0,09	-0,36	0,40
	0,19	T218 (SCI)	61,83	42,92	63,23	-0,11	0,08	-0,40	0,42
	0,19	T218 (SCE)	61,07	43,57	67,11	-0,08	0,03	-0,62	0,63
	0,095	T219 (SCI)	63,56	42,16	65,75	0,04	0,63	-0,26	0,68
	0,095	T219 (SCE)	63,27	42,38	67,23	0,06	0,60	-0,41	0,73
PY3	0,38	T220 (SCI)	84,02	-5,04	95,66	-0,81	1,12	-1,75	2,23
	0,38	T220 (SCE)	85,24	-4,93	88,48	-0,90	1,10	-0,89	1,67
	0,285	T221 (SCI)	84,21	-5,50	93,98	-0,64	1,01	-1,28	1,75
	0,285	T221 (SCE)	85,17	-5,42	88,57	-0,70	0,99	-0,69	1,40
	0,19	T222 (SCI)	84,53	-5,94	90,99	-0,64	0,78	-1,10	1,49
	0,19	T222 (SCE)	85,03	-5,89	88,42	-0,68	0,79	-0,77	1,30
	0,095	T223 (SCI)	84,25	-7,46	87,43	-0,76	0,89	-0,82	1,42
	0,095	T223 (SCE)	84,32	-7,46	87,34	-0,74	0,90	-0,85	1,45
PY16	0,38	T224 (SCI)	82,10	4,26	101,20	-0,70	0,97	-1,85	2,21
	0,38	T224 (SCE)	83,97	4,10	88,29	-0,76	0,95	-1,03	1,59
	0,285	T225 (SCI)	82,11	4,31	100,10	-0,60	0,86	-1,12	1,53
	0,285	T225 (SCE)	83,83	4,16	88,28	-0,61	0,84	-0,90	1,38
	0,19	T226 (SCI)	83,37	4,11	88,03	-0,61	0,74	-0,99	1,38
	0,19	T226 (SCE)	82,39	4,18	93,95	-0,61	0,74	-0,98	1,37
	0,095	T227 (SCI)	83,29	3,26	87,77	-0,61	0,67	-0,53	1,05
	0,095	T227 (SCE)	82,95	3,26	89,17	-0,68	0,67	-0,15	0,97
PR253	0,38	T228 (SCI)	37,15	56,21	40,57	0,05	-0,51	-1,05	1,16
	0,38	T228 (SCE)	41,67	49,86	28,36	-0,14	-0,22	-0,18	0,32
	0,285	T229 (SCI)	38,42	54,26	35,15	0,33	-0,82	-1,88	2,08
	0,285	T229 (SCE)	41,45	50,12	28,32	-0,23	-0,01	-0,17	0,28
	0,19	T230 (SCI)	40,34	52,03	30,55	-0,41	0,41	0,25	0,63
	0,19	T230 (SCE)	41,46	50,65	28,80	-0,36	0,34	0,02	0,50
	0,095	T231 (SCI)	41,47	51,32	29,95	-0,38	0,09	-0,23	0,45
	0,095	T231 (SCI)	41,82	50,92	29,60	-0,37	0,09	-0,30	0,49
PB15:1	0,38	T232 (SCI)	15,78	3,93	-18,38	1,83	-1,39	2,43	3,34
	0,38	T232 (SCE)	25,81	2,34	-12,57	-0,14	-0,43	0,77	0,90
(continúa)	0,285	T233 (SCI)	16,69	3,50	-16,97	2,09	-1,15	2,32	3,34

(continuación)	0,285	T233 (SCE)	22,65	2,21	-12,08	-0,19	-0,22	0,61	0,68
	0,19	T234 (SCI)	17,78	2,80	-14,89	1,58	-0,43	1,46	2,19
	0,19	T234 (SCE)	25,34	1,76	-11,02	-0,01	0,17	0,48	0,51
	0,095	T235 (SCI)	25,63	0,48	-18,16	-0,05	-0,49	0,20	0,53
	0,095	T235 (SCE)	23,85	0,63	-19,07	-0,07	-0,56	0,22	0,60
PB27	0,38	T236 (SCI)	6,62	-0,20	-1,83	0,16	-0,05	0,52	0,55
	0,38	T236 (SCE)	22,50	-2,73	-3,87	0,16	-0,45	0,44	0,65
	0,285	T237 (SCI)	5,81	-0,87	-2,72	0,83	-0,37	-0,01	0,90
	0,285	T237 (SCE)	21,77	-2,88	-5,16	0,00	-0,71	0,28	0,76
	0,19	T238 (SCI)	8,67	-1,85	4,56	1,02	-0,68	0,01	1,22
	0,19	T238 (SCE)	21,19	-2,51	-6,22	-0,13	-0,93	0,07	0,94
	0,095	T239 (SCI)	20,40	-0,93	-7,28	-0,29	-1,02	0,03	1,06
	0,095	T239 (SCE)	16,37	-0,95	-6,91	0,11	-1,00	0,18	1,02
PB15:4	0,38	T240 (SCI)	34,80	-18,16	-36,84	-0,13	-1,22	1,67	2,07
	0,38	T240 (SCE)	40,36	-14,52	-32,59	-0,23	-1,00	1,47	1,79
	0,285	T241 (SCI)	34,34	-17,87	-37,07	0,01	-1,11	1,70	2,03
	0,285	T241 (SCE)	40,11	-14,17	-32,61	-0,29	-1,03	1,38	1,74
	0,19	T242 (SCI)	34,73	-15,96	-37,72	-0,15	-0,79	1,19	1,44
	0,19	T242 (SCE)	39,87	-13,05	-33,67	-0,35	-0,76	1,00	1,30
	0,095	T243 (SCI)	36,42	-16,96	-38,20	-0,15	-0,96	1,90	2,13
	0,095	T243 (SCE)	40,52	-14,47	-35,00	-0,47	-0,99	1,57	1,92
PB29	0,38	T244 (SCI)	25,70	6,55	-17,32	0,00	-0,68	0,99	1,20
	0,38	T244 (SCE)	14,30	11,68	-25,55	-0,34	-0,95	1,00	1,42
	0,285	T245 (SCI)	25,29	6,99	-18,10	-0,18	-0,49	0,68	0,86
	0,285	T245 (SCE)	18,39	9,85	-22,78	0,18	-0,82	1,09	1,38
	0,19	T246 (SCI)	25,32	7,18	-18,41	-0,03	-0,49	0,69	0,85
	0,19	T246 (SCE)	21,06	8,80	-21,22	0,31	-0,75	1,02	1,31
	0,095	T247 (SCI)	25,16	17,59	-39,14	0,43	0,25	-1,45	1,53
	0,095	T247 (SCE)	24,92	17,77	-39,47	0,45	0,23	-1,42	1,50
PV19	0,38	T248 (SCI)	18,22	15,19	2,72	0,20	0,02	0,03	0,20
	0,38	T248 (SCE)	26,31	10,38	1,20	0,08	0,07	0,03	0,11
	0,285	T249 (SCI)	25,98	10,12	0,88	-0,36	-0,61	-1,09	1,30
	0,285	T249 (SCE)	18,95	14,15	2,11	-0,75	-0,02	-0,61	0,96
	0,19	T250 (SCI)	26,57	9,82	1,97	1,31	0,19	1,67	2,13
	0,19	T250 (SCE)	20,72	13,57	3,05	0,59	0,36	1,40	1,56
	0,095	T251 (SCI)	26,21	18,91	2,22	0,39	-0,86	-0,01	0,94
	0,095	T251 (SCE)	24,75	20,20	2,75	0,39	-0,86	-0,02	0,94
PG7	0,38	T252 (SCI)	20,36	-27,35	1,81	0,92	2,81	-0,29	2,97
	0,38	T252 (SCE)	29,66	-15,72	0,57	-0,09	0,34	0,05	0,36
	0,285	T253 (SCI)	20,53	-26,13	1,63	1,04	3,00	-0,27	3,19
	0,285	T253 (SCE)	29,46	-15,20	0,44	-0,15	0,34	0,00	0,38
	0,19	T254 (SCI)	19,66	-22,23	1,28	0,06	0,79	-0,12	0,80
	0,19	T254 (SCE)	28,79	-12,97	0,17	-0,05	0,43	-0,09	0,44
	0,095	T255 (SCI)	29,98	-19,42	0,67	-0,35	0,14	0,11	0,39
	0,095	T255 (SCE)	29,21	-20,15	0,77	-0,56	-0,08	0,16	0,59

Tabla I.124. Experimento 4. Mediciones del lienzo 4 a los 49 días de exposición.

17-06-08	49º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**ΔL**	**Δa**	**Δb**	**ΔE**
PW5	0,38	T212 (SCI)	88,52	-3,95	84,54	-0,30	0,27	-0,21	0,45
PY37	0,38	T212 (SCE)	87,27	-4,08	89,35	-0,20	0,27	-0,73	0,81
	0,285	T213 (SCI)	88,24	-3,56	84,21	-0,26	0,30	-0,16	0,43
	0,285	T213 (SCE)	87,24	-3,66	87,71	-0,22	0,30	-0,29	0,47
	0,19	T214 (SCI)	87,98	-3,87	83,54	-0,25	0,28	-0,08	0,38
	0,19	T214 (SCE)	87,77	-3,92	83,53	-0,24	0,27	-0,08	0,37
	0,095	T215 (SCI)	87,72	-4,44	83,47	-0,22	0,19	0,03	0,30
	0,095	T215 (SCE)	87,54	-4,47	83,39	-0,22	0,19	0,03	0,29
PY110	0,38	T216 (SCI)	57,63	43,27	68,24	-0,12	-0,15	-1,20	1,21
	0,38	T216 (SCE)	59,43	41,63	58,88	-0,18	-0,07	-0,57	0,61
	0,285	T217 (SCI)	58,96	43,57	67,72	-0,03	-0,19	-1,72	1,73
	0,285	T217 (SCE)	60,32	42,53	60,71	-0,20	-0,02	-0,53	0,56
	0,19	T218 (SCI)	61,75	42,85	62,98	-0,19	0,01	-0,65	0,68
	0,19	T218 (SCE)	61,02	43,48	66,67	-0,13	-0,06	-1,06	1,07
	0,095	T219 (SCI)	63,47	42,08	65,41	-0,06	0,55	-0,60	0,82
	0,095	T219 (SCE)	63,17	42,30	66,88	-0,03	0,51	-0,76	0,92
PY3	0,38	T220 (SCI)	83,88	-4,51	95,53	-0,95	1,65	-1,87	2,67
	0,38	T220 (SCE)	85,09	-4,42	88,32	-1,04	1,61	-1,05	2,19
	0,285	T221 (SCI)	84,09	-5,20	93,27	-0,76	1,31	-1,99	2,50
	0,285	T221 (SCE)	84,99	-5,13	88,23	-0,89	1,28	-1,03	1,87
	0,19	T222 (SCI)	84,49	-5,70	90,87	-0,68	1,02	-1,21	1,72
	0,19	T222 (SCE)	84,99	-5,66	88,28	-0,73	1,02	-0,92	1,55
	0,095	T223 (SCI)	84,12	-7,18	87,19	-0,89	1,16	-1,05	1,81
	0,095	T223 (SCE)	84,18	-7,18	87,10	-0,88	1,17	-1,09	1,83
PY16	0,38	T224 (SCI)	82,01	4,53	100,00	-0,80	1,24	-3,04	3,38
	0,38	T224 (SCE)	83,78	4,37	87,99	-0,95	1,22	-1,33	2,04
	0,285	T225 (SCI)	81,92	4,54	99,43	-0,79	1,09	-1,82	2,26
	0,285	T225 (SCE)	83,61	4,39	87,91	-0,83	1,07	-1,27	1,85
	0,19	T226 (SCI)	83,23	4,29	87,72	-0,75	0,93	-1,29	1,76
	0,19	T226 (SCE)	82,22	4,37	93,81	-0,78	0,93	-1,12	1,66
	0,095	T227 (SCI)	83,17	3,42	87,79	-0,73	0,83	-0,50	1,22
	0,095	T227 (SCE)	82,79	3,42	89,44	-0,85	0,84	0,13	1,20
PR253	0,38	T228 (SCI)	37,26	56,10	40,14	0,16	-0,61	-1,48	1,61
	0,38	T228 (SCE)	41,70	49,85	28,36	-0,12	-0,22	-0,17	0,31
	0,285	T229 (SCI)	38,25	54,45	35,75	0,16	-0,63	-1,29	1,44
	0,285	T229 (SCE)	41,47	50,01	28,27	-0,20	-0,12	-0,22	0,32
	0,19	T230 (SCI)	40,41	51,96	30,36	-0,34	0,30	0,07	0,46
	0,19	T230 (SCE)	41,49	50,57	28,66	-0,33	0,27	-0,12	0,45
	0,095	T231 (SCI)	41,48	51,43	29,95	-0,37	0,20	-0,23	0,48
	0,095	T231 (SCI)	41,87	50,98	29,54	-0,33	0,14	-0,36	0,51
PB15:1	0,38	T232 (SCI)	16,64	3,45	-17,44	2,69	-1,88	3,37	4,70
	0,38	T232 (SCE)	25,78	2,21	-12,32	-0,18	-0,55	1,02	1,18
(continúa)	0,285	T233 (SCI)	17,46	3,19	-16,26	2,86	-1,46	3,03	4,42

(continuación)	0,285	T233 (SCE)	25,66	2,13	-11,88	-0,18	-0,31	0,81	0,89
	0,19	T234 (SCI)	18,58	2,58	-14,32	2,38	-0,65	2,03	3,19
	0,19	T234 (SCE)	25,35	1,76	-10,93	0,00	0,17	0,56	0,59
	0,095	T235 (SCI)	25,70	0,31	-17,97	0,02	-0,66	0,39	0,77
	0,095	T235 (SCE)	23,96	0,49	-18,86	0,05	-0,69	0,43	0,82
PB27	0,38	T236 (SCI)	6,51	-0,16	-1,81	0,05	-0,01	0,53	0,54
	0,38	T236 (SCE)	22,57	-2,79	-3,68	0,23	-0,51	0,64	0,85
	0,285	T237 (SCI)	6,67	-1,05	-3,11	1,68	-0,55	-0,41	1,82
	0,285	T237 (SCE)	21,79	-3,07	-5,05	0,02	-0,90	0,38	0,98
	0,19	T238 (SCI)	8,95	-2,03	-4,43	1,30	-0,86	0,15	1,57
	0,19	T238 (SCE)	21,17	-2,72	-6,14	-0,16	-1,14	0,15	1,16
	0,095	T239 (SCI)	20,53	-1,13	-7,38	-0,17	-1,21	-0,06	1,22
	0,095	T239 (SCE)	16,55	-1,10	-7,03	0,29	-1,16	0,06	1,19
PB15:4	0,38	T240 (SCI)	34,70	-18,73	-36,18	-0,22	-1,79	2,33	2,95
	0,38	T240 (SCE)	40,33	-14,92	-31,93	-0,26	-1,39	2,14	2,57
	0,285	T241 (SCI)	34,34	-17,97	-36,81	0,01	-1,21	1,96	2,30
	0,285	T241 (SCE)	40,07	-14,29	-32,38	-0,33	-1,14	1,61	2,00
	0,19	T242 (SCI)	35,24	-15,83	-37,14	0,35	-0,66	1,77	1,92
	0,19	T242 (SCE)	39,88	-13,22	-33,47	-0,34	-0,94	1,19	1,56
	0,095	T243 (SCI)	36,31	-17,03	-37,83	-0,27	-1,04	2,27	2,51
	0,095	T243 (SCE)	40,40	-14,56	-34,63	-0,59	-1,08	1,94	2,29
PB29	0,38	T244 (SCI)	25,73	6,40	-17,10	0,03	-0,83	1,21	1,47
	0,38	T244 (SCE)	14,68	11,22	-24,93	0,04	-1,41	1,62	2,15
	0,285	T245 (SCI)	25,36	6,86	-17,89	-0,10	-0,62	0,88	1,08
	0,285	T245 (SCE)	18,35	9,69	-22,59	0,14	-0,98	1,28	1,62
	0,19	T246 (SCI)	25,41	7,10	-18,30	0,06	-0,57	0,80	0,99
	0,19	T246 (SCE)	21,18	8,68	-21,08	0,43	-0,87	1,16	1,51
	0,095	T247 (SCI)	24,81	16,76	-37,43	0,08	-0,58	0,26	0,64
	0,095	T247 (SCE)	24,56	16,93	-37,77	0,08	-0,61	0,28	0,68
PV19	0,38	T248 (SCI)	17,57	15,85	3,02	-0,46	0,67	0,34	0,88
	0,38	T248 (SCE)	26,29	10,48	1,23	0,06	0,17	0,06	0,19
	0,285	T249 (SCI)	26,05	10,10	1,09	-0,28	-0,62	-0,88	1,11
	0,285	T249 (SCE)	19,24	14,02	2,19	-0,46	-0,16	-0,53	0,71
	0,19	T250 (SCI)	26,80	10,21	2,46	1,54	0,58	2,16	2,71
	0,19	T250 (SCE)	20,93	13,79	3,30	0,79	0,57	1,66	1,93
	0,095	T251 (SCI)	26,29	18,73	2,31	0,47	-1,03	0,08	1,14
	0,095	T251 (SCE)	24,80	20,05	2,84	0,44	-1,01	0,07	1,11
PG7	0,38	T252 (SCI)	20,31	-27,26	1,84	0,87	2,90	-0,27	3,04
	0,38	T252 (SCE)	26,65	-15,63	0,55	-0,11	0,43	0,03	0,45
	0,285	T253 (SCI)	20,73	-25,41	1,54	1,42	3,72	-0,36	4,00
	0,285	T253 (SCE)	29,48	-15,19	0,43	-0,14	0,35	-0,02	0,38
	0,19	T254 (SCI)	20,25	-21,02	1,00	0,65	2,00	-0,39	2,14
	0,19	T254 (SCE)	28,74	-12,80	0,12	-0,10	0,60	-0,15	0,62
	0,095	T255 (SCI)	29,80	-19,10	0,64	-0,53	0,45	0,08	0,70
	0,095	T255 (SCE)	28,93	-19,87	0,74	-0,84	0,21	0,13	0,87

Tabla I.125. Experimento 4. Mediciones del lienzo 4 a los 66 días de exposición.

04-07-08	66º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T212 (SCI)	*						0,72
PY37	0,38	T212 (SCE)							1,30
	0,285	T213 (SCI)							0,76
	0,285	T213 (SCE)							0,89
	0,19	T214 (SCI)							0,74
	0,19	T214 (SCE)							0,73
	0,095	T215 (SCI)							0,59
	0,095	T215 (SCE)							0,58
PY110	0,38	T216 (SCI)							0,99
	0,38	T216 (SCE)							0,54
	0,285	T217 (SCI)							2,41
	0,285	T217 (SCE)							0,85
	0,19	T218 (SCI)							1,05
	0,19	T218 (SCE)							1,64
	0,095	T219 (SCI)							0,46
	0,095	T219 (SCE)							0,80
PY3	0,38	T220 (SCI)							3,96
	0,38	T220 (SCE)							2,97
	0,285	T221 (SCI)							3,15
	0,285	T221 (SCE)							2,41
	0,19	T222 (SCI)							2,37
	0,19	T222 (SCE)							2,15
	0,095	T223 (SCI)							2,35
	0,095	T223 (SCE)							2,36
PY16	0,38	T224 (SCI)							4,01
	0,38	T224 (SCE)							2,79
	0,285	T225 (SCI)							3,10
	0,285	T225 (SCE)							2,40
	0,19	T226 (SCI)							2,39
	0,19	T226 (SCE)							2,47
	0,095	T227 (SCI)							1,76
	0,095	T227 (SCE)							1,63
PR253	0,38	T228 (SCI)							2,17
	0,38	T228 (SCE)							0,57
	0,285	T229 (SCI)							2,55
	0,285	T229 (SCE)							0,52
	0,19	T230 (SCI)							0,44
	0,19	T230 (SCE)							0,46
	0,095	T231 (SCI)							0,68
	0,095	T231 (SCI)							0,76
PB15:1	0,38	T232 (SCI)							6,11
	0,38	T232 (SCE)							1,54
(continúa)	0,285	T233 (SCI)							5,65

(continuación)	0,285	T233 (SCE)							1,18
	0,19	T234 (SCI)							3,64
	0,19	T234 (SCE)							0,76
	0,095	T235 (SCI)							1,38
	0,095	T235 (SCE)							1,41
PB27	0,38	T236 (SCI)							0,75
	0,38	T236 (SCE)							0,87
	0,285	T237 (SCI)							1,43
	0,285	T237 (SCE)							1,00
	0,19	T238 (SCI)							1,39
	0,19	T238 (SCE)							1,17
	0,095	T239 (SCI)							1,10
	0,095	T239 (SCE)							1,15
PB15:4	0,38	T240 (SCI)							4,28
	0,38	T240 (SCE)							3,74
	0,285	T241 (SCI)							3,12
	0,285	T241 (SCE)							2,71
	0,19	T242 (SCI)							2,63
	0,19	T242 (SCE)							2,14
	0,095	T243 (SCI)							3,52
	0,095	T243 (SCE)							3,19
PB29	0,38	T244 (SCI)							1,76
	0,38	T244 (SCE)							3,19
	0,285	T245 (SCI)							1,26
	0,285	T245 (SCE)							1,90
	0,19	T246 (SCI)							1,26
	0,19	T246 (SCE)							1,81
	0,095	T247 (SCI)							1,00
	0,095	T247 (SCE)							1,02
PV19	0,38	T248 (SCI)							0,92
	0,38	T248 (SCE)							0,17
	0,285	T249 (SCI)							1,01
	0,285	T249 (SCE)							0,97
	0,19	T250 (SCI)							3,13
	0,19	T250 (SCE)							2,33
	0,095	T251 (SCI)							3,11
	0,095	T251 (SCE)							2,83
PG7	0,38	T252 (SCI)							3,74
	0,38	T252 (SCE)							0,54
	0,285	T253 (SCI)							3,85
	0,285	T253 (SCE)							0,44
	0,19	T254 (SCI)							2,38
	0,19	T254 (SCE)							0,55
	0,095	T255 (SCI)							0,78
	0,095	T255 (SCE)							1,14

*Datos no recogidos.

Tabla I.126. Experimento 4. Mediciones del lienzo 4 a los 84 días de exposición.

22-07-08	84º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T212 (SCI)	*						0,97
PY37	0,38	T212 (SCE)							1,51
	0,285	T213 (SCI)							0,95
	0,285	T213 (SCE)							1,16
	0,19	T214 (SCI)							0,84
	0,19	T214 (SCE)							0,83
	0,095	T215 (SCI)							0,72
	0,095	T215 (SCE)							0,71
PY110	0,38	T216 (SCI)							1,98
	0,38	T216 (SCE)							0,55
	0,285	T217 (SCI)							2,76
	0,285	T217 (SCE)							0,82
	0,19	T218 (SCI)							0,99
	0,19	T218 (SCE)							1,78
	0,095	T219 (SCI)							1,23
	0,095	T219 (SCE)							1,44
PY3	0,38	T220 (SCI)							4,67
	0,38	T220 (SCE)							3,58
	0,285	T221 (SCI)							3,88
	0,285	T221 (SCE)							3,02
	0,19	T222 (SCI)							2,84
	0,19	T222 (SCE)							2,61
	0,095	T223 (SCI)							2,86
	0,095	T223 (SCE)							2,88
PY16	0,38	T224 (SCI)							4,79
	0,38	T224 (SCE)							3,24
	0,285	T225 (SCI)							3,87
	0,285	T225 (SCE)							2,88
	0,19	T226 (SCI)							2,75
	0,19	T226 (SCE)							2,53
	0,095	T227 (SCI)							2,09
	0,095	T227 (SCE)							1,90
PR253	0,38	T228 (SCI)							2,68
	0,38	T228 (SCE)							0,58
	0,285	T229 (SCI)							1,90
	0,285	T229 (SCE)							0,58
	0,19	T230 (SCI)							0,42
	0,19	T230 (SCE)							0,49
	0,095	T231 (SCI)							0,85
	0,095	T231 (SCI)							0,93
PB15:1	0,38	T232 (SCI)							7,68
	0,38	T232 (SCE)							1,95
(continúa)	0,285	T233 (SCI)							6,88

(continuación)	0,285	T233 (SCE)							1,54
	0,19	T234 (SCI)							4,68
	0,19	T234 (SCE)							1,02
	0,095	T235 (SCI)							1,49
	0,095	T235 (SCE)							1,54
PB27	0,38	T236 (SCI)							0,69
	0,38	T236 (SCE)							0,98
	0,285	T237 (SCI)							1,14
	0,285	T237 (SCE)							1,12
	0,19	T238 (SCI)							1,96
	0,19	T238 (SCE)							1,26
	0,095	T239 (SCI)							0,91
	0,095	T239 (SCE)							1,21
PB15:4	0,38	T240 (SCI)							4,32
	0,38	T240 (SCE)							3,71
	0,285	T241 (SCI)							3,68
	0,285	T241 (SCE)							3,34
	0,19	T242 (SCI)							2,83
	0,19	T242 (SCE)							2,46
	0,095	T243 (SCI)							4,13
	0,095	T243 (SCE)							3,77
PB29	0,38	T244 (SCI)							2,19
	0,38	T244 (SCE)							3,52
	0,285	T245 (SCI)							1,59
	0,285	T245 (SCE)							2,50
	0,19	T246 (SCI)							1,52
	0,19	T246 (SCE)							2,40
	0,095	T247 (SCI)							3,63
	0,095	T247 (SCE)							3,66
PV19	0,38	T248 (SCI)							1,98
	0,38	T248 (SCE)							0,18
	0,285	T249 (SCI)							0,82
	0,285	T249 (SCE)							1,11
	0,19	T250 (SCI)							3,33
	0,19	T250 (SCE)							2,37
	0,095	T251 (SCI)							2,67
	0,095	T251 (SCE)							2,49
PG7	0,38	T252 (SCI)							4,97
	0,38	T252 (SCE)							0,68
	0,285	T253 (SCI)							5,07
	0,285	T253 (SCE)							0,63
	0,19	T254 (SCI)							2,17
	0,19	T254 (SCE)							0,62
	0,095	T255 (SCI)							1,03
	0,095	T255 (SCE)							1,41

*Datos no recogidos.

Tabla I.127. Experimento 4. Mediciones del lienzo 4 a los 105 días de exposición.

12-08-08	105º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T212 (SCI)	*						4,81
PY37	0,38	T212 (SCE)							1,88
	0,285	T213 (SCI)							2,71
	0,285	T213 (SCE)							2,98
	0,19	T214 (SCI)							6,82
	0,19	T214 (SCE)							6,57
	0,095	T215 (SCI)							2,52
	0,095	T215 (SCE)							1,91
PY110	0,38	T216 (SCI)							3,38
	0,38	T216 (SCE)							0,60
	0,285	T217 (SCI)							3,63
	0,285	T217 (SCE)							1,56
	0,19	T218 (SCI)							1,04
	0,19	T218 (SCE)							1,73
	0,095	T219 (SCI)							1,04
	0,095	T219 (SCE)							1,15
PY3	0,38	T220 (SCI)							7,89
	0,38	T220 (SCE)							4,74
	0,285	T221 (SCI)							5,79
	0,285	T221 (SCE)							3,87
	0,19	T222 (SCI)							4,66
	0,19	T222 (SCE)							4,29
	0,095	T223 (SCI)							5,25
	0,095	T223 (SCE)							3,62
PY16	0,38	T224 (SCI)							10,05
	0,38	T224 (SCE)							4,29
	0,285	T225 (SCI)							8,34
	0,285	T225 (SCE)							4,02
	0,19	T226 (SCI)							4,83
	0,19	T226 (SCE)							5,70
	0,095	T227 (SCI)							3,81
	0,095	T227 (SCE)							4,11
PR253	0,38	T228 (SCI)							5,89
	0,38	T228 (SCE)							0,60
	0,285	T229 (SCI)							3,30
	0,285	T229 (SCE)							0,61
	0,19	T230 (SCI)							1,82
	0,19	T230 (SCE)							0,46
	0,095	T231 (SCI)							3,55
	0,095	T231 (SCI)							0,81
PB15:1	0,38	T232 (SCI)							11,19
	0,38	T232 (SCE)							2,70
(continúa)	0,285	T233 (SCI)							10,39

(continuación)	0,285	T233 (SCE)							3,43
	0,19	T234 (SCI)							8,64
	0,19	T234 (SCE)							3,48
	0,095	T235 (SCI)							8,50
	0,095	T235 (SCE)							9,02
PB27	0,38	T236 (SCI)							8,15
	0,38	T236 (SCE)							1,78
	0,285	T237 (SCI)							8,72
	0,285	T237 (SCE)							2,92
	0,19	T238 (SCI)							6,98
	0,19	T238 (SCE)							3,34
	0,095	T239 (SCI)							2,94
	0,095	T239 (SCE)							3,46
PB15:4	0,38	T240 (SCI)							10,26
	0,38	T240 (SCE)							4,46
	0,285	T241 (SCI)							9,49
	0,285	T241 (SCE)							7,77
	0,19	T242 (SCI)							8,32
	0,19	T242 (SCE)							6,98
	0,095	T243 (SCI)							13,82
	0,095	T243 (SCE)							12,49
PB29	0,38	T244 (SCI)							1,74
	0,38	T244 (SCE)							4,10
	0,285	T245 (SCI)							14,25
	0,285	T245 (SCE)							19,00
	0,19	T246 (SCI)							13,76
	0,19	T246 (SCE)							16,85
	0,095	T247 (SCI)							31,02
	0,095	T247 (SCE)							31,18
PV19	0,38	T248 (SCI)							4,91
	0,38	T248 (SCE)							0,22
	0,285	T249 (SCI)							31,28
	0,285	T249 (SCE)							3,86
	0,19	T250 (SCI)							2,19
	0,19	T250 (SCE)							3,87
	0,095	T251 (SCI)							5,07
	0,095	T251 (SCE)							5,35
PG7	0,38	T252 (SCI)							8,59
	0,38	T252 (SCE)							0,87
	0,285	T253 (SCI)							8,79
	0,285	T253 (SCE)							0,78
	0,19	T254 (SCI)							5,53
	0,19	T254 (SCE)							1,67
	0,095	T255 (SCI)							2,05
	0,095	T255 (SCE)							3,63

*Datos no recogidos.

Tabla I.128. Experimento 4. Mediciones del lienzo 4 a los 125 días de exposición.

01-09-08	125º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T212 (SCI)	*						8,64
PY37	0,38	T212 (SCE)							2,24
	0,285	T213 (SCI)							4,46
	0,285	T213 (SCE)							4,79
	0,19	T214 (SCI)							12,80
	0,19	T214 (SCE)							12,30
	0,095	T215 (SCI)							4,32
	0,095	T215 (SCE)							3,11
PY110	0,38	T216 (SCI)							4,78
	0,38	T216 (SCE)							0,65
	0,285	T217 (SCI)							4,50
	0,285	T217 (SCE)							2,29
	0,19	T218 (SCI)							1,09
	0,19	T218 (SCE)							1,67
	0,095	T219 (SCI)							0,84
	0,095	T219 (SCE)							0,85
PY3	0,38	T220 (SCI)							11,10
	0,38	T220 (SCE)							5,90
	0,285	T221 (SCI)							7,70
	0,285	T221 (SCE)							4,72
	0,19	T222 (SCI)							6,48
	0,19	T222 (SCE)							5,97
	0,095	T223 (SCI)							7,63
	0,095	T223 (SCE)							4,35
PY16	0,38	T224 (SCI)							15,30
	0,38	T224 (SCE)							5,33
	0,285	T225 (SCI)							12,80
	0,285	T225 (SCE)							5,15
	0,19	T226 (SCI)							6,90
	0,19	T226 (SCE)							8,87
	0,095	T227 (SCI)							5,52
	0,095	T227 (SCE)							6,32
PR253	0,38	T228 (SCI)							9,10
	0,38	T228 (SCE)							0,62
	0,285	T229 (SCI)							4,69
	0,285	T229 (SCE)							0,63
	0,19	T230 (SCI)							3,22
	0,19	T230 (SCE)							0,43
	0,095	T231 (SCI)							6,24
	0,095	T231 (SCI)							0,69
PB15:1	0,38	T232 (SCI)							14,70
	0,38	T232 (SCE)							3,46
(continúa)	0,285	T233 (SCI)							13,90

(continuación)	0,285	T233 (SCE)							5,32
	0,19	T234 (SCI)							12,60
	0,19	T234 (SCE)							5,94
	0,095	T235 (SCI)							15,50
	0,095	T235 (SCE)							16,50
PB27	0,38	T236 (SCI)							15,60
	0,38	T236 (SCE)							2,57
	0,285	T237 (SCI)							16,30
	0,285	T237 (SCE)							4,71
	0,19	T238 (SCI)							12,00
	0,19	T238 (SCE)							5,41
	0,095	T239 (SCI)							4,97
	0,095	T239 (SCE)							5,71
PB15:4	0,38	T240 (SCI)							16,20
	0,38	T240 (SCE)							5,20
	0,285	T241 (SCI)							15,30
	0,285	T241 (SCE)							12,20
	0,19	T242 (SCI)							13,80
	0,19	T242 (SCE)							11,50
	0,095	T243 (SCI)							23,50
	0,095	T243 (SCE)							21,20
PB29	0,38	T244 (SCI)							3,27
	0,38	T244 (SCE)							4,68
	0,285	T245 (SCI)							26,90
	0,285	T245 (SCE)							35,50
	0,19	T246 (SCI)							26,00
	0,19	T246 (SCE)							31,30
	0,095	T247 (SCI)							58,40
	0,095	T247 (SCE)							58,70
PV19	0,38	T248 (SCI)							7,83
	0,38	T248 (SCE)							0,25
	0,285	T249 (SCI)							61,74
	0,285	T249 (SCE)							6,60
	0,19	T250 (SCI)							1,04
	0,19	T250 (SCE)							5,36
	0,095	T251 (SCI)							7,46
	0,095	T251 (SCE)							8,20
PG7	0,38	T252 (SCI)							12,20
	0,38	T252 (SCE)							1,62
	0,285	T253 (SCI)							12,50
	0,285	T253 (SCE)							1,32
	0,19	T254 (SCI)							8,88
	0,19	T254 (SCE)							2,71
	0,095	T255 (SCI)							3,06
	0,095	T255 (SCE)							5,85

*Datos no recogido

ANEXO II

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE EXPOSICIÓN A OZONO

Tabla II.1. Estándares del lienzo 7.

09-11-08	Estándares del lienzo 7		SCI			SCE		
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**L**	**a**	**b**
PW5 PY37	0,38	T344	88,51	-3,73	85,37	87,16	-3,87	-91,11
	0,285	T345	87,16	-3,87	-91,11	88,16	-3,52	85,57
	0,19	T346	88,16	-3,52	85,57	887,00	-3,65	90,70
	0,95	T347	887,00	-3,65	90,70	87,95	-3,30	83,15
PY110	0,38	T348	87,95	-3,30	83,15	87,57	-3,38	83,87
	0,285	T349	87,57	-3,38	83,87	87,59	-3,68	82,63
	0,19	T350	87,59	-3,68	82,63	87,40	-3,73	82,58
	0,95	T351	87,40	-3,73	82,58	59,84	42,94	60,13
PY3	0,38	T352	59,84	42,94	60,13	57,28	45,37	76,10
	0,38	T353	57,28	45,37	76,10	61,01	43,64	61,94
	0,285	T354	61,01	43,64	61,94	58,29	46,22	80,23
	0,285	T355	58,29	46,22	80,23	63,40	43,38	66,77
PY16	0,19	T356	63,40	43,38	66,77	61,93	44,66	75,64
	0,19	T357	61,93	44,66	75,64	66,77	40,76	72,08
	0,095	T358	66,77	40,76	72,08	66,42	41,00	73,86
	0,095	T359	66,42	41,00	73,86	86,77	-5,12	90,43
PR253	0,38	T360	86,77	-5,12	90,43	85,06	-5,27	101,71
	0,38	T361	85,06	-5,27	101,71	86,43	-5,62	90,11
	0,285	T362	86,43	-5,62	90,11	85,15	-5,74	98,04
	0,285	T363	85,15	-5,74	98,04	86,41	-5,89	90,31
PB15:1	0,19	T364	86,41	-5,89	90,31	85,76	-5,95	93,98
	0,19	T365	85,76	-5,95	93,98	85,28	-7,45	87,75
	0,095	T366	85,28	-7,45	87,75	85,17	-7,45	88,11
	0,095	T367	85,17	-7,45	88,11	84,52	3,32	89,19
PB27	0,38	T368	84,52	3,32	89,19	82,51	3,46	103,65
	0,38	T369	82,51	3,46	103,65	84,15	3,56	88,74
	0,285	T370	84,15	3,56	88,74	82,41	3,66	100,55
	0,285	T371	82,41	3,66	100,55	83,91	3,49	88,55
PB15:4	0,19	T372	83,91	3,49	88,55	82,43	3,56	98,11
	0,19	T373	82,43	3,56	98,11	83,62	1,44	88,80
	0,095	T374	83,62	1,44	88,80	83,40	1,43	89,76
	0,095	T375	83,40	1,43	89,76	41,99	49,67	28,54
PB29	0,38	T376	41,99	49,67	28,54	36,96	56,79	42,40
	0,38	T377	36,96	56,79	42,40	41,92	50,12	28,69
	0,285	T378	41,92	50,12	28,69	39,84	52,91	32,77
	0,285	T379	39,84	52,91	32,77	42,20	50,03	29,23
PV19	0,19	T380	42,20	50,03	29,23	41,80	50,48	29,57
	0,19	T381	41,80	50,48	29,57	43,32	53,55	33,56
	0,095	T382	43,32	53,55	33,56	43,22	53,65	33,60
	0,095	T383	43,22	53,65	33,60	25,93	2,49	-13,09
PG7	0,38	T384	25,93	2,49	-13,09	11,03	5,76	-22,67
	0,38	T385	11,03	5,76	-22,67	25,86	2,58	-12,16
	0,285	T386	25,86	2,58	-12,16	15,04	4,36	-18,05
	0,285	T387	15,04	4,36	-18,05	25,91	3,37	-11,46

Tabla II.1. Mediciones del lienzo 7 a los 8 días de exposición.

17-11-08	8º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T344 (SCI)	88,87	-4,48	84,61	0,36	-0,75	-0,76	1,12
PY37	0,38	T344 (SCE)	87,54	-4,59	-91,33	0,38	-0,72	-0,22	0,84
	0,285	T345 8SCI)	88,46	-4,23	85,52	0,30	-0,71	-0,05	0,77
	0,285	T345 (SCE)	87,45	-4,34	90,24	0,45	-0,69	-0,46	0,94
	0,19	T346 (SCI)	88,32	-4,16	85,51	0,37	-0,86	2,36	2,54
	0,19	T346 (SCE)	88,04	-4,23	85,82	0,47	-0,85	1,95	2,18
	0,095	T347 (SCI)	87,98	-4,53	85,15	0,39	-0,85	2,52	2,68
	0,095	T347 (SCE)	87,82	-4,57	85,01	0,42	-0,84	2,43	2,61
PY110	0,38	T348 (SCI)	60,81	43,00	62,90	0,97	0,06	2,77	2,94
	0,38	T348 (SCE)	58,40	45,24	78,90	1,12	-0,13	2,80	3,02
	0,285	T349 (SCI)	61,79	43,53	64,54	0,78	-0,11	2,60	2,72
	0,285	T349 (SCE)	59,34	45,81	81,78	1,05	-0,41	1,55	1,91
	0,19	T350 (SCI)	64,16	43,03	69,03	0,76	-0,35	2,26	2,41
	0,19	T350 (SCE)	62,88	44,13	77,11	0,95	-0,53	1,47	1,83
	0,095	T351 (SCI)	67,26	40,33	73,45	0,49	-0,43	1,37	1,52
	0,095	T351 (SCE)	66,94	40,56	75,17	0,52	-0,44	1,31	1,48
PY3	0,38	T352 (SCI)	86,71	-5,92	90,16	-0,06	-0,80	-0,27	0,84
	0,38	T352 (SCE)	85,26	-6,08	98,86	0,20	-0,81	-2,85	2,97
	0,285	T353 (SCI)	86,42	-6,23	89,94	-0,01	-0,61	-0,17	0,64
	0,285	T353 (SCE)	85,36	-6,35	95,97	0,21	-0,61	-2,07	2,17
	0,19	T354 (SCI)	86,47	-6,42	90,14	0,06	-0,53	-0,17	0,56
	0,19	T354 (SCE)	85,99	-6,47	92,57	0,23	-0,52	-1,41	1,52
	0,095	T355 (SCI)	85,50	-7,91	88,82	0,22	-0,46	1,07	1,18
	0,095	T355 (SCE)	85,43	-7,90	88,93	0,26	-0,45	0,82	0,97
PY16	0,38	T356 (SCI)	84,75	2,55	90,09	0,23	-0,77	0,90	1,21
	0,38	T356 (SCE)	82,91	2,64	103,20	0,40	-0,82	-0,45	1,02
	0,285	T357 (SCI)	84,36	2,84	89,45	0,21	-0,72	0,71	1,03
	0,285	T357 (SCE)	82,81	2,91	100,00	0,40	-0,75	-0,55	1,01
	0,19	T358 (SCI)	84,07	2,73	89,33	0,16	-0,76	0,78	1,10
	0,19	T358 (SCE)	82,82	2,76	97,33	0,39	-0,80	-0,78	1,18
	0,095	T359 (SCI)	83,97	0,80	90,30	0,35	-0,64	1,50	1,67
	0,095	T359 (SCE)	83,83	0,79	90,82	0,43	-0,64	1,06	1,31
PR253	0,38	T360 (SCI)	42,15	50,31	29,45	0,16	0,64	0,91	1,12
	0,38	T360 (SCE)	38,24	55,73	38,94	1,28	-1,06	-3,46	3,84
	0,285	T361 (SCI)	41,65	52,05	30,78	-0,27	1,93	2,09	2,86
	0,285	T361 (SCE)	40,72	53,29	32,42	0,88	0,38	-0,35	1,02
	0,19	T362 (SCI)	41,58	52,90	33,04	-0,62	2,87	3,81	4,81
	0,19	T362 (SCE)	41,46	53,03	33,14	-0,34	2,55	3,57	4,40
	0,095	T363 (SCI)	42,90	55,95	37,20	-0,42	2,40	3,64	4,38
	0,095	T363 (SCIE)	42,85	55,99	37,22	-0,37	2,34	3,62	4,32
PB15:1	0,38	T364 (SCI)	25,36	2,51	-13,58	-0,57	0,02	-0,49	0,75
	0,38	T364 (SCE)	11,77	5,56	-21,78	0,74	-0,20	0,89	1,17
(continúa)	0,285	T365 (SCI)	25,00	2,56	-12,54	-0,86	-0,02	-0,38	0,94

(continuación)	0,285	T365 (SCE)	15,22	4,35	-17,78	0,18	-0,01	0,27	0,33
	0,19	T366 (SCI)	24,61	1,90	-12,36	-1,30	-1,47	-0,90	2,16
	0,19	T366 (SCE9	16,15	3,46	-16,73	-0,37	-1,08	-0,30	1,18
	0,095	T367 (SCI)	25,97	2,50	-17,43	-0,42	1,16	-0,35	1,28
	0,095	T367 (SCE)	22,49	2,71	-19,71	0,09	1,12	-0,13	1,13
PB27	0,38	T368 (SCI)	24,76	1,54	-0,07	0,08	0,28	0,30	0,42
	0,38	T368 (SCE)	13,28	1,84	-0,83	1,78	-0,23	-0,27	1,82
	0,285	T369 SCI)	25,33	0,89	0,94	0,35	0,71	0,65	1,02
	0,285	T369 (SCE)	14,82	1,38	0,28	1,47	0,11	0,01	1,47
	0,19	T370 (SCI)	25,25	-0,46	1,04	0,26	0,50	0,59	0,81
	0,19	T370 8SCE)	13,24	0,48	0,20	1,70	-0,01	-0,24	1,72
	0,095	T371 (SCI)	20,91	-3,67	-7,44	0,08	-0,83	0,66	0,83
	0,095	T371 (SCE9	16,87	-3,12	-7,48	0,93	-0,81	-0,12	1,24
PB15:4	0,38	T372 8SCI)	39,71	-15,09	-30,40	-0,62	0,56	0,55	1,00
	0,38	T372 (SCE)	33,46	-19,62	-35,16	0,09	1,28	0,92	1,58
	0,285	T373 (SCI)	39,67	-14,98	-30,41	-0,46	0,62	0,25	0,81
	0,285	T373 (SCE)	34,40	-18,60	-34,34	-0,06	1,05	0,41	1,13
	0,19	T374 (SCI)	41,38	-17,92	-33,12	-0,17	0,24	0,29	0,41
	0,19	T374 (SCE9	38,72	-19,85	-35,08	0,10	0,48	0,43	0,65
	0,095	T375 (SCI)	45,35	-24,10	-34,84	0,03	0,34	-0,06	0,35
	0,095	T375 (SCE)	43,54	-25,71	-36,10	0,29	0,63	0,09	0,69
PB29	0,38	T376 (SCI)	25,16	6,78	-17,67	-0,45	-0,24	0,67	0,84
	0,38	T376 (SCE9	10,69	14,90	-29,31	0,44	-1,21	1,50	1,97
	0,285	T377 (SCI)	25,13	6,97	-18,04	-0,49	-0,20	0,57	0,78
	0,285	T377 (SCE9	13,29	12,96	-27,17	1,75	-2,21	2,66	3,87
	0,19	T378 (SCI9	24,85	9,58	-22,74	-0,63	0,50	-0,82	1,15
	0,19	T378 (SCE)	22,48	10,67	-24,67	1,73	-0,70	0,73	2,01
	0,095	T379 (SCI)	24,57	17,10	-35,38	-1,42	0,75	-0,55	1,70
	0,095	T379 (SCE)	24,21	17,36	-35,81	-1,27	0,66	-0,42	1,49
PV19	0,38	T380 (SCI)	26,57	11,46	1,58	0,08	-0,27	0,24	0,37
	0,38	T380 (SCE)	13,74	21,13	5,33	1,40	-2,15	-0,11	2,57
	0,285	T381 (SCI)	26,04	9,78	0,72	-0,04	-0,48	-0,20	0,52
	0,285	T381 (SCE)	15,39	16,55	3,40	-1,20	0,40	0,63	1,41
	0,19	T382 (SCI)	25,90	10,14	1,38	-0,15	-0,14	0,37	0,43
	0,19	T382 (SCE)	16,73	15,47	3,45	0,34	-0,83	0,63	1,10
	0,095	T383 (SCI)	26,51	16,14	2,69	-0,22	0,17	-0,60	0,66
	0,095	T383 (SCE)	23,65	18,28	3,46	0,44	-0,32	-0,69	0,88
PG7	0,38	T384 (SCI)	28,95	-15,42	0,58	-0,69	0,26	0,12	0,75
	0,38	T384 (SCE)	19,68	-27,25	1,74	0,70	2,97	-0,41	3,08
	0,285	T385 (SCI)	28,73	-15,29	0,63	-0,80	0,10	0,23	0,84
	0,285	T385 (SCE)	19,18	-27,71	1,72	-0,87	-0,63	0,00	1,08
	0,19	T386 (SCI)	28,64	-14,28	0,46	-0,61	0,12	0,23	0,67
	0,19	T386 (SCE)	17,83	-28,28	1,74	0,48	2,37	-0,32	2,44
	0,095	T387 (SCI9	28,58	-15,14	1,13	-0,27	0,71	0,24	0,80
	0,095	T387 (SCE)	23,07	-20,67	1,87	-0,74	0,21	0,20	0,80

ANEXO III

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE EXPOSICIÓN A AMBIENTE URBANO

Tabla III.1. Estándares del lienzo 5.

01/09/2008 Estándares del Lienzo 5			SCI			SCE		
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**L**	**a**	**b**
PW5 PY37	0,38	T256	87,89	-2,86	82,99	86,72	-2,96	87,26
	0,285	T257	86,72	-2,96	87,26	87,84	-2,73	81,70
	0,19	T258	87,84	-2,73	81,70	87,45	-2,83	82,28
	0,95	T259	87,45	-2,83	82,28	87,84	-2,71	82,05
PY110	0,38	T260	87,84	-2,71	82,05	87,23	-2,80	83,40
	0,285	T261	87,23	-2,80	83,40	87,51	-3,04	82,88
	0,19	T262	87,51	-3,04	82,88	87,31	-3,09	82,81
	0,95	T263	87,31	-3,09	82,81	59,57	42,06	59,07
PY3	0,38	T264	59,57	42,06	59,07	56,72	44,72	77,01
	0,38	T265	56,72	44,72	77,01	60,59	42,91	60,86
	0,285	T266	60,59	42,91	60,86	57,88	45,44	78,44
	0,285	T267	57,88	45,44	78,44	62,05	43,22	63,77
PY16	0,19	T268	62,05	43,22	63,77	60,00	45,10	76,61
	0,19	T269	60,00	45,10	76,61	64,98	42,05	69,32
	0,095	T270	64,98	42,05	69,32	64,44	42,48	72,28
	0,095	T271	64,44	42,48	72,28	86,24	-5,34	89,71
PR253	0,38	T272	86,24	-5,34	89,71	84,80	-5,48	98,58
	0,38	T273	84,80	-5,48	98,58	85,69	-5,64	89,31
	0,285	T274	85,69	-5,64	89,31	85,08	-5,69	92,64
	0,285	T275	85,08	-5,69	92,64	85,62	-5,90	89,49
PB15:1	0,19	T276	85,62	-5,90	89,49	85,57	-5,91	89,51
	0,19	T277	85,57	-5,91	89,51	84,85	-6,54	89,64
	0,095	T278	84,85	-6,54	89,64	84,81	-6,54	89,59
	0,095	T279	84,81	-6,54	89,59	84,02	4,11	88,37
PB27	0,38	T280	84,02	4,11	88,37	82,15	4,27	101,45
	0,38	T281	82,15	4,27	101,45	83,57	4,08	87,85
	0,285	T282	83,57	4,08	87,85	81,69	4,22	101,03
	0,285	T283	81,69	4,22	101,03	83,02	3,90	88,12
PB15:4	0,19	T284	83,02	3,90	88,12	82,21	3,94	92,75
	0,19	T285	82,21	3,94	92,75	82,63	2,49	85,85
	0,095	T286	82,63	2,49	85,85	82,54	2,48	85,98
	0,095	T287	82,54	2,48	85,98	42,02	49,93	28,44
PB29	0,38	T288	42,02	49,93	28,44	36,87	57,17	42,87
	0,38	T289	36,87	57,17	42,87	41,48	49,30	27,94
	0,285	T290	41,48	49,30	27,94	37,80	54,29	36,51
	0,285	T291	37,80	54,29	36,51	42,02	49,82	29,18
PV19	0,19	T292	42,02	49,82	29,18	41,68	50,17	29,42
	0,19	T293	41,68	50,17	29,42	41,59	50,52	31,09
	0,095	T294	41,59	50,52	31,09	41,48	50,62	31,14
	0,095	T295	41,48	50,62	31,14	25,90	2,37	-12,80
PG7	0,38	T296	25,90	2,37	-12,80	15,68	3,95	-18,74
	0,38	T297	15,68	3,95	-18,74	25,92	2,27	-12,46
	0,285	T298	25,92	2,27	-12,46	17,02	3,56	-17,33
	0,285	T299	17,02	3,56	-17,33	25,81	2,09	-12,08

Tabla III.1. Mediciones del lienzo 5 a los 78 días de exposición.

17-11-08	78º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T256 (SCI)	87,21	-3,01	80,89	-0,68	-0,15	-2,10	2,21
PY37	0,38	T256 (SCE)	86,30	-3,08	84,92	-0,42	-0,12	-2,34	2,38
	0,285	T257 (SCI)	87,10	-3,21	83,04	-0,74	-0,48	1,34	1,61
	0,285	T257 (SCE)	86,71	-3,29	83,91	-0,74	-0,46	1,63	1,85
	0,19	T258 (SCI)	87,09	-3,14	83,15	-0,75	-0,43	1,10	1,40
	0,19	T258 (SCE)	86,57	-3,22	84,64	-0,66	-0,42	1,24	1,46
	0,95	T259 (SCI)	86,89	-3,45	81,06	-0,62	-0,41	-1,82	1,97
	0,95	T259 (SCE)	86,70	-3,50	80,96	-0,61	-0,41	-1,85	1,99
PY110	0,38	T260 (SCI)	59,05	40,66	56,86	-0,52	-1,40	-2,21	2,66
	0,38	T260 (SCE)	56,88	42,60	67,34	0,16	-2,12	-9,67	9,90
	0,285	T261 (SCI)	60,00	41,39	58,70	-0,59	-1,52	-2,16	2,71
	0,285	T261 (SCE)	58,01	43,16	68,68	0,13	-2,28	-9,76	10,00
	0,19	T262 (SCI)	61,30	41,71	61,41	-0,75	-1,51	-2,36	2,90
	0,19	T262 (SCE)	59,84	42,98	68,83	-0,16	-2,12	-7,78	8,07
	0,95	T263 (SCI)	64,58	40,45	66,04	-0,40	-1,60	-3,28	3,67
	0,95	T263 (SCE)	64,14	40,79	68,05	-0,30	-1,69	-4,23	4,56
PY3	0,38	T264 (SCI)	83,69	-3,22	85,14	-2,55	2,12	-4,57	5,65
	0,38	T264 (SCE)	82,56	-3,28	91,16	-2,24	2,20	-7,42	8,05
	0,285	T265 (SCI)	83,44	-3,96	84,63	-2,25	1,68	-4,68	5,45
	0,285	T265 (SCE)	82,86	-3,99	87,47	-2,22	1,70	-5,17	5,88
	0,19	T266 (SCI)	83,58	-4,21	84,99	-2,04	1,69	-4,50	5,22
	0,19	T266 (SCE)	83,50	-4,22	85,17	-2,07	1,69	-4,34	5,10
	0,95	T267 (SCI)	82,90	-4,94	84,61	-1,95	1,60	-5,03	5,62
	0,95	T267 (SCE)	82,85	-4,94	84,60	-1,96	1,60	-4,99	5,59
PY16	0,38	T268 (SCI)	81,56	5,66	83,78	-2,46	1,55	-4,59	5,43
	0,38	T268 (SCE)	80,02	5,82	92,81	-2,13	1,55	-8,64	9,04
	0,285	T269 (SCI)	81,60	5,00	83,64	-1,97	0,92	-4,21	4,74
	0,285	T269 (SCE)	79,94	5,16	93,49	-1,75	0,94	-7,54	7,80
	0,19	T270 (SCI)	81,52	4,33	83,37	-1,50	0,43	-4,75	5,00
	0,19	T270 (SCE)	80,59	4,42	88,60	-1,62	0,48	-4,15	4,48
	0,95	T271 (SCI)	81,18	2,85	83,56	-1,45	0,36	-2,29	2,73
	0,95	T271 (SCE)	81,03	2,85	84,00	-1,51	0,37	-1,98	2,52
PR253	0,38	T272 (SCI)	42,58	48,08	27,46	0,56	-1,85	-0,98	2,17
	0,38	T272 (SCE)	37,95	54,40	38,28	1,08	-2,77	-4,59	5,47
	0,285	T273 (SCI)	42,21	47,54	26,85	0,73	-1,76	-1,09	2,20
	0,285	T273 (SCE)	38,63	52,34	34,52	0,83	-1,95	-1,99	2,90
	0,19	T274 (SCI)	41,94	49,45	27,56	-0,08	-0,37	-1,62	1,66
	0,19	T274 (SCE)	41,16	50,41	28,72	-0,52	0,24	-0,70	0,91
	0,95	T275 (SCI)	41,95	49,16	28,27	0,36	-1,36	-2,82	3,15
	0,95	T275 (SCE)	41,71	49,40	28,51	0,23	-1,22	-2,63	2,91
PB15:1	0,38	T276 (SCI)	26,48	1,37	-9,62	0,58	-1,00	3,18	3,39
	0,38	T276 (SCE)	21,24	1,73	-11,69	5,56	-2,22	7,05	9,25
(continúa)	0,285	T277 (SCI)	26,38	1,47	-9,71	0,46	-0,80	2,75	2,90

(continuación)	0,285	T277 (SCE)	21,54	1,87	-11,59	4,52	-1,69	5,74	7,49
	0,19	T278 (SCI)	26,43	1,64	-9,61	0,62	-0,45	2,47	2,59
	0,19	T278 (SCE)	21,42	2,03	-11,51	4,38	-1,41	5,19	6,94
	0,95	T279 (SCI)	27,00	2,27	-9,14	1,70	1,44	2,62	3,44
	0,95	T279 (SCE)	22,45	2,60	-10,92	4,12	0,67	4,25	5,95
PB27	0,38	T280 (SCI)	26,23	0,90	0,44	2,84	2,03	2,87	4,52
	0,38	T280 (SCE)	17,08	1,28	0,49	6,33	1,07	2,07	6,75
	0,285	T281 (SCI)	26,68	0,85	0,86	3,94	2,90	4,36	6,55
	0,285	T281 (SCE)	14,85	1,56	0,75	8,04	1,40	2,39	8,50
	0,19	T282 (SCI)	26,32	-1,11	0,60	4,73	1,53	6,11	7,88
	0,19	T282 (SCE)	16,03	0,20	0,74	8,97	1,54	4,24	10,00
	0,95	T283 (SCI)	24,99	-2,96	-0,86	3,93	-0,54	5,08	6,44
	0,95	T283 (SCE)	17,21	-1,64	-0,22	6,82	0,19	4,35	8,09
PB15:4	0,38	T284 (SCI)	39,49	-15,93	-25,05	-0,84	-0,42	6,06	6,13
	0,38	T284 (SCE)	34,89	-19,31	-28,01	-0,13	-0,03	6,95	6,95
	0,285	T285 (SCI)	39,69	-14,79	-27,20	-0,56	-0,05	4,84	4,87
	0,285	T285 (SCE)	34,30	-18,44	-30,95	0,16	0,49	5,74	5,76
	0,19	T286 (SCI)	40,03	-14,93	-27,92	-0,37	0,13	4,69	4,71
	0,19	T286 (SCE)	35,37	-17,96	-31,14	0,25	0,69	5,45	5,50
	0,95	T287 (SCI)	40,40	-16,41	-28,62	-0,45	0,38	4,55	4,59
	0,95	T287 (SCE)	36,37	-19,29	-31,43	-0,28	0,56	4,86	4,90
PB29	0,38	T288 (SCI)	27,14	4,68	-13,53	1,32	-1,79	3,65	4,27
	0,38	T288 (SCE)	18,84	7,06	-18,14	3,87	-4,14	6,79	8,85
	0,285	T298 (SCI)	26,97	5,18	-14,60	1,19	-1,60	3,15	3,73
	0,285	T298 (SCE)	18,78	7,80	-19,42	3,34	-3,57	5,77	7,56
	0,19	T290 (SCI)	27,04	5,42	-14,98	1,14	-1,47	3,02	3,54
	0,19	T290 (SCE)	18,54	8,27	-19,99	3,27	-3,47	5,70	7,43
	0,95	T291 (SCI)	26,78	8,91	-21,52	1,65	-1,65	3,00	3,80
	0,95	T291 (SCE)	25,72	9,31	-22,36	1,81	-1,79	3,27	4,15
PV19	0,38	T292 (SCI)	27,18	10,67	2,12	0,55	-1,05	0,52	1,30
	0,38	T292 (SCE)	21,44	13,73	3,04	9,34	-9,99	-3,31	14,10
	0,285	T293 (SCI)	26,82	9,83	1,51	0,72	-0,50	0,39	0,95
	0,285	T293 (SCE)	21,85	12,30	2,35	5,63	-4,21	-0,92	7,09
	0,19	T294 (SCI)	26,66	9,69	1,45	0,79	-0,60	0,37	1,05
	0,19	T294 (SCE)	21,89	12,02	2,07	4,81	-3,59	-0,91	6,07
	0,95	T295 (SCI)	26,87	11,94	1,90	1,41	0,36	0,89	1,71
	0,95	T295 (SCE)	23,83	13,54	2,51	2,85	-1,22	0,22	3,11
PG7	0,38	T296 (SCI)	29,79	-12,82	0,80	0,19	2,74	0,19	2,75
	0,38	T296 (SCE)	24,34	-17,11	1,34	2,71	7,57	-0,40	8,05
	0,285	T297 (SCI)	29,68	-12,51	0,66	0,21	2,60	0,18	2,61
	0,285	T297 (SCE)	21,66	-19,57	1,47	3,45	11,10	-0,64	11,60
	0,19	T298 (SCI)	29,41	-11,85	0,41	0,24	2,20	0,12	2,21
	0,19	T298 (SCE)	20,89	-19,13	1,33	3,76	11,20	-0,83	11,80
	0,95	T299 (SCI)	29,39	-13,48	0,96	0,45	1,94	0,05	1,99
	0,95	T299 (SCE)	23,08	-19,12	1,83	2,34	5,98	-0,58	6,45

Tabla III.2. Mediciones del lienzo 5 a los 177 días de exposición.

25-02-09	177º día								
Pigmento	**Espesor (mm)**	**Estándar**	**L**	**a**	**b**	**∆L**	**∆a**	**∆b**	**∆E**
PW5	0,38	T256 (SCI)	86,70	-2,96	80,83	-1,18	-0,09	-2,15	2,46
PY37	0,38	T256 (SCE)	86,00	-3,08	83,45	-0,72	-0,12	-3,81	3,88
	0,285	T257 (SCI)	86,57	-3,07	82,42	-1,28	-0,34	0,72	1,50
	0,285	T257 (SCE)	86,24	-3,14	83,01	-1,20	-0,32	0,73	1,45
	0,19	T258 (SCI)	86,61	-3,00	82,59	-1,23	-0,29	0,54	1,37
	0,19	T258 (SCE)	86,17	-3,08	83,63	-1,06	-0,28	0,23	1,12
	0,95	T259 (SCI)	86,46	-3,52	84,32	-1,05	-0,48	1,44	1,84
	0,95	T259 (SCE)	86,31	-3,57	84,19	-1,00	-0,47	1,38	1,77
PY110	0,38	T260 (SCI)	58,39	40,42	56,46	-1,17	-1,63	-2,62	3,30
	0,38	T260 (SCE)	57,25	41,38	60,83	0,53	-3,35	-16,20	16,50
	0,285	T261 (SCI)	59,40	41,20	58,32	-1,18	-1,70	-2,54	3,28
	0,285	T261 (SCE)	58,38	42,06	62,37	0,50	-3,39	-16,10	16,40
	0,19	T262 (SCI)	60,85	41,56	61,18	-1,20	-1,66	-2,59	3,30
	0,19	T262 (SCE)	60,05	42,22	64,60	0,05	-2,89	-12,00	12,40
	0,95	T263 (SCI)	63,90	40,37	65,45	-1,09	-1,68	-3,87	4,36
	0,95	T263 (SCE)	63,56	40,62	66,85	-0,89	-1,86	-5,43	5,81
PY3	0,38	T264 (SCI)	82,98	-3,23	84,83	-3,26	2,11	-4,87	6,23
	0,38	T264 (SCE)	82,33	-3,29	87,64	-2,47	2,19	-10,90	11,40
	0,285	T265 (SCI)	82,84	-3,91	84,38	-2,85	1,72	-4,93	5,95
	0,285	T265 (SCE)	82,48	-3,95	85,86	-2,60	1,74	-6,78	7,47
	0,19	T266 (SCI)	82,89	-4,05	84,91	-2,73	1,85	-4,59	5,65
	0,19	T266 (SCE)	82,81	-4,05	85,09	-2,76	1,85	-4,43	5,54
	0,95	T267 (SCI)	82,40	-4,67	84,71	-2,44	1,87	-4,92	5,80
	0,95	T267 (SCE)	82,34	-4,68	84,73	2,46	1,87	-4,86	5,75
PY16	0,38	T268 (SCI)	80,83	5,61	83,30	-3,18	1,49	-5,07	6,17
	0,38	T268 (SCE)	80,13	5,63	86,33	-2,02	1,35	-15,10	15,30
	0,285	T269 (SCI)	80,97	4,95	83,50	-2,60	0,87	-4,35	5,14
	0,285	T269 (SCE)	80,12	4,97	87,35	-1,57	0,75	-13,70	13,80
	0,19	T270 (SCI)	80,85	4,17	83,31	-2,18	0,27	-4,81	5,29
	0,19	T270 (SCE)	80,39	4,17	85,11	-1,82	0,23	-7,63	7,85
	0,95	T271 (SCI)	80,72	3,22	83,44	-1,91	0,73	-2,40	3,15
	0,95	T271 (SCE)	80,59	3,20	83,83	-1,95	0,73	-2,15	2,99
PR253	0,38	T272 (SCI)	42,11	47,70	27,57	0,09	-2,23	-0,87	2,40
	0,38	T272 (SCE)	39,96	50,39	30,64	3,09	-6,78	-12,20	14,30
	0,285	T273 (SCI)	41,91	47,07	27,05	0,42	-2,24	-0,89	2,44
	0,285	T273 (SCE)	40,11	49,30	29,49	2,30	-4,99	-7,01	8,91
	0,19	T274 (SCI)	41,81	48,43	27,58	-0,20	-1,38	-1,60	2,13
	0,19	T274 (SCE)	41,27	49,12	28,24	-0,41	-1,06	-1,18	1,64
	0,95	T275 (SCI)	41,46	48,91	28,17	-0,13	-1,61	-2,91	3,33
	0,95	T275 (SCE)	41,23	49,18	28,42	-0,24	-1,45	-2,73	3,10
PB15:1	0,38	T276 (SCI)	26,14	1,46	-9,86	0,23	-0,91	2,94	3,09
	0,38	T276 (SCE)	23,66	1,61	-10,88	7,97	-2,35	7,87	11,40
(continúa)	0,285	T277 (SCI)	26,09	1,56	-9,94	0,17	-0,71	2,51	2,62

(continuación)	0,285	T277 (SCE)	24,13	1,65	-10,83	7,11	-1,91	6,49	9,82
	0,19	T278 (SCI)	26,15	1,66	-9,87	0,34	-0,44	2,21	2,28
	0,19	T278 (SCE)	24,07	1,77	-10,85	7,03	-1,68	5,86	9,30
	0,95	T279 (SCI)	26,67	1,91	-9,36	1,38	1,08	2,40	2,97
	0,95	T279 (SCE)	24,20	2,04	-10,40	5,86	0,11	4,77	7,55
PB27	0,38	T280 (SCI)	26,08	1,28	0,56	2,69	2,41	2,99	4,68
	0,38	T280 (SCE)	19,36	1,13	-0,16	8,61	0,91	1,43	8,78
	0,285	T281 (SCI)	26,68	1,60	1,11	3,94	3,66	4,62	7,09
	0,285	T281 (SCE)	18,47	1,41	0,01	11,70	1,25	1,65	11,80
	0,19	T282 (SCI)	26,88	0,30	1,48	5,29	2,94	6,99	9,25
	0,19	T282 (SCE)	18,48	0,83	0,59	11,40	2,18	4,10	12,30
	0,95	T283 (SCI)	25,88	-1,40	0,76	4,82	1,02	6,69	8,13
	0,95	T283 (SCE)	19,20	-0,47	0,49	8,80	1,36	5,06	10,20
PB15:4	0,38	T284 (SCI)	39,27	-15,53	-25,72	-1,06	-0,02	5,39	5,49
	0,38	T284 (SCE)	36,17	-17,76	-27,98	1,15	1,52	6,98	7,24
	0,285	T285 (SCI)	39,57	-14,28	-27,19	-0,68	0,46	4,85	4,92
	0,285	T285 (SCE)	35,31	-17,02	-30,26	1,17	1,91	6,42	6,80
	0,19	T286 (SCI)	39,89	-14,50	-27,62	-0,52	0,56	4,99	5,05
	0,19	T286 (SCE)	36,18	-16,82	-30,29	1,07	1,82	6,29	6,64
	0,95	T287 (SCI)	40,11	-15,63	-28,16	-0,75	1,15	5,00	5,19
	0,95	T287 (SCE)	37,01	-17,75	-30,45	0,37	2,10	5,84	6,22
PB29	0,38	T288 (SCI)	27,20	4,66	-13,21	1,38	-1,81	3,98	4,58
	0,38	T288 (SCE)	20,11	6,59	-17,16	5,14	-4,61	7,77	10,40
	0,285	T298 (SCI)	26,96	5,24	-14,36	1,18	-1,54	3,39	3,90
	0,285	T298 (SCE)	21,46	6,80	-17,54	6,02	-4,57	7,56	10,80
	0,19	T290 (SCI)	27,07	5,45	-14,72	1,17	-1,44	3,27	3,76
	0,19	T290 (SCE)	21,41	7,14	-18,00	6,14	-4,60	7,69	10,90
	0,95	T291 (SCI)	27,13	8,51	-20,61	2,00	-2,05	3,91	4,85
	0,95	T291 (SCE)	26,20	8,85	-21,34	2,29	-2,25	4,30	5,37
PV19	0,38	T292 (SCI)	26,93	10,65	2,17	0,31	-1,08	0,58	1,26
	0,38	T292 (SCE)	25,09	11,53	2,33	13,00	-12,20	-4,02	18,30
	0,285	T293 (SCI)	26,73	9,89	1,82	0,62	-0,44	0,69	1,03
	0,285	T293 (SCE)	24,58	10,83	1,92	8,36	-5,69	-1,35	10,20
	0,19	T294 (SCI)	26,51	9,66	1,67	0,64	-0,62	0,59	1,07
	0,19	T294 (SCE)	24,44	10,55	1,97	7,36	-5,06	-1,31	9,02
	0,95	T295 (SCI)	27,22	11,85	2,32	1,76	0,27	1,31	2,22
	0,95	T295 (SCE)	25,85	12,53	2,36	4,77	-2,23	0,07	5,27
PG7	0,38	T296 (SCI)	29,74	-12,66	0,95	0,14	2,90	0,33	2,92
	0,38	T296 (SCE)	27,14	-14,59	0,84	5,51	10,10	-0,91	11,50
	0,285	T297 (SCI)	29,51	-12,54	0,76	0,04	2,56	0,28	2,58
	0,285	T297 (SCE)	26,25	-15,08	0,42	8,04	15,60	-1,69	17,60
	0,19	T298 (SCI)	29,57	-11,59	0,68	0,40	2,46	0,39	2,52
	0,19	T298 (SCE)	25,78	-14,34	0,29	8,65	16,00	-1,87	18,30
	0,95	T299 (SCI)	30,37	-12,16	1,44	1,43	3,26	0,52	3,60
	0,95	T299 (SCE)	27,39	-14,21	1,36	6,65	10,90	-1,04	12,80

ANEXO IV

TABLAS PARA EL CONTROL DE LA VELOCIDAD DE INYECCIÓN DE ÁCIDO NÍTRICO

Tabla IV.1. Tabla para el control del a velocidad en el experimento1. Medición de los tiempos de desplazamiento del émbolo de la jeringuilla y velocidad total.

Velocidad de inyección o pendiente (cm/min)	t (min)	L (cm)	Velocidad de inyección o pendiente (cm/min)	t (min)	L (cm)	Velocidad de inyección o pendiente (cm/min)	t (min)	L (cm)
0,001140704	0	0	0,001103679	0	0	0,001018519	0	0
	255	0,3		4125	4,7		4320	4,4
	390	0,4		4215	4,8	0,001141769	0	0
	1310	1,5		4335	4,9		2815	3,2
	1515	1,7		5670	6,3		4155	4,7
	1655	1,9		5785	6,3		5235	6
	4110	4,7	0,001093969	0	0		5440	6,2
	4230	4,8		7130	7,8	0,00111957	0	0
	4485	5,1	0,001113647	0	0		4466	5
	4650	5,3		240	0,1	0,001108369	0	0
0,001129431	0	0		3060	3,3		2800	3,1
	1030	1,2		3090	3,4		2890	3,7
	1210	1,4		5820	6,4		3805	4,2
	1440	1,6	0,00112825	0	0		4270	4,7
0,001150746	0	0		4350	4,9	0,001098821	0	0
	5185	6		4425	5		90	0,1
	5370	6,2	0,001140982	0	0		1475	1,6
	5470	6,3		480	0,5		1545	1,7
	5600	6,4		645	0,7		5370	5,9
0,001158112	0	0		2004	2,2	0,001105776	0	0
	2510	2,9		2127	2,4		360	0,4
	2585	3		3330	3,8		1860	2
0,00113747	0	0		3450	3,9		1935	2,1
	5810	6,6	0,001124637	0	0		2775	3,1
	5990	6,8		3810	4,3		2955	3,3
	6050	6,9		4200	4,7		4725	5,2
	6080	6,9		5240	5,9	Velocidad total en Experimento 1 (pendiente global): 0.00112862 cm/min		
	6140	7	0,001132516	0	0			
0,001138827	0	0		488	0,6			
	2460	2,7		625	0,7			
	2760	3		1955	2,2			
	2820	4,1		2059	2,3			
	5325	6,1		2970	3,3			
	5415	6,2		3400	3,8			
				4650	5,3			
				4740	5,4			

Tabla IV.2. Tabla para el control del a velocidad en el experimento2. Medición de los tiempos de desplazamiento del émbolo de la jeringuilla y velocidad total.

Velocidad de inyección o pendiente (cm/min)	t (min)	L (cm)	Velocidad de inyección o pendiente (cm/min)	t (min)	L (cm)
0,000407476	0	0	0,00041192	0	0
	1140	0,3		5735	2,3
	1320	0,4		8615	3,5
	5490	2		10090	4,1
	5627	2,1		17250	7,1
	7102	2,7		0	0
	8523	3,2		4180	1,7
	9420	3,6	0,00041767	4300	1,8
	11370	4,5		8575	3,4
	15350	6,1		11410	4,8
	15690	6,3		12915	5,4
	16770	6,7	0,00040679	0	0
	17220	6,9		7100	2,9
0,0004269	0	0		11510	4,7
	1260	0,5		15500	6,3
	2825	1,2	0,00039414	0	0
	3960	1,7		2640	0,9
	8480	3,6		2800	1
	10070	4,3		9890	3,8
	11290	4,8		10005	3,9
	11460	4,9		11305	4,4
	12935	5,5	Velocidad total en Experimento 2 (pendiente global): 0.000408688 cm/min		
0,000428503	0	0			
	879	0,4			
	5514	2,4			
	7079	3			
	9974	4,3			

Tabla IV.3. Tabla para el control del a velocidad en el experimento3. Medición de los tiempos de desplazamiento del émbolo de la jeringuilla y velocidad total.

Velocidad de inyección o pendiente (cm/min)	**t (min)**	**L (cm)**	**Velocidad de inyección o pendiente (cm/min)**	**t (min)**	**L (cm)**	**Velocidad de inyección o pendiente (cm/min)**	**t (min)**	**L (cm)**
0,001129944	0	0	0,001182528	0	0	0,00118166	0	0
	4248	4,8		4509	5,3		5670	6,7
0,00116372	0	0		5908	7	0,0010538	0	0
	2816	3,2	0,001184062	0	0		7212	7,6
	4281	5		4509	5,3	0,00110606	0	0
0,001184669	0	0		5908	7		1050	0,7
	5740	6,8	0,001160806	0	0		4280	4,6
0,001048812	0	0		2929	3,4	0,00118059	0	0
	1459	1,7	0,001198027	0	0		4194	4,9
	4388	5,1		5676	6,8		4366	5,2
	7031	7,3	0,001140947	0	0	0,00118289	0	0
0,001183811	0	0		1420	1,4		5495	6,5
	1605	2		4067	4,6	0,00117232	0	0
	4295	5,1	0,001052632	0	0		4540	5,3
0,001273931	0	0		5510	5,8		5620	6,6
	112	0,2	0,001160352	0	0	0,00120213	0	0
	3956	4,6		2805	3,2		3105	3,7
	4412	5,1		5775	6,7		4080	4,9
	5817	7,9	0,001598533	0	0		4150	5
0,001148999	0	0		1359	3,3	0,00117793	0	0
	2698	3,1		2829	5,2		4635	5,5
0,001094151	0	0		4045	6,6		4770	5,7
	7403	8,1	0,001944778	0	0		5985	7
0,001229966	0	0		4165	8,1			
	2683	3,3	Velocidad total en Experimento 3 (pendiente global): 0.0011674745 cm/min					

Tabla IV.4. Tabla para el control del a velocidad en el experimento4. Medición de los tiempos de desplazamiento del émbolo de la jeringuilla y velocidad total.

Velocidad de inyección o pendiente (cm/min)	**t (min)**	**L (cm)**	**Velocidad de inyección o pendiente (cm/min)**	**t (min)**	**L (cm)**	**Velocidad de inyección o pendiente (cm/min)**	**t (min)**	**L (cm)**
0,000327677	0	0	0,000645661	0	0	0,00068559	0	0
	8545	2,8		11616	7,5		11523	7,9
0,00048569	0	0	0,001117579	0	0	0,00111954	0	0
	5765	2,8		4295	4,8		2769	3,1
0,002567655	0	0	0,001135749	0	0	0,00107882	0	0
	249	0,2		5547	6,3		5747	6,2
	1898	4,7	0,000872093	0	0	0,0016818	0	0
0,001195128	0	0		8600	7,5		2973	5
	4351	5,2	0,001107266	0	0	0,00098513	0	0
0,001219297	0	0		4335	4,8		5583	5,5
	5659	6,9	0,001099476	0	0	0,00138889	0	0
0,001155011	0	0		5730	6,3		2880	4
	2985	3,4	0,001055012	0	0	0,00166667	0	0
	5887	6,8		5595	5,6		2280	3,8
0,001202312	0	0		5810	6,4	0,00116525	0	0
	4325	5,2	0,000378298	0	0		2832	3,3
0,002368988	0	0		20090	7,6	Velocidad total en Experimento 4 (pendiente global): 0.000634159 cm/min		
	1393	3,3	0,001149026	0	0			
0,001033664	0	0		5727	6,6			
	7159	7,4		5847	6,7			

ANEXO V

CORRELACIÓN EJE X (DÍAS DE EXPOSICIÓN) Y FECHA DE TOMA DE DATOS

La discusión de los resultados (Capítulo 4, Capítulo 5 y Anexo VI) se lleva a cabo mediante el análisis del efecto que sobre la variación del color operan el tiempo de exposición de las muestras y la masa acumulada en la superficie de las muestras. Para alcanzar una visión global de estos dos fenómenos hay que correlacionar los días de exposición (eje x de las gráficas correspondientes) con la fecha en la que se efectuó la toma de los datos. De esta manera es como se accede al análisis del efecto transversal de la temperatura sobre las muestras.

Tabla V.1. Eje x (días de exposición) y fecha de toma de datos.

Día de exposición en gráfica (eje x)	**Fecha de muestreo correspondiente**
0	12/03/07
25	06/04/07
50	01/05/07
75	26/05/07
100	20/06/07
125	15/07/07
150	25/01/08
175	19/02/08
200	15/03/08
225	09/04/08
250	03/05/08
275	28/05/08
300	22/06/08
325	17/07/08
350	11/08/08
372	01/09/08

ANEXO VI

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE EXPOSICIÓN AL ÁCIDO NÍTRICO

VI.1. PY37 PW5, Amarillo de cadmio-Litopón.

- Efecto del tiempo de exposición en el cambio de color:

El aumento en el tiempo de exposición de las muestras no favorece por sí solo la degradación del color Amarillo de cadmio-Litopón, como se aprecia en la muestra del lienzo 1 (Figuras VI.1., VI.2. y VI.3.). Los incrementos en los valores de ΔE que se registran en el lienzo 2 están motivados por la exposición a una concentración intermedia de ácido nítrico en un periodo de 71 días. Los incrementos de ΔE en el lienzo 3 y en el lienzo 4 responden a la exposición a bajas concentraciones de ácido nítrico durante un periodo de tiempo prolongado (más de 100 días). La escasa acumulación de ácido nítrico en forma de capa encima de las muestras de pigmento impide que se produzca un fenómeno de saturación de la reacción de cambio de color por acumulación de ácido nítrico superficial.

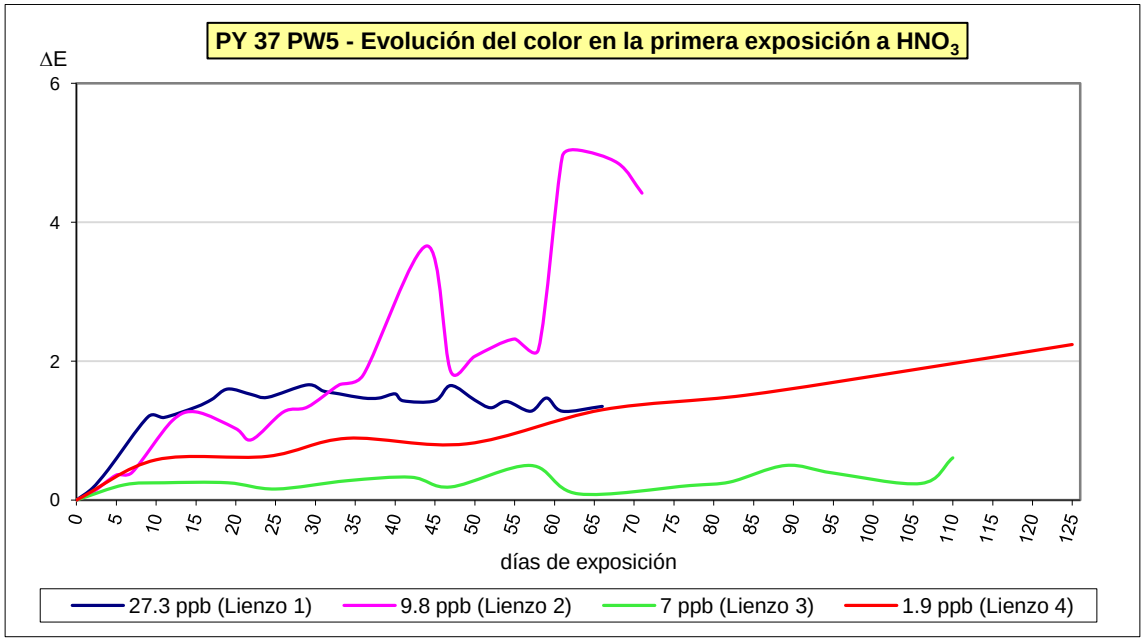


Figura VI.1. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PY37 PW5 en la primera exposición de cada muestra.

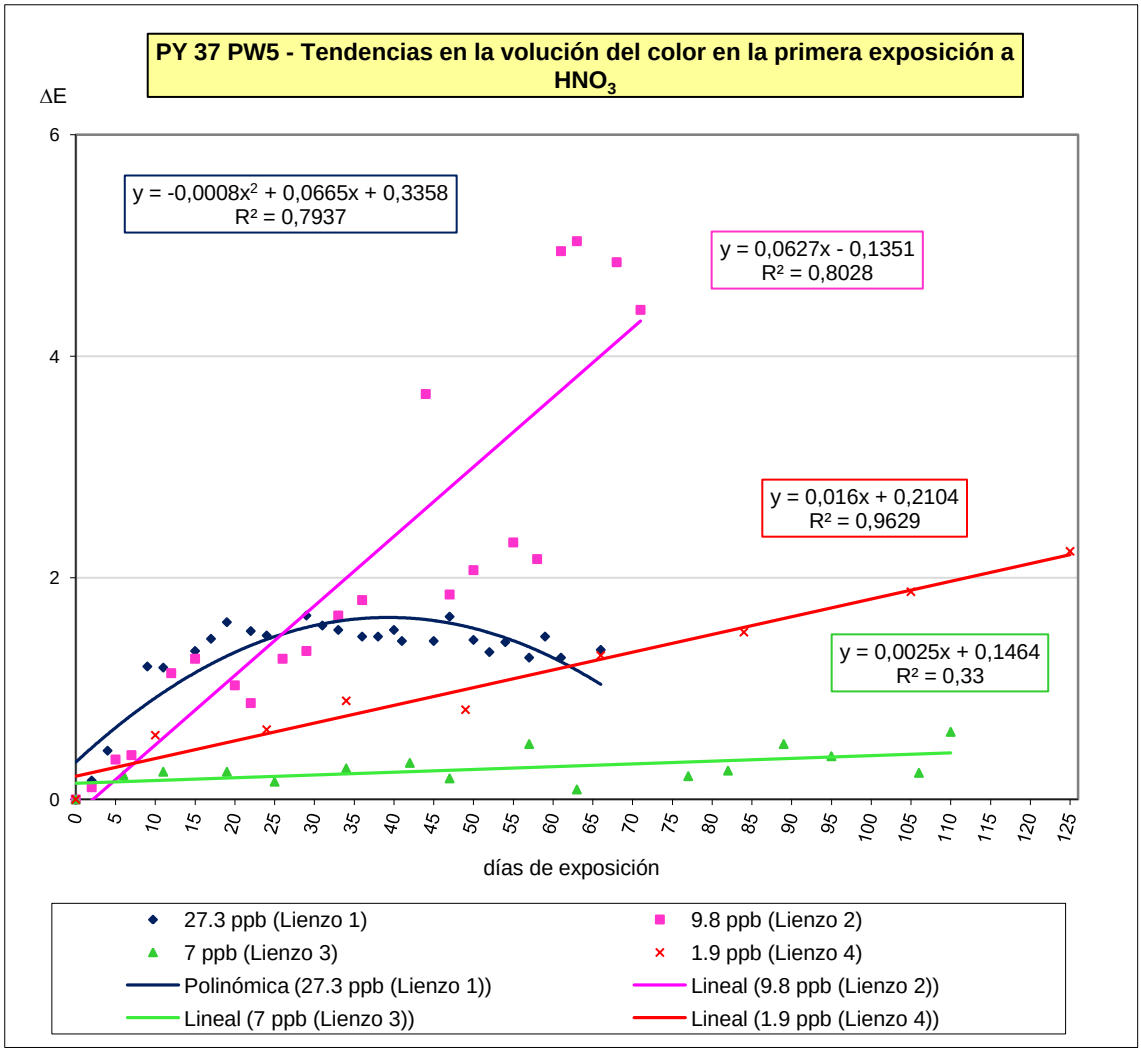


Figura VI.2. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PY37 PW5 en la primera exposición de cada muestra: tendencias.

Las Figuras VI.1. y VI.2. analizan la evolución de la decoloración del pigmento durante el primer periodo de exposición de cada una de las muestras. Al tratarse del primer periodo de exposición no existe acumulación previa de ácido nítrico en la superficie de las muestras, pudiendo apreciarse los efectos individualizados de las diferentes concentraciones experimentales de ácido nítrico. La Figura VI.3. proporciona una visión global de la influencia del ácido nítrico sobre el color durante el periodo experimental al completo, poniendo de manifiesto el efecto acumulativo del ácido nítrico en la decoloración.

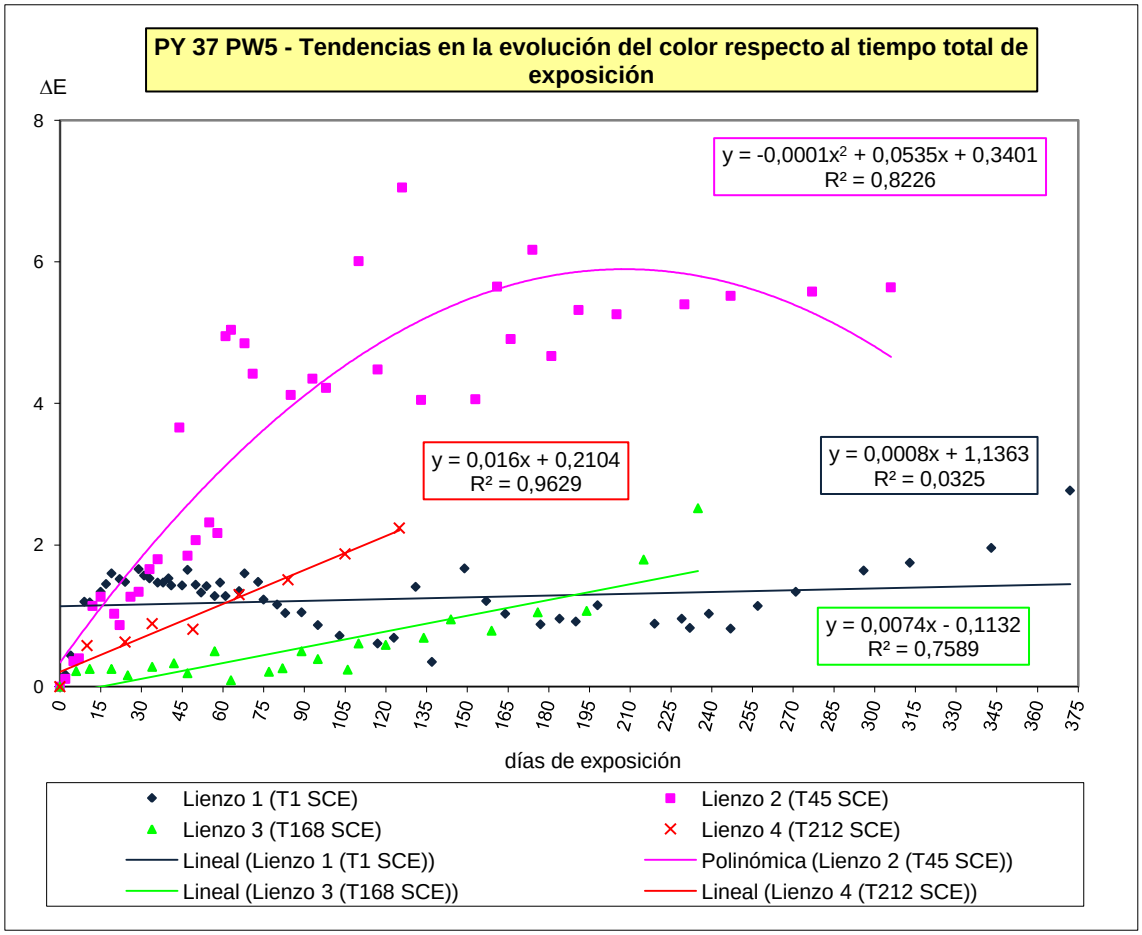


Figura VI.3. Influencia del tiempo total de exposición (372 días) en la evolución del color PY37 PW5: tendencias.

Aunque en el lienzo 1 se aprecia un aumento en la degradación del color de manera muy acentuada durante los primeros días de exposición, pronto comienza un proceso de estabilización y posterior descenso de los valores de ΔE, tendencia que sólo es modificada al alza ligeramente coincidiendo con el último periodo de exposición, cuya concentración de ácido nítrico es muy limitada. Por su parte, el lienzo 2 alcanza las cotas más elevadas de decoloración. La capacidad del ácido nítrico para cambiar el color en esta muestra se ve incrementada por la exposición a concentraciones más bajas de ácido nítrico durante un tiempo más prolongado. De esta manera no se produce saturación superficial de la reacción de cambio de color.

El paso del tiempo no favorece por sí solo la degradación del color. Al igual que en el lienzo 2, son las bajas concentraciones de ácido nítrico las que favorecen la degradación del pigmento y el incremento en los valores de ΔE.

Durante el periodo de reposo de la experimentación (desde 26/07/07 a 11/01/08) en los lienzos 1 y 2, guardados en condiciones de aislamiento y oscuridad y sujetos a las variaciones ambientales de temperatura, el ácido nítrico depositado sobre las muestras sigue actuando en los pigmentos. Cuando los lienzos vuelven a someterse a los experimentos no se aprecia un cambio significativo en los valores esperados de ΔE, que continúan con un tendencia similar a la que tenían antes de esta pausa (Figura VI.3.). Por tanto las variaciones térmicas no influyen en el efecto del ácido nítrico sobre el pigmento.

- Efecto de la masa acumulada de ácido nítrico en el cambio de color:

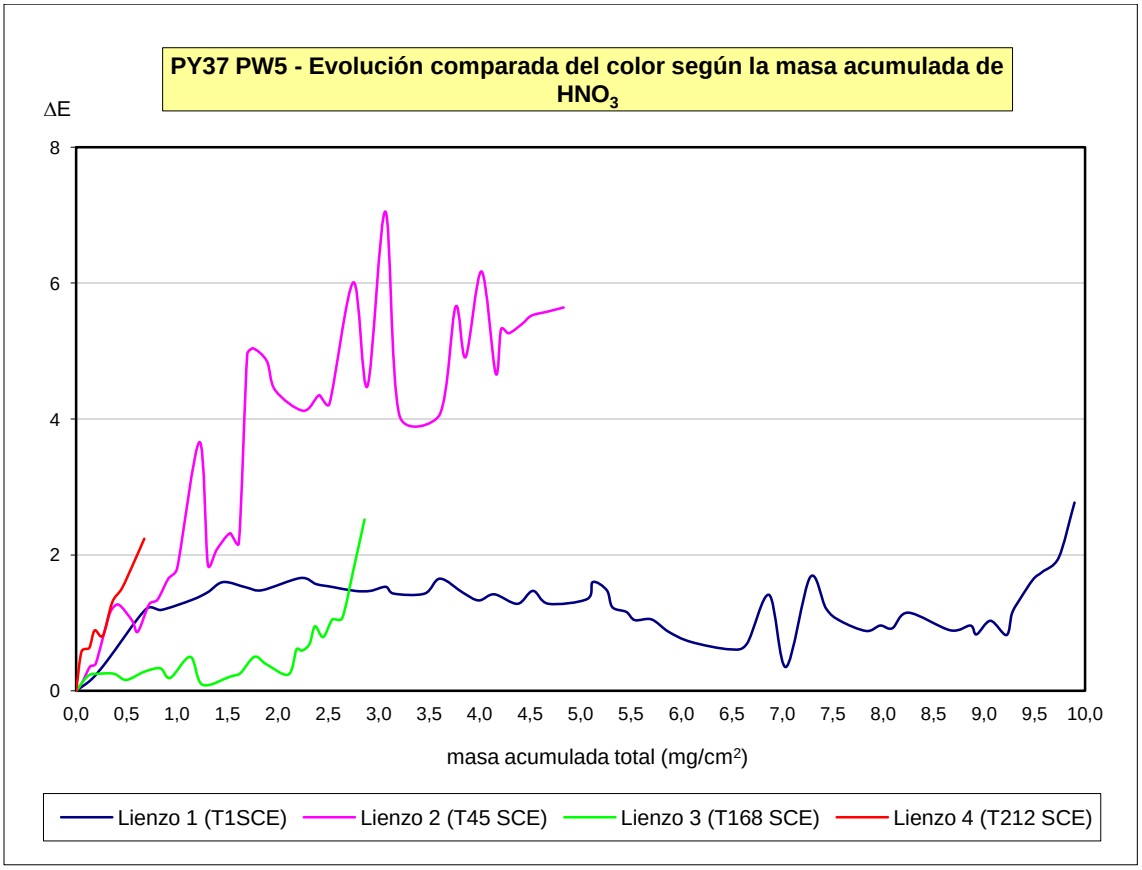


Figura VI.4. Evolución del color PY37 PW5 según la masa de HNO_3 acumulada.

Los resultados obtenidos en las mediciones de los lienzos revelan que una mayor masa acumulada de ácido nítrico en la superficie de las muestras de PY37 PW5 no implica una degradación mayor del color.

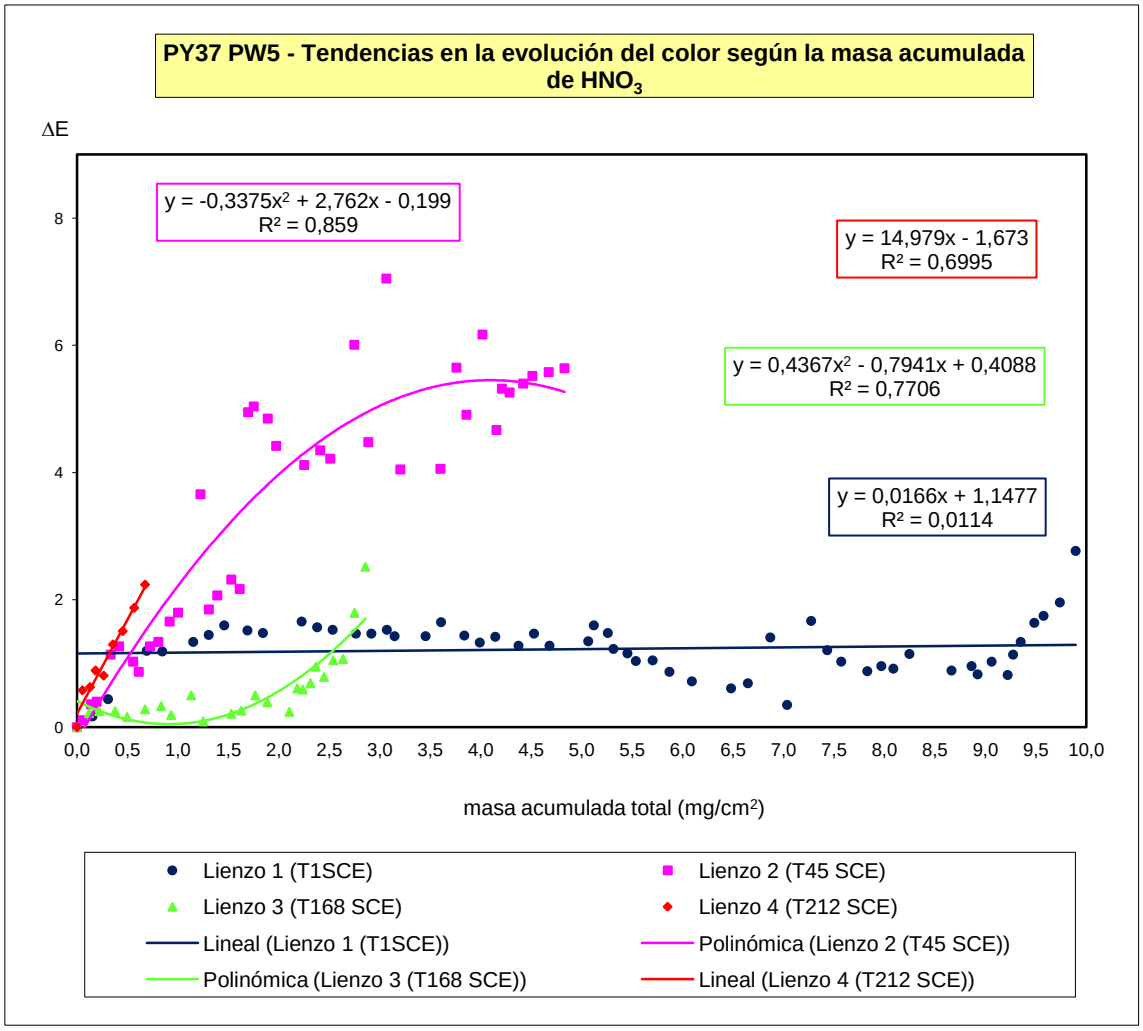


Figura VI.5. Tendencias en la evolución del color PY37 PW5 según la masa de HNO_3 acumulada.

En las Figuras VI.4. y VI.5. se aprecia que el lienzo 2 alcanza la cota más alta de ΔE (5.64) aunque no es el lienzo que acumula mayor cantidad de ácido nítrico en su superficie (4.83 mg HNO_3/cm^2 frente a 9.89 mg HNO_3/cm^2 que soporta el lienzo 1). Lo que sugieren los datos experimentales es que en las muestras sometidas a una elevada concentración de ácido nítrico se produce un fenómeno de agotamiento en el proceso de cambio de color. La exposición a altas concentraciones, como ocurre en el lienzo 1,

favorece la degradación del color en los estadios iniciales de la exposición a concentraciones elevadas de ácido nítrico, manifestada en forma de un rápido incremento de los valores de ΔE. De manera inmediata se produce la estabilización del proceso de cambio de color e incluso una inhibición. El agotamiento en el proceso de cambio de color es un fenómeno de pasivación en la superficie de la muestra, en el que la primera capa de pigmento degradado protege a las capas inferiores del ataque ácido, al no dejar entrar en contacto con ellas al ácido nítrico.

En el lienzo 1 el punto de inflexión en la tendencia ascendente de ΔE se produce aproximadamente el día 15 de exposición, cuando acumula en su superficie 1.15 mg HNO_3/cm^2. A partir de este día los valores de ΔE descienden. En el lienzo 2, a partir del día 44 de exposición, con una masa acumulada de 1.22 mg HNO_3/cm^2 se aprecia una paulatina disminución en el cambio de color. Para estos dos lienzos se puede deducir que niveles de acumulación de entre 1.10-1.25 mg/cm^2 de ácido nítrico en superficie ralentizan la tasa de cambio de color. Sin embargo, como la primera exposición del lienzo 2 al ácido nítrico es más moderada, ya que se produce a una concentración menor y durante más tiempo que en el lienzo 1, la estabilización en el fenómeno de decoloración es menos apreciable en el lienzo 2. El lienzo 3, por su parte, sigue una dinámica diferente. En este lienzo se aprecia la primera disminución de ΔE a los 19 días de exposición al ácido nítrico, cuando la masa acumulada en la superficie es de 0.37 mg HNO_3/cm^2. Después de este día comienza una dinámica de estabilización en el cambio de color con altibajos hasta los dos últimos meses de medición, momento en el que los valores de ΔE experimentan un incremento paulatino debido a que la masa acumulada es suficiente para provocar reacciones de cambio de color apreciables.

En el periodo de exposición del lienzo 4 no se llegan a alcanzar niveles de ácido nítrico en superficie comparables con los de los otros tres lienzos. Los elevados incrementos en ΔE durante los dos meses finales se podrían deber al efecto de la formación de una capa muy fina de ácido nítrico durante un periodo prolongado, factor que potencia la acción de degradación del ácido nítrico sobre el color original sin que exista saturación en la reacción de cambio de color.

Cuantitativamente, el lienzo 1 y el lienzo 2 alrededor de sus respectivos días 15 de exposición igualan prácticamente sus valores de ΔE, hasta que finalmente el lienzo 2, aproximadamente a los 65 días de exposición supera con creces al lienzo 1 (ver Figura

VI.1.). La concentración de ácido nítrico, y por tanto la masa de ácido nítrico acumulada en superficie, es menor para el lienzo 2 que para el lienzo 1, hecho que propicia que los valores de ΔE en el lienzo 2 alcancen las cotas más elevadas.

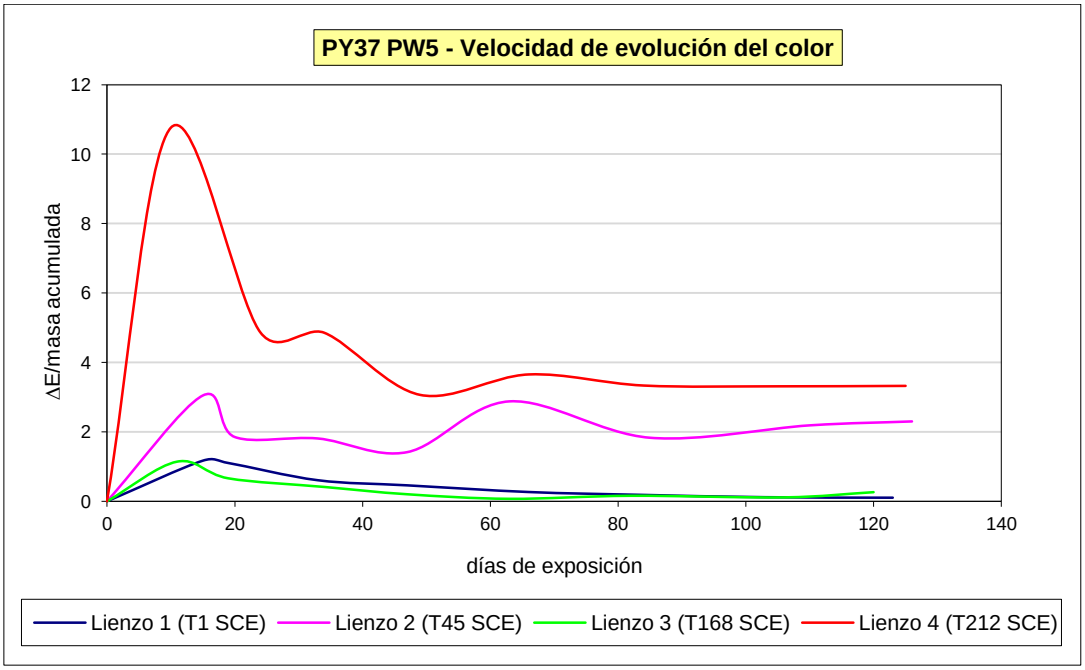


Figura VI.6. Evolución del color PY37 PW5: velocidad de cambio.

Comparando periodos de exposición similares para los cuatro lienzos, alrededor del día 120 para cada uno de ellos (Figura VI.6), la mayor velocidad en el cambio de color según la masa de ácido nítrico acumulada en la superficie de los pigmentos se produce en el lienzo 4, aunque cuantitativamente el cambio de color producido (ΔE) en el lienzo 4 es ligeramente más bajo que el que presentan el resto de muestras experimentales. Como se ha mencionado con anterioridad, el ascenso de los valores de ΔE en el lienzo 4 se encuentra relacionado con la pequeña masa de ácido nítrico acumulado en su superficie.La segunda velocidad más alta en el cambio de color aparece en el lienzo 2. Un análisis de los primeros estadios del experimento muestra que la tasa de cambio de color supera a la del lienzo 1. El lienzo 1 y el lienzo 3 son los que presentan las velocidades en el cambio de color más bajas.

VI.2. PY110, Amarillo de isoindolinona

- Efecto del tiempo de exposición en el cambio de color:

El aumento en el tiempo de exposición favorece la decoloración del pigmento PY110 cuando las concentraciones de ácido nítrico a las que se exponen las muestras son elevadas (27.3 ppb y 9.8 ppb).

Si la concentración es más baja (7ppb) la influencia del tiempo de exposición sobre la decoloración es menor, y como se observa en la Figura 4.2., aunque el lienzo 3 está expuesto durante un periodo de 235 días a la influencia del ácido nítrico, el valor de ΔE no varía sustancialmente, demostrando un comportamiento resistente frente al cambio de color. Este comportamiento resistente es aún más relevante en la muestra expuesta durante 125 días a la acción del ácido nítrico a 1.9 ppb, que sólo alcanza un valor de ΔE de 0.65.

La exposición a una menor concentración de ácido nítrico en el lienzo 2 durante su primer periodo experimental (9.8 ppb), provoca que la muestra del lienzo 2 alcance valores de ΔE alrededor de 7.5, similares a los del lienzo 1, durante la segunda experiencia. El efecto de una exposición más moderada al ácido nítrico es apreciablemente mayor en el lienzo 2 que en el lienzo 1. De esta forma se impide la rápida formación de una capa del contaminante en la superficie de la muestra que pueda impedir el contacto entre el ácido nítrico y el pigmento, y por tanto, ralentizar el proceso de cambio de color.

A partir del tercer periodo experimental (día 136 de exposición) tanto en el lienzo 1 como en el lienzo 2 se aprecia una estabilización en los valores de ΔE. El color sigue cambiando pero lo hace más lentamente, como efecto de la progresiva acumulación de ácido nítrico en la superficie de las muestras debido al aumento del tiempo de exposición. Este fenómeno (Figura 3.15.) hace más lenta la degradación del color porque el ácido nítrico depositado forma una película superficial que entorpece el contacto con las capas subyacentes de pigmento.

En la última experiencia los lienzos 1 y 2 revelan una tendencia a la inhibición del proceso de cambio de color, por lo que se puede prever que no se producirán variaciones sustanciales en los valores de ΔE o que dichos valores disminuirán. Por su parte, en las exposiciones a bajas concentraciones de ácido nítrico la variación de ΔE es limitada,

demostrando que en la decoloración del pigmento Amarillo de isoindolinona, el factor más relevante es la exposición a elevadas concentraciones de ácido nítrico.

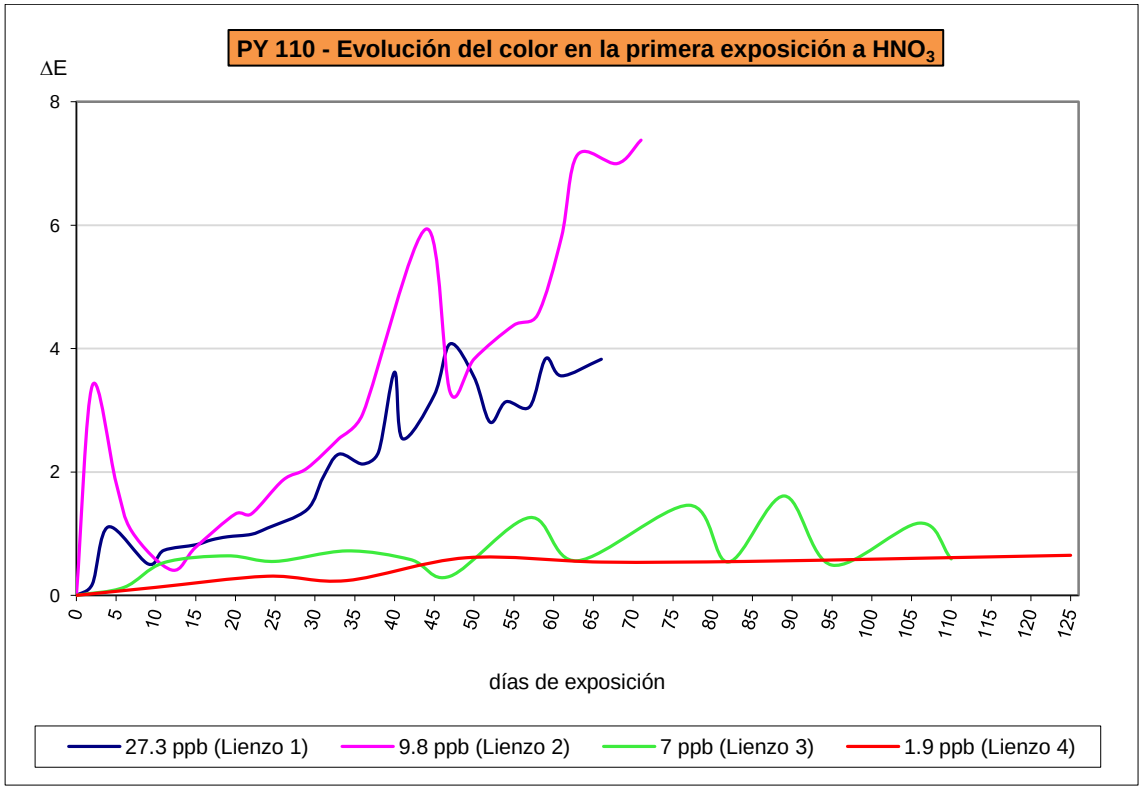


Figura VI.7. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PY110 en la primera exposición de cada muestra.

En la Figura VI.7. y en la Figura VI.8. se analiza la evolución de la decoloración del pigmento durante el primer periodo de exposición de cada una de las muestras. Al tratarse del primer periodo de exposición no existe acumulación previa de ácido nítrico en la superficie de las muestras, pudiendo apreciarse los efectos individualizados de las diferentes concentraciones experimentales de ácido nítrico. La Figura 5.VI. proporciona una visión global de la influencia del ácido nítrico sobre el color durante el periodo experimental al completo, poniendo de manifiesto el efecto acumulativo del ácido nítrico en la decoloración y el destacable papel del tiempo de exposición.

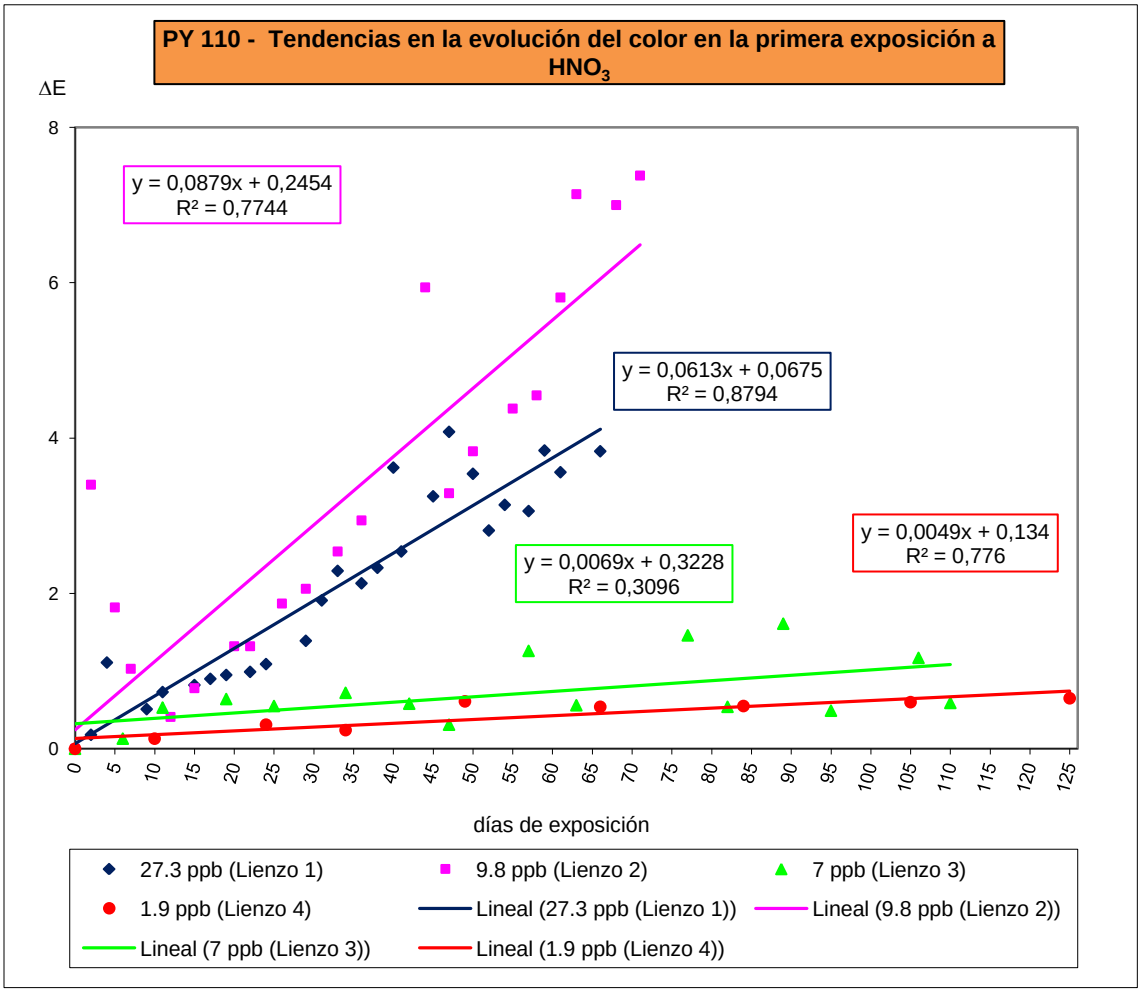


Figura VI.8. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PY110 en la primera exposición de cada muestra: tendencias.

Durante el periodo de reposo de la experimentación (desde 26/07/07 a 11/01/08) en los lienzos 1 y 2, guardados en condiciones de aislamiento y oscuridad, el ácido nítrico depositado sobre las muestras sigue actuando en los pigmentos. Cuando los lienzos vuelven a someterse a los experimentos se aprecia una estabilización de los valores de ΔE desde el día 136 al 166 de exposición. Posteriormente la decoloración aumenta de nuevo de manera acusada, pero acto seguido los valores se estabilizan alrededor del día 200 de exposición de los lienzos. Se puede concluir diciendo que el periodo de reposo experimental no influye significativamente en los valores esperados de ΔE, que continúan con una tendencia similar a la que tenían antes de esta pausa (Figura VI.9.). Pero el efecto inmediato de la privación de ácido nítrico y de los cambios en la temperatura

ambiental consiste en que el proceso de cambio de color del pigmento no sigue en aumento sino que se estabiliza.

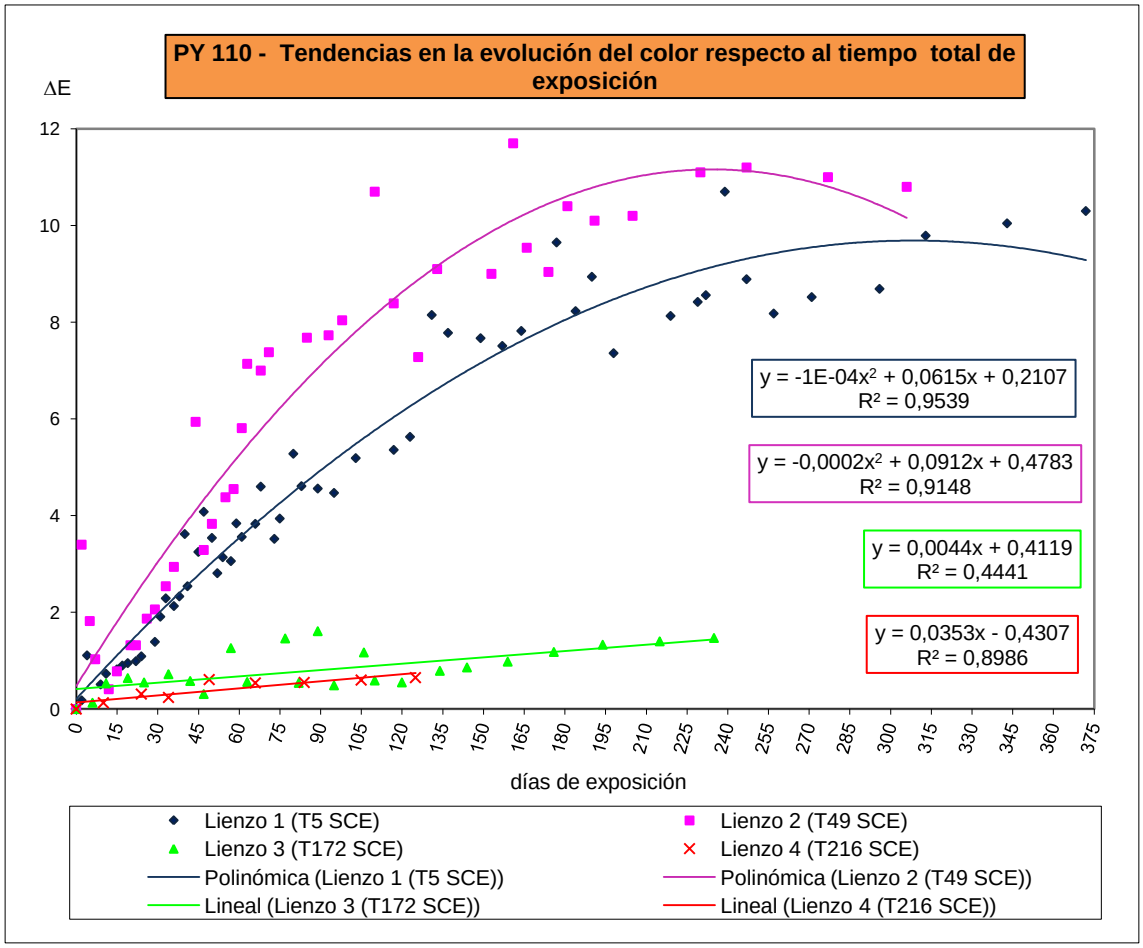


Figura VI.9. Influencia del tiempo total de exposición (372 días) en la evolución del color PY110: tendencias.

- Efecto de la masa acumulada de ácido nítrico en el cambio de color:

El aumento de la masa de ácido nítrico acumulada sobre las muestras de Amarillo de isoindolinona favorece una mayor decoloración. El lienzo 1 es el que acumula la mayor cantidad de ácido nítrico en su superficie, 9.89 mg HNO_3/cm^2, y alcanza un ΔE de 10.30. Por su parte, el lienzo 2 alcanza el valor 10.80 de ΔE aunque soporta una masa de 4.83 mg HNO_3/cm^2. En este caso, es el efecto de saturación de la reacción en el lienzo 1 el

que hace que las cotas de decoloración alcanzadas en el lienzo 2 sean mayores. La exposición de las muestras a la más elevada concentración experimental (27.3 ppb) hace que al cuarto día de exposición se alcance un ΔE de 1.11, con 0.30 mg HNO_3/cm^2 de masa acumulada. Este valor de ΔE decrece hasta 0.51 al noveno día para después ir aumentando progresivamente hasta el final del experimento 2, alcanzando un ΔE de 7.78 con una masa acumulada de 7.03 mg HNO_3/cm^2.

El lienzo 2, expuesto a 9.8 ppb presenta un comportamiento similar, ya que al segundo día de exposición alcanza un ΔE de 3.40 con una masa acumulada de 0.05 mg HNO_3/cm^2. Después de este pico desciende hasta el valor ΔE 0.41 el día decimosegundo de exposición, con una masa acumulada de 0.33 mg HNO_3/cm^2, para luego ir aumentando progresivamente la tasa de decoloración con una mayor pendiente que el lienzo 1 hasta ΔE 7.38. Al final del segundo periodo de exposición, los lienzos 1 y 2 han igualado prácticamente sus valores de ΔE.

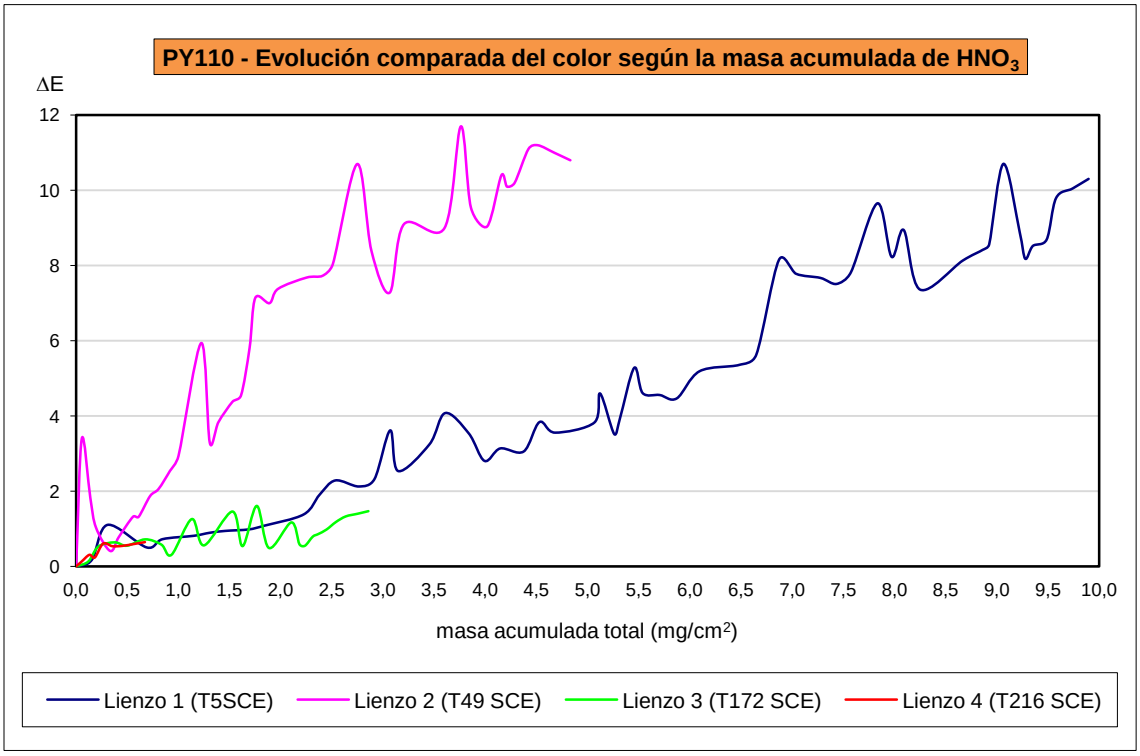


Figura VI.10. Evolución del color PY110 según la masa de HNO_3 acumulada.

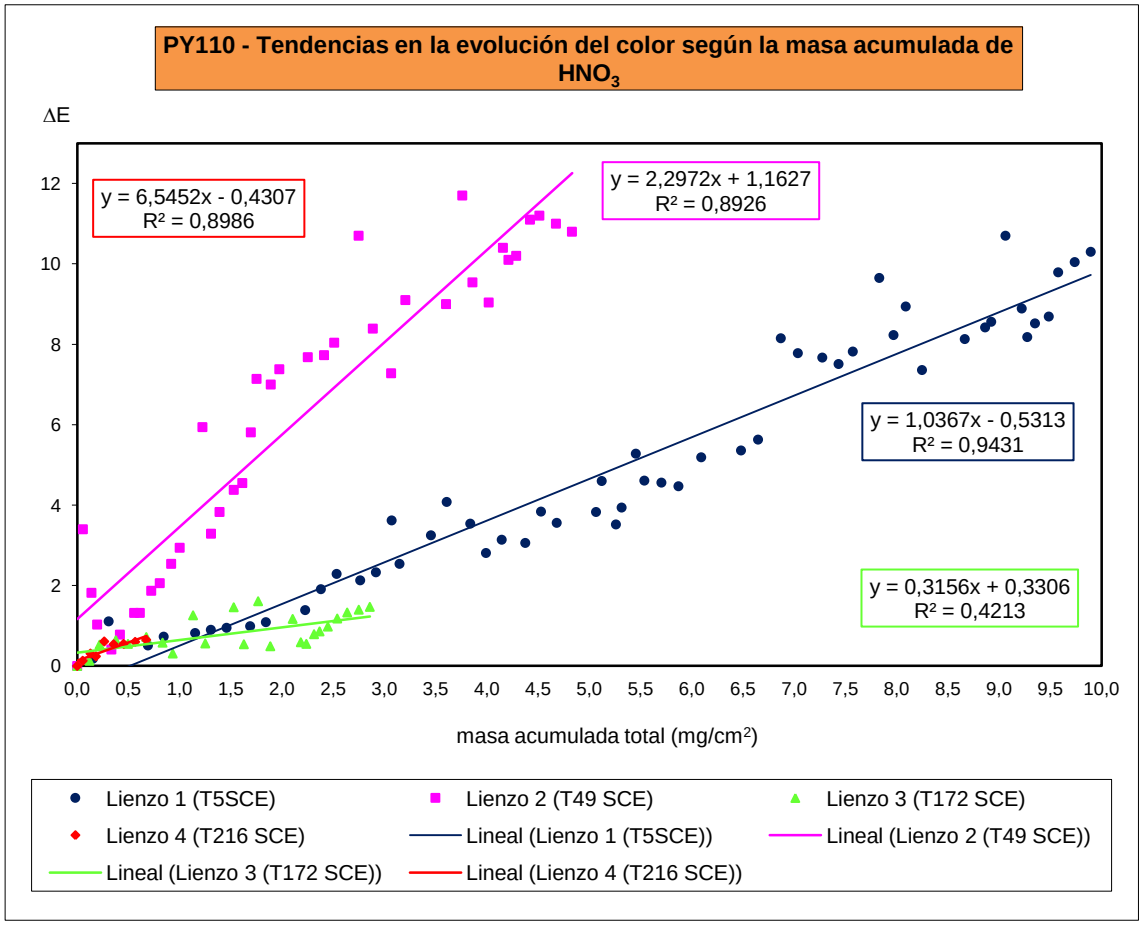


Figura VI.11. Tendencias en la evolución del color PY110 según la masa de HNO_3 acumulada.

La muestra de PY110 que se somete a elevadas concentraciones de ácido nítrico (27.3 ppb) ofrece una mayor resistencia al ataque ácido. Esta característica induce a pensar que existe un fenómeno de inhibición de la degradación del color con el aumento de la masa de ácido nítrico acumulada en superficie.

Este hecho se observa en el lienzo 1, que durante el primer experimento está sometido a la mayor concentración de ácido nítrico, y al completarse dicho experimento tiene en su superficie 5.06 mg HNO_3/cm^2. Al final del segundo periodo experimental los valores de ΔE en el lienzo 1 no se ven afectados al alza debido a la acumulación previa de ácido nítrico sobre la superficie de las muestras como sí ocurre en el lienzo 2, cuyo máximo valor de ΔE es de 11.70 con una masa acumulada de 3.75 mg HNO_3/cm^2. En ambos lienzos se aprecia que cuando los valores de ΔE alcanzan valores superiores a 10 se

estabiliza el proceso de decoloración, y la influencia en la degradación del color de la masa de ácido nítrico que se sigue acumulando es de menor importancia.

Además se produce un efecto de pasivación en superficie en el lienzo 1 que explica por qué el lienzo 2 alcanza valores similares de ΔE (ΔE 10.3 en el lienzo 1 y ΔE 10.8 en el lienzo 2) pero con mucha menos masa en superficie (7.03 mg HNO_3/cm^2 en lienzo 1 frente a 1.97 mg HNO_3/cm^2 en lienzo 2). El efecto de pasivación protege de la decoloración las capas subyacentes de pigmento que se encuentran bajo la primera lámina superficial de pigmento degradado, puesto que dichas capas inferiores no entran en contacto directo con el ácido nítrico. Por tanto, las muestras que acumulan una capa de ácido nítrico en su superficie son más resistentes al ataque ácido que aquellas que no han sido previamente expuestas.

En los lienzos 3 y 4 se observa que una menor concentración de ácido nítrico provoca una cota más baja de decoloración. Estas muestras no acumulan una cantidad de ácido nítrico en superficie tal que permita comparar sus valores en los mismos términos que se utilizan para estudiar los lienzos 1 y 2.

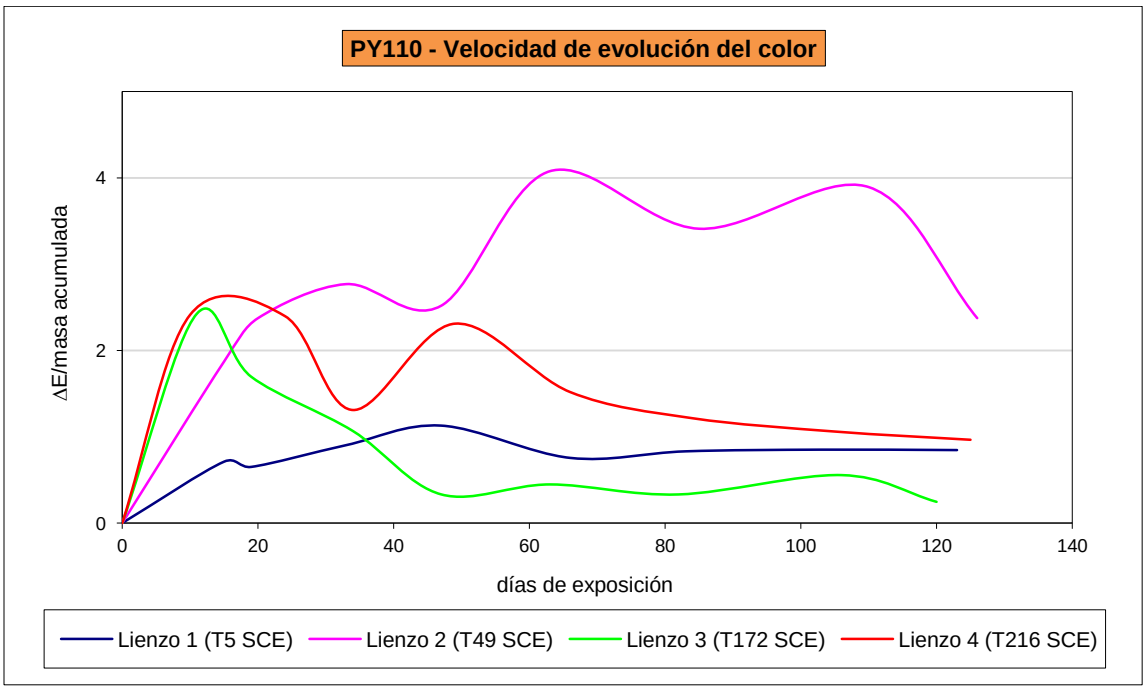


Figura VI.12. Evolución del color PY110: velocidad de cambio.

Comparando periodos de exposición similares para los cuatro lienzos, alrededor del día 120 para cada uno de ellos (Figura VI.12), la mayor velocidad en el cambio de color según la masa de ácido nítrico acumulada en la superficie de los pigmentos se produce en el lienzo 2, que también es el lienzo que alcanza el valor absoluto de ΔE más alto. En este lienzo, el cambio de color se produce mucho más rápido que en los otros.

La segunda velocidad más alta se observa en el lienzo 4, que aun a costa de no alcanzar altos niveles de ΔE, llega a ellos en un breve periodo de tiempo, presentando una tasa de cambio de color mucho más elevada que la que tienen el lienzo 3 y el lienzo 1. El lienzo 1 es, junto al lienzo 3, el que cambia de color más lentamente, aunque en valores absolutos alcance elevadas cotas de ΔE. El lienzo 3 tiene un pico de alta velocidad de cambio en los primeros días de exposición, pero finaliza siendo el que cambia de color más lentamente.

VI.3. PY3, Amarillo de arilamida

- Efecto del tiempo de exposición en el cambio de color:

Conforme aumenta el tiempo de exposición las muestras de Amarillo de arilamida sufren un mayor deterioro en su color inicial. Sin embargo, el periodo de exposición del pigmento al ácido nítrico no es el factor determinante en la decoloración. Así, el lienzo 1 alcanza un valor de ΔE 8.66 después de 273 días de exposición, mientras que el lienzo 4 llega a ΔE 5.90 en 125 días (ver Figura 4.3.).

El elemento que impulsa los valores de ΔE hasta cotas elevadas aun en periodos de exposición breves es la exposición a una baja concentración de ácido nítrico durante el primer periodo experimental (lienzos 2, 3 y 4). La variación estacional de la temperatura que ocurre durante el periodo de reposo experimental también afecta al alza a los valores de ΔE de los lienzos 1 y 2.

Los lienzos que se someten a altas concentraciones de ácido nítrico en sus primeras experiencias (lienzos 1 y 2) alcanzan de manera progresiva valores más altos de ΔE, superiores en ambos casos al valor ΔE 8. Pero la progresiva acumulación de una elevada cantidad de ácido nítrico en la superficie de las muestras provoca una paulatina

estabilización del proceso de degradación del color, aproximadamente el día 150 de exposición (Figura 4.3. y Figura VI.13.). Este hecho se debe a la aparición de un proceso de pasivación en superficie, ya que la capa de ácido nítrico que se ha formado sobre las muestras impide que el resto del ácido nítrico que se va acumulando entre en contacto con las capas subyacentes de pigmento, haciendo que el cambio de color sea más lento. El efecto de pasivación protege de la decoloración al pigmento. Por tanto, las muestras que acumulan una capa de ácido nítrico en su superficie son más resistentes al ataque ácido que aquellas que no han sido previamente expuestas.

En las Figuras VI.13. y VI.14. se analiza la evolución de la decoloración del pigmento durante el primer periodo de exposición de cada una de las muestras. En este caso no existe acumulación previa de ácido nítrico en la superficie de las muestras, pudiendo apreciarse los efectos individualizados de las diferentes concentraciones experimentales de ácido nítrico así como de la temperatura.

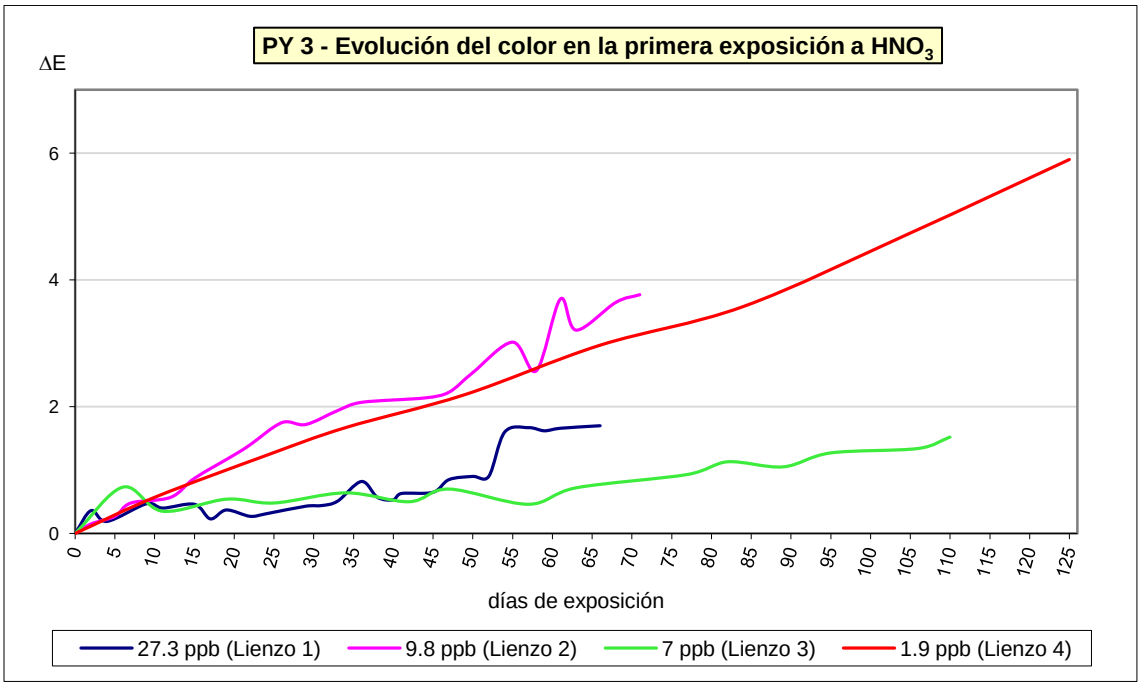


Figura VI.13. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PY3 en la primera exposición de cada muestra.

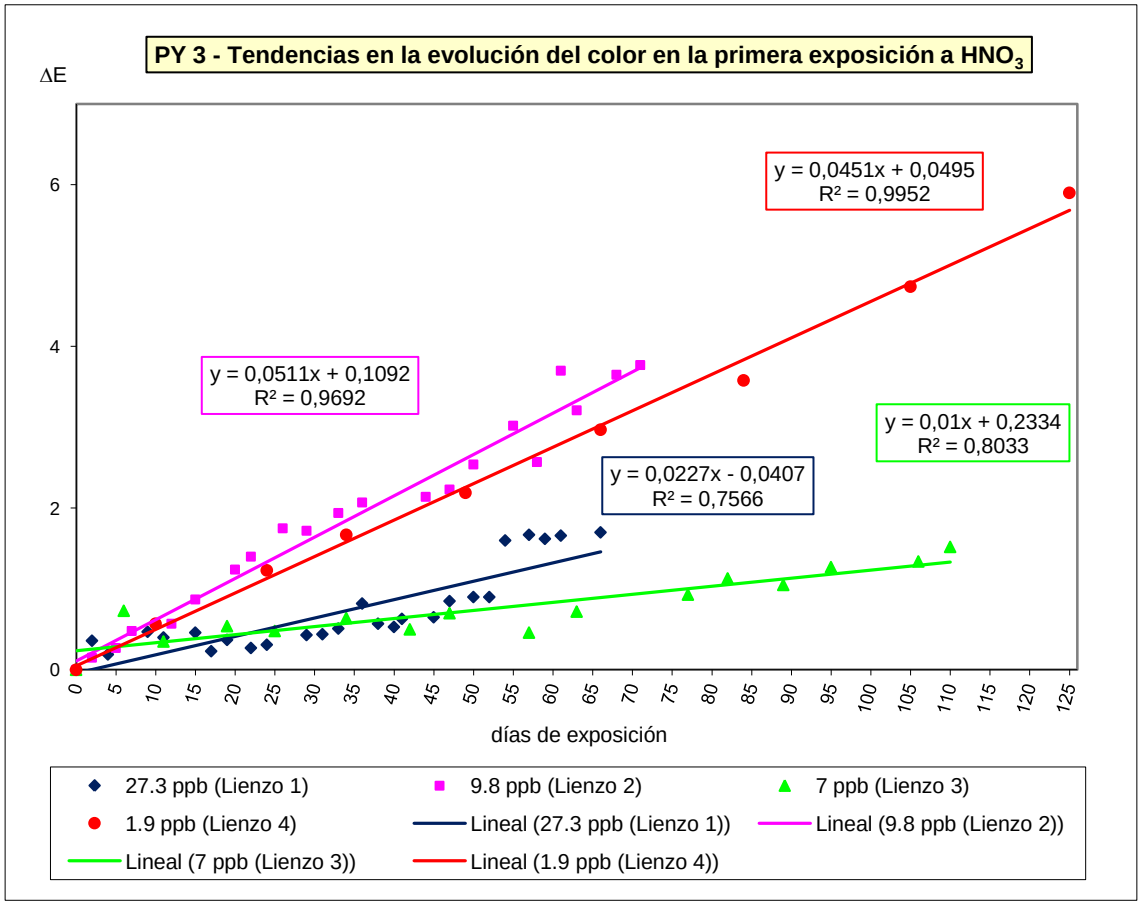


Figura VI.14. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PY3 en la primera exposición de cada muestra: tendencias.

Es la pequeña cantidad de ácido nítrico la que hace que el lienzo 4 alcance el valor ΔE 5.90, siendo la masa acumulada en su superficie de 0.6739 mg HNO_3/cm^2. El efecto de la baja acumulación de ácido nítrico en la degradación del color también se aprecia en el lienzo 2, que en su primera exposición al ácido nítrico alcanza cotas de decoloración mayores que las alcanzadas por el lienzo 1 aunque la concentración experimental de ácido nítrico es menor. Por tanto, el depósito en la superficie de las muestras de una mayor o menor cantidad de ácido nítrico constituye el factor más relevante en la decoloración del pigmento.

Durante el periodo de reposo de la experimentación (desde 26/07/07 a 11/01/08) en los lienzos 1 y 2, guardados en condiciones de aislamiento y oscuridad, el ácido nítrico depositado sobre las muestras sigue actuando en los pigmentos. En el periodo de reposo

experimental no existe control de la temperatura en el laboratorio, por lo que los lienzos sufren las variaciones de temperatura estacionales (Figura 3.30.). Cuando los lienzos vuelven a someterse a los experimentos se aprecia un ligero incremento en los valores esperados de ΔE, sobre todo en el lienzo 2, que acumula una menor cantidad de ácido nítrico en superficie. Por tanto, la variación en las condiciones térmicas del laboratorio afecta e incrementa el fenómeno de decoloración, siendo favorecido por una limitada acumulación de ácido nítrico en la superficie de las muestras del pigmento.

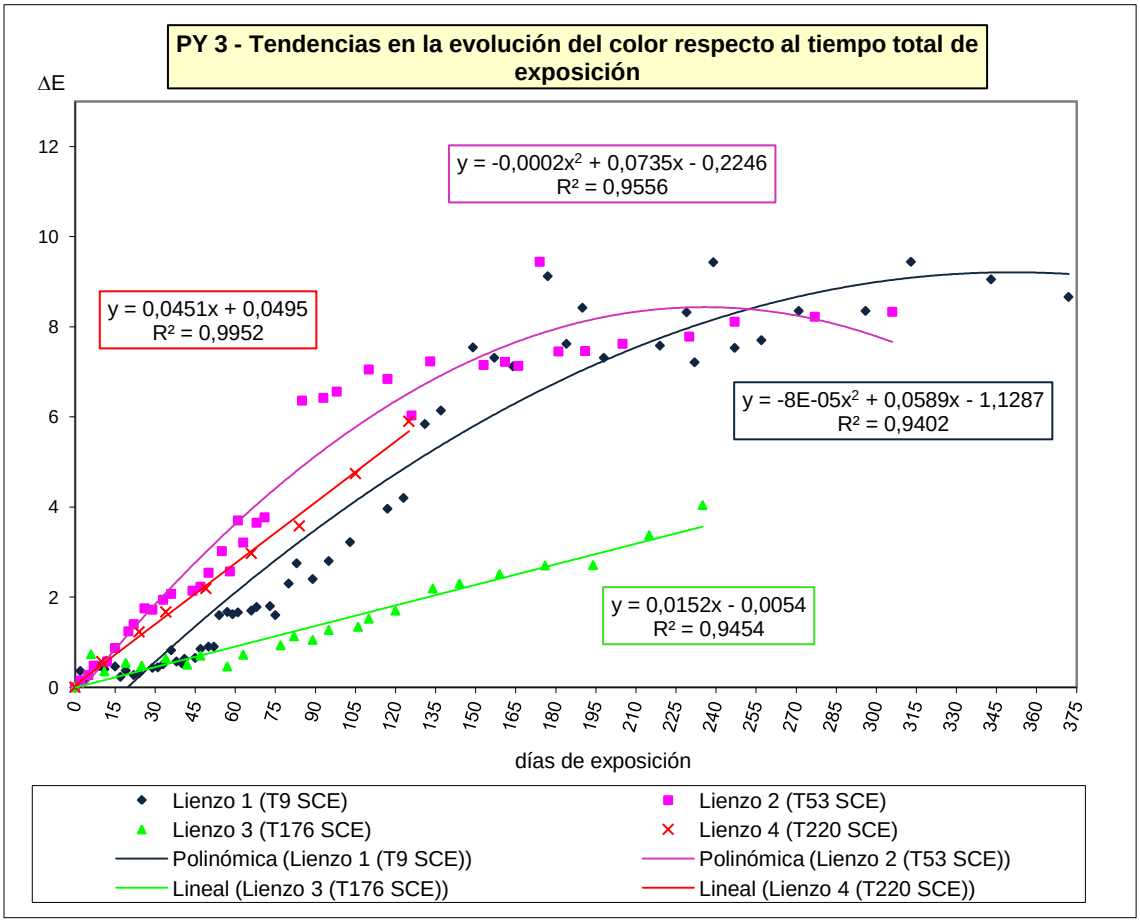


Figura VI.15. Influencia del tiempo total de exposición (372 días) en la evolución del color PY3: tendencias.

La Figura VI.15. proporciona una visión global de la influencia del ácido nítrico sobre el color durante los cuatro experimentos, poniendo de manifiesto el efecto acumulativo del ácido nítrico en la decoloración y la influencia de la desregulación térmica.

- Efecto de la masa acumulada de ácido nítrico en el cambio de color:

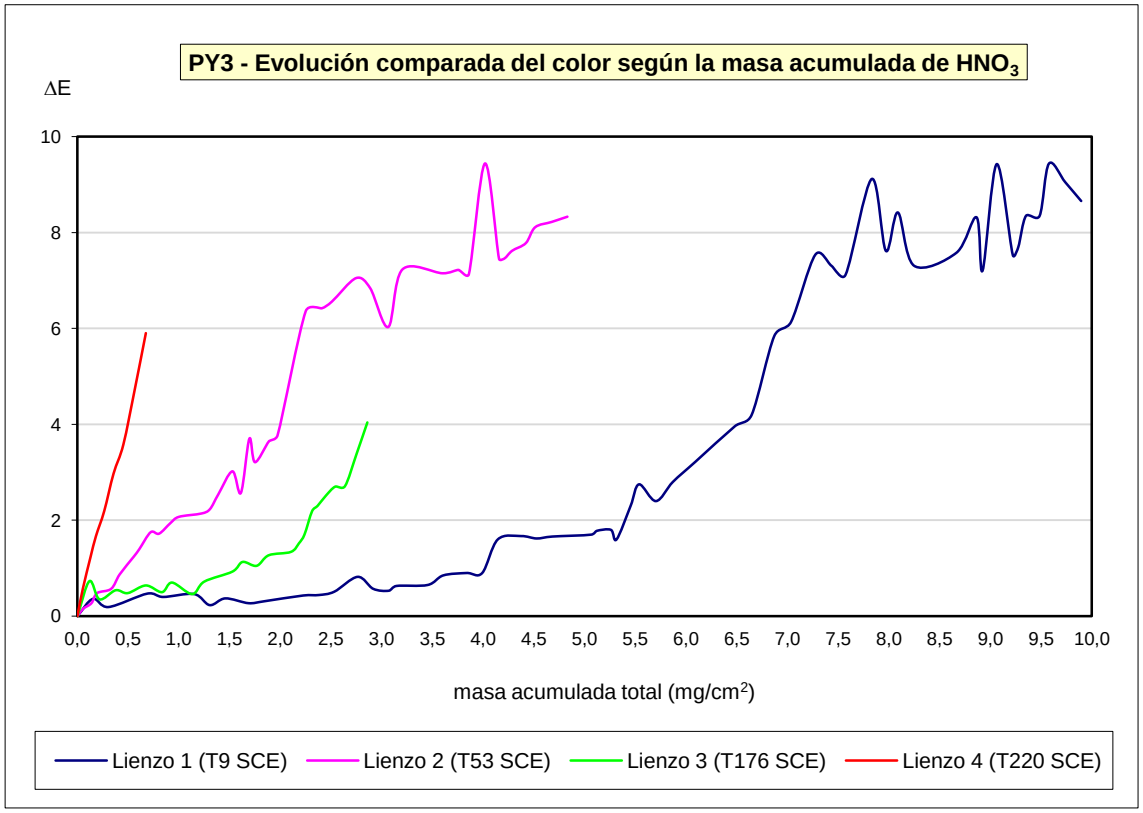


Figura VI.16. Evolución del color PY3 según la masa de HNO_3 acumulada.

No existe una relación directa entre la masa de ácido nítrico acumulada en las muestras de PY3 y el cambio de color. Como se aprecia en la Figura VI.16. el lienzo 2 necesita acumular en su superficie una menor cantidad de ácido nítrico para alcanzar valores de ΔE similares a los del lienzo 1.

Tanto el lienzo 1 como el lienzo 2, que son los que presentan mayor masa acumulada de ácido nítrico en superficie, paulatinamente estabilizan el cambio de color en el tercer experimento, alrededor del día 150 de exposición, continuando su proceso de decoloración pero de manera más lenta. El máximo valor de ΔE que alcanza el lienzo 1 es 8.66 y el lienzo 2 es 8.33, con una masa acumulada de 9.5780 mg HNO_3/cm^2 en el lienzo 1 y 4.0178 mg HNO_3/cm^2 en el lienzo 2. En ambos lienzos cuando las cotas de ΔE están alrededor del valor 8 se estabiliza el proceso de cambio de color. Una escasa

acumulación de ácido nítrico en superficie favorece la decoloración del pigmento, como ocurre especialmente en la muestra del lienzo 4 (Figura 5.16).

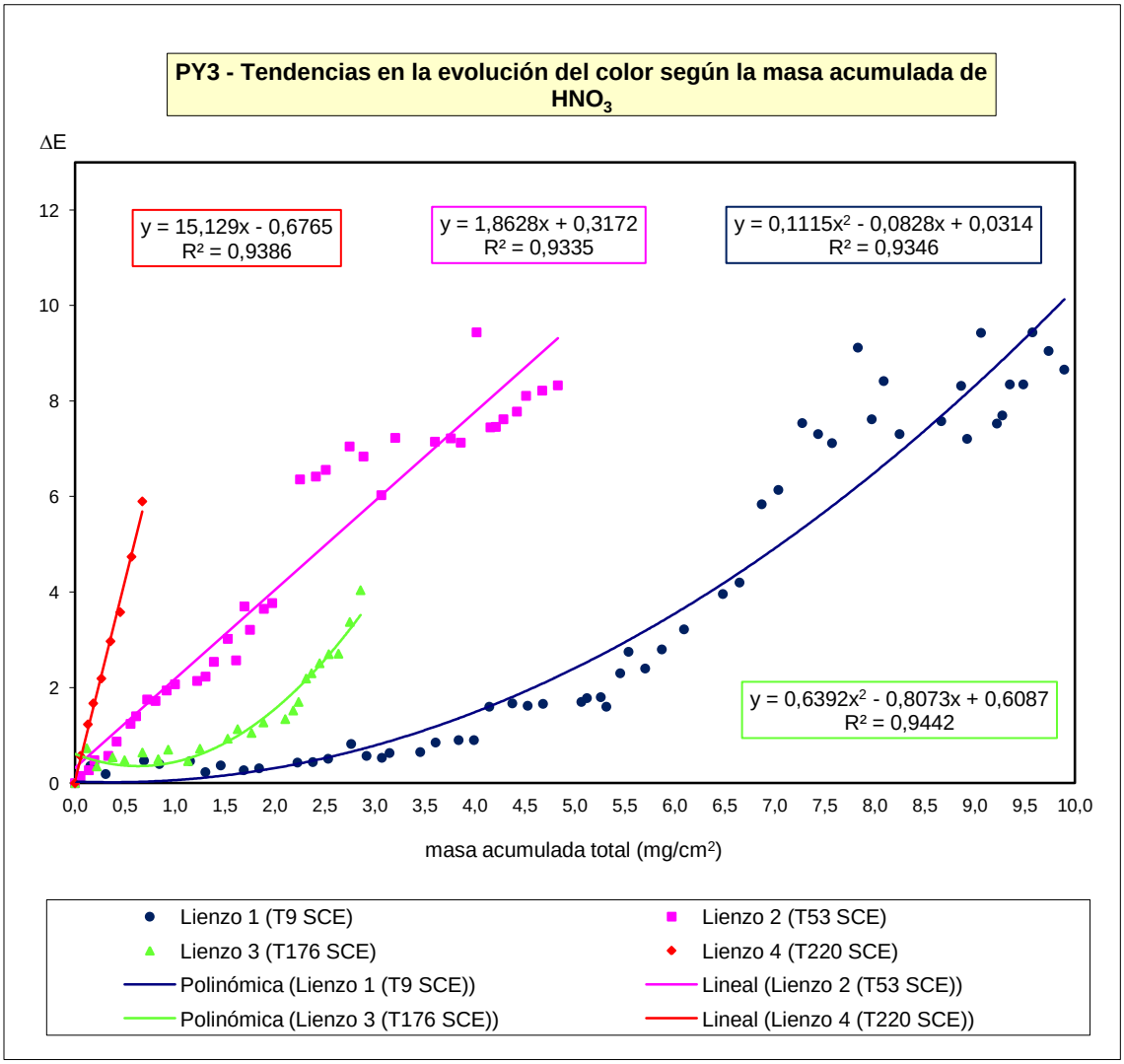


Figura 5.17. Tendencias en la evolución del color PY3 según la masa de HNO_3 acumulada.

Comparando periodos de exposición similares para los cuatro lienzos, alrededor del día 120 para cada uno de ellos (Figura 5.18), la mayor velocidad en el cambio de color según la masa de ácido nítrico acumulada en la superficie de los pigmentos se produce en el lienzo 4, ya que alcanza elevados valores de ΔE en el periodo de tiempo más corto. El lienzo 1 presenta la menor velocidad de cambio de color puesto que, aunque sufre la degradación más importante en su color inicial, el cambio de color tiene lugar en un

periodo de tiempo muy amplio. El lienzo 2 ocupa la segunda posición en cuanto a velocidad de cambio de color. Le sigue el lienzo 3, que en los primeros 10 días de exposición presenta un pico de elevada tasa de cambio de color, para descender paulatinamente en los días posteriores hasta igualar los valores que presenta el lienzo 1.

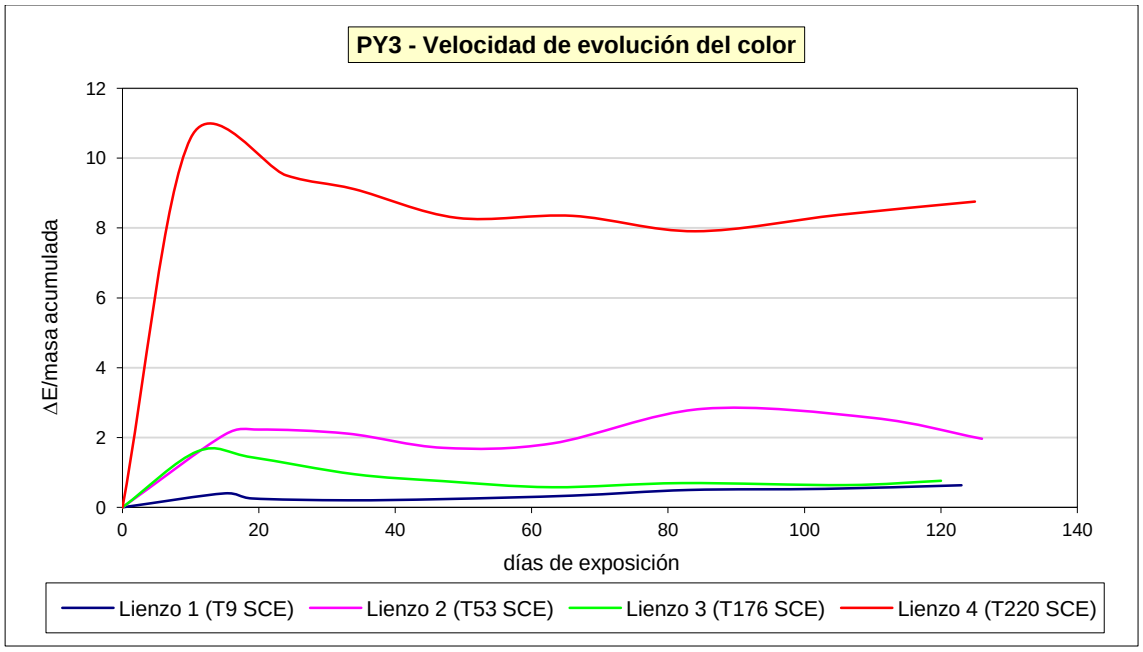


Figura VI.18. Evolución del color PY3: velocidad de cambio.

VI.4. PY16, Amarillo permanente

- Efecto del tiempo de exposición en el cambio de color:

En el caso del pigmento Amarillo permanente el aumento del tiempo de exposición de las muestras favorece la degradación del color original. Hay que reseñar que la influencia del incremento del tiempo de exposición en la decoloración está intensamente modulada por los niveles de concentración experimental de ácido nítrico (ver Figura 4.4. y Figura 3.15.). El lienzo 1 es el que está expuesto a la acción del ácido nítrico durante un mayor número de días y alcanza el valor de ΔE 5.81. Sin embargo el lienzo con valores más altos de ΔE, es decir, el lienzo que experimenta una mayor variación de su color inicial es el lienzo 2, cuyo nivel de decoloración alcanza hasta ΔE 10.40. Esta diferencia en la cota de decoloración se debe a la menor acumulación superficial de ácido nítrico.

El lienzo 4 alcanza elevados valores de ΔE en 125 días de exposición aunque el nivel de ácido nítrico al que está expuesto es el más bajo de todos los procesos experimentales (1.9 ppb). Este incremento en la degradación del color se debe al efecto combinado del amplio periodo de exposición con la escasa concentración de ácido nítrico, factores ambos que favorecen la degradación del color original del pigmento, como también se aprecia en el lienzo 2 y en el lienzo 3. Sin embargo el lienzo 3 también está expuesto a bajas concentraciones de ácido nítrico (7 ppb) pero no alcanza valores tan elevados de ΔE como los que se obtienen en el lienzo 4 ya que la acumulación de una capa de ácido nítrico sobre la muestra del lienzo 3 es más importante e impide un contacto tan eficaz entre el contaminante y el pigmento.

En las Figuras VI.19. y VI.20. se analiza la evolución de la decoloración del pigmento durante el primer periodo de exposición de cada una de las muestras. En este caso no existe acumulación previa de ácido nítrico en la superficie de las muestras, pudiendo apreciarse los efectos individualizados de las diferentes concentraciones experimentales de ácido nítrico.

La evolución de las muestras de Amarillo permanente lleva a la conclusión de que cuando el pigmento acumula una mayor cantidad de ácido nítrico en superficie se vuelve más resistente al ataque ácido. Así, comparando los valores de ΔE alcanzados en la pareja formada por el lienzo 1 y el lienzo 2 y en la pareja formada por el lienzo 3 y el

lienzo 4, se aprecia que aquellas muestras que han acumulado menos ácido nítrico en su superficie, es decir, las muestras de los lienzos 2 y 4, llegan a cotas más altas de decoloración que las muestras de los lienzos 1 y 3 (ver Tabla 4.4.).

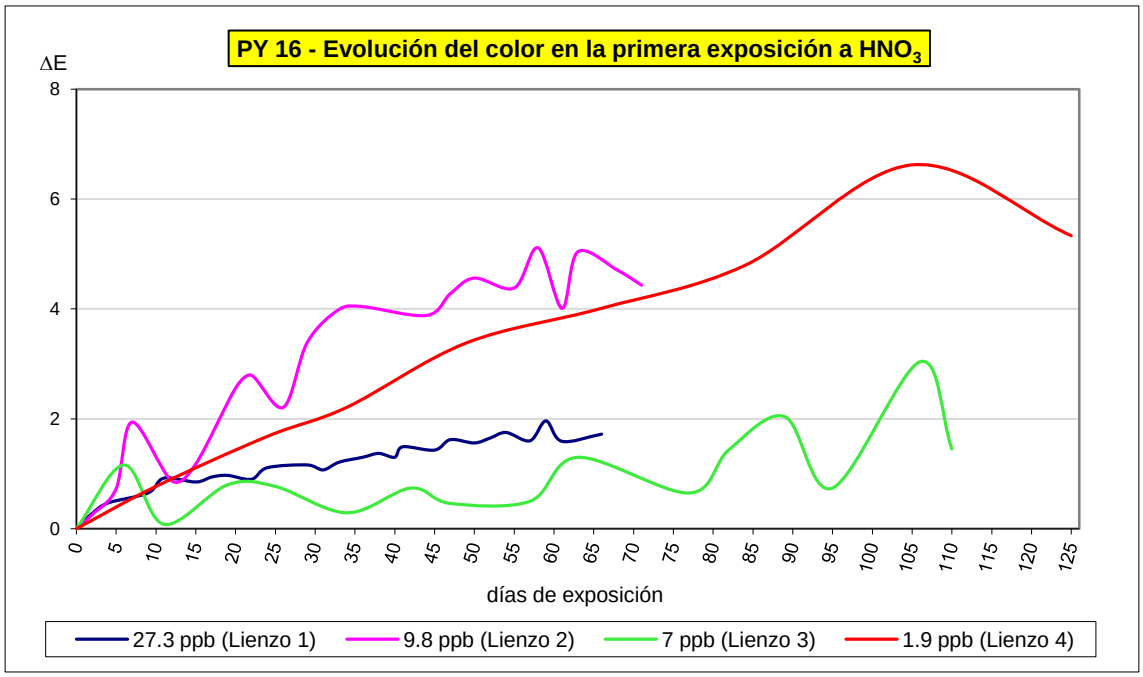


Figura VI.19. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PY16 en la primera exposición de cada muestra.

El pigmento Amarillo permanente sufre un efecto de pasivación en superficie, apreciable sobre todo en la muestra del lienzo 1. En el trascurso del segundo experimento, el lienzo 1 es superado en valores absolutos de ΔE por el lienzo 2, y estos valores permanecen así hasta el final de la experimentación. Posteriormente en el experimento 3 se aprecia que ambas muestras van paulatinamente estabilizando su pendiente, por lo que en adelante las variaciones en ΔE serán más suaves. En el lienzo 1 incluso se advierte un ligero efecto de inhibición de la decoloración cuando la masa de ácido nítrico acumulada sobre la muestra es muy elevada, superior a 9.5 mg HNO_3/cm^2.

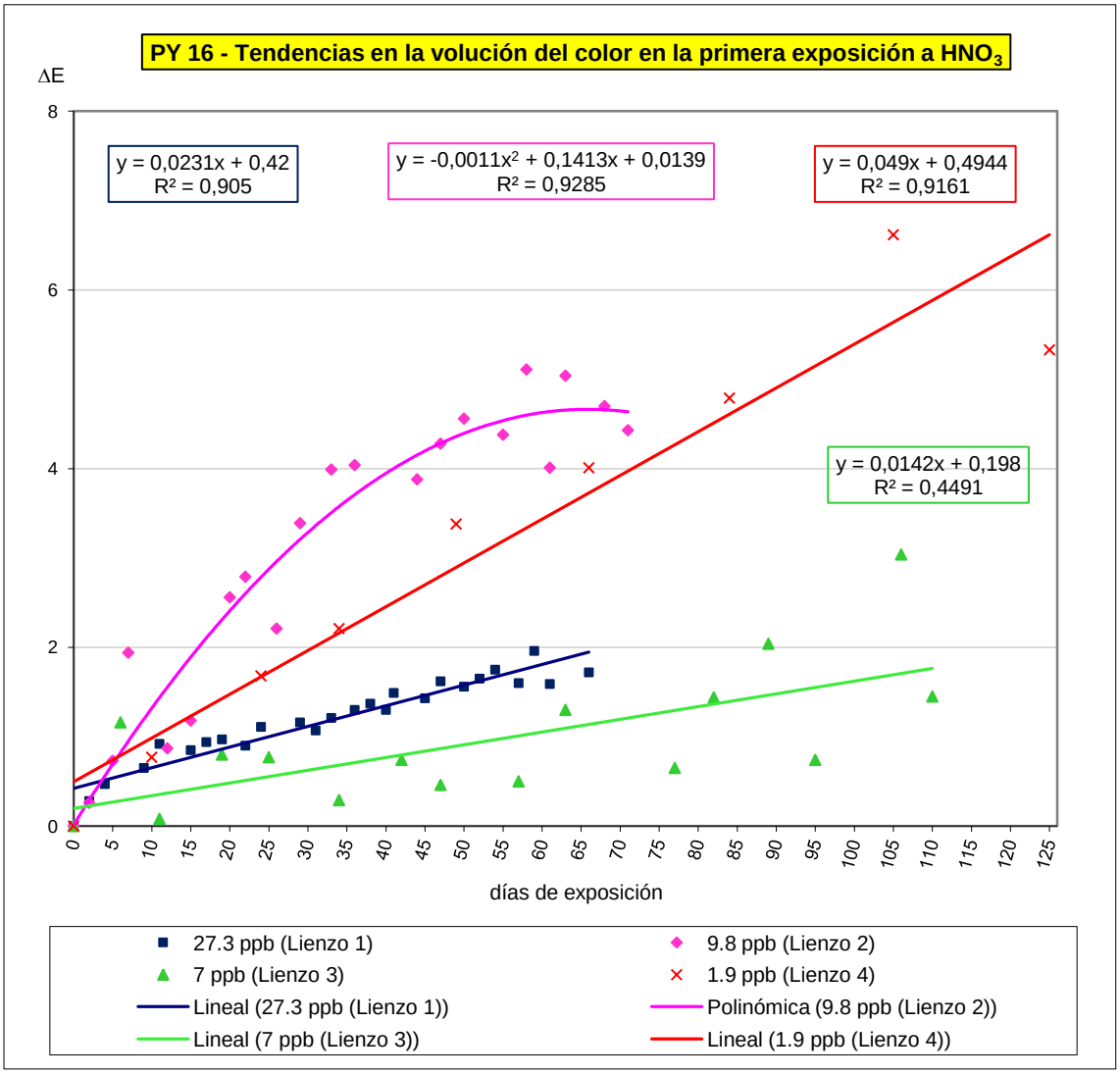


Figura VI.20. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PY16 en la primera exposición de cada muestra: tendencias.

Durante el periodo de reposo de la experimentación (desde 26/07/07 a 11/01/08) en los lienzos 1 y 2, guardados en condiciones de aislamiento y oscuridad, el ácido nítrico depositado sobre las muestras sigue actuando sobre los pigmentos. En el periodo de reposo experimental no existe control de la temperatura en el laboratorio, por lo que los lienzos sufren las variaciones de temperatura estacionales (Figura 3.17.).Cuando los lienzos vuelven a someterse a los experimentos se aprecia un incremento en los valores esperados de ΔE, aunque este incremento no modifica de manera significativa las tendencias de las curvas que describen los lienzos 1 y 2, puesto que en el experimento

tercero, la concentración de ácido nítrico es menor pero se aprecia un súbito incremento en los valores de ΔE aunque posteriormente se estabilizan.

La Figura VI.21. proporciona una visión global de la influencia del ácido nítrico sobre el color durante el periodo experimental al completo, poniendo de manifiesto el efecto acumulativo del ácido nítrico en la decoloración, así como la influencia de la temperatura durante el periodo de reposo experimental.

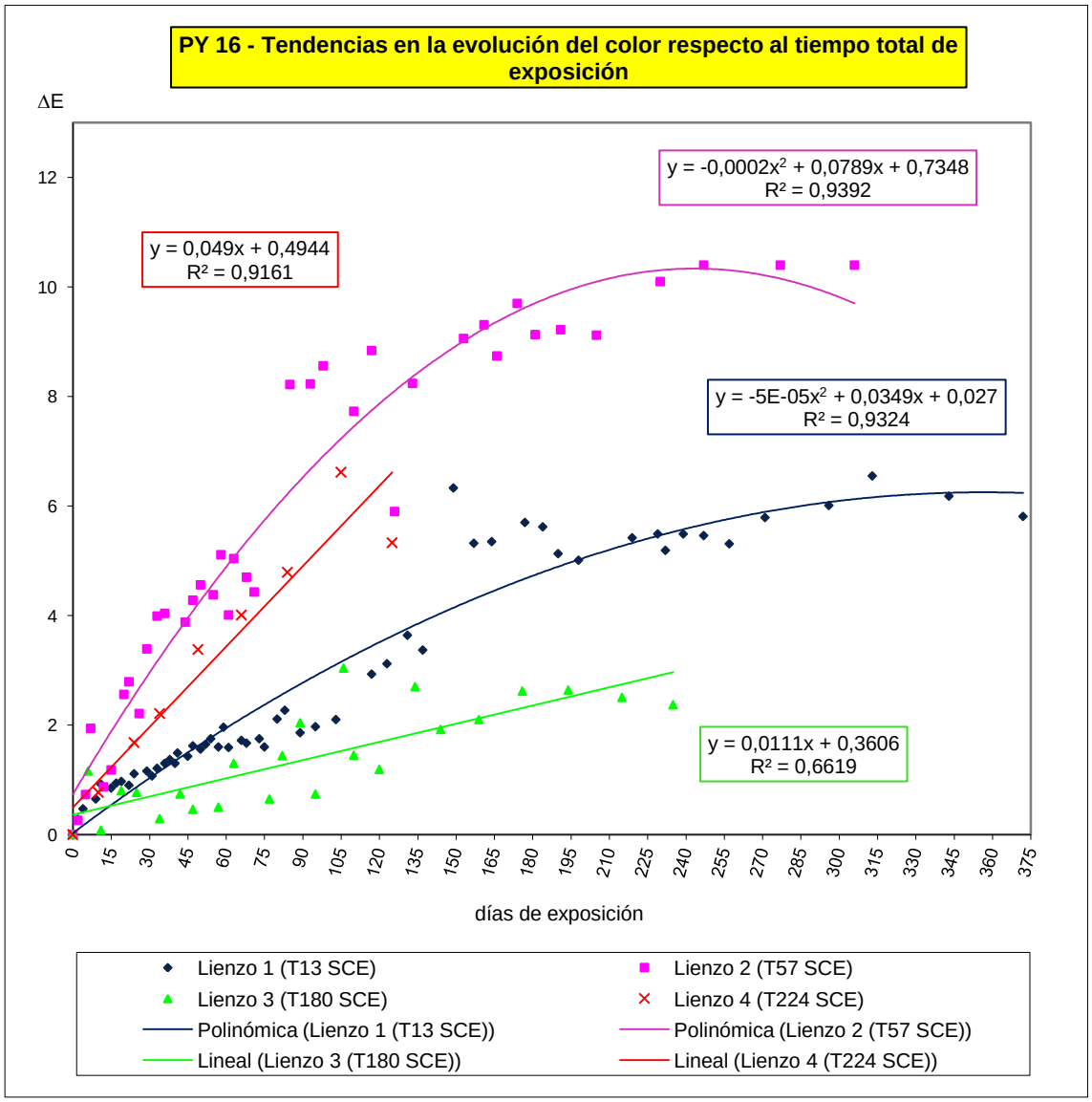


Figura VI.21. Influencia del tiempo total de exposición (372 días) en la evolución del color PY3: tendencias.

- Efecto de la masa acumulada de ácido nítrico en el cambio de color:

Una mayor masa de ácido nítrico acumulada en la superficie de PY3 no facilita el proceso de cambio de color. En la Figura VI.22. se aprecia que el lienzo 1 es el que acumula una mayor cantidad de ácido nítrico en su superficie pero no es el que sufre una mayor degradación en su color original. Las variaciones en la temperatura ambiental favorecen el cambio de color, sobre todo cuando hay poca masa de ácido nítrico acumulada en la superficie de las muestras, como ocurre en el lienzo 2.

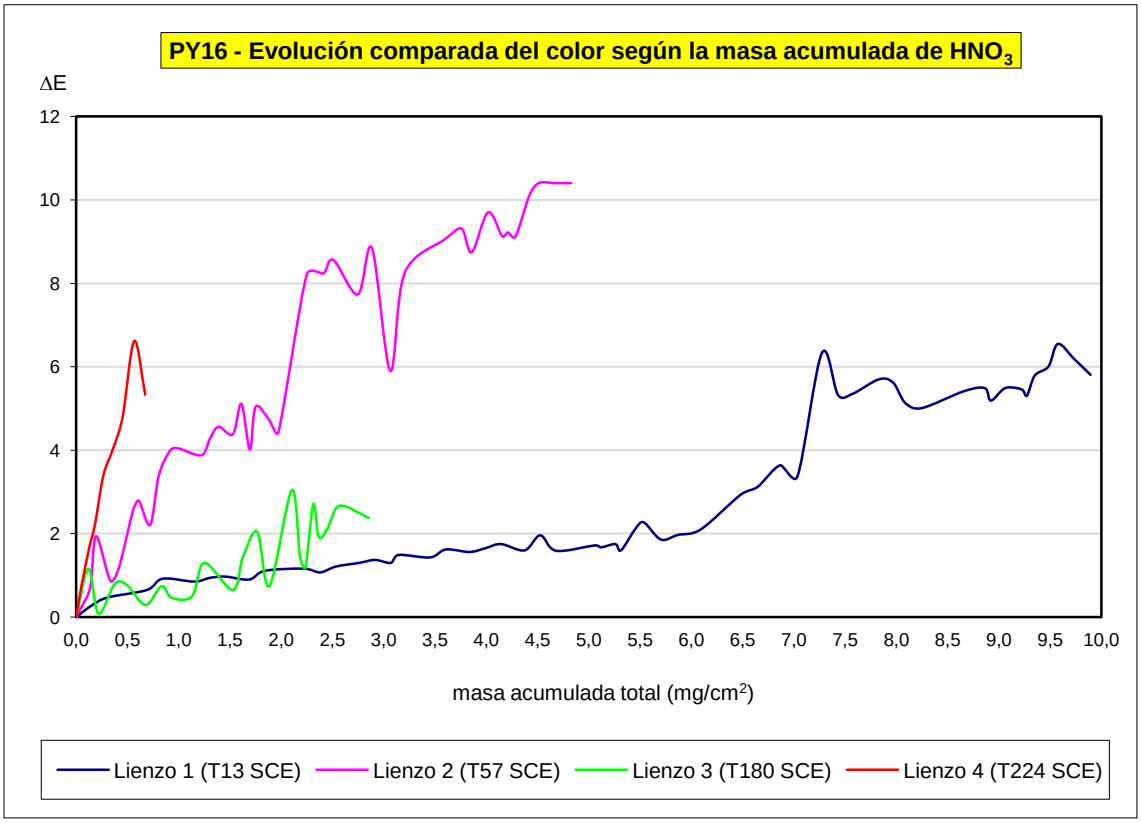


Figura VI.22. Evolución del color PY16 según la masa de HNO_3 acumulada.

Los aspectos más relevantes que hay que considera para obtener una visión global del fenómeno de decoloración en el pigmento Amarillo permanente son el proceso de pasivación en superficie y la influencia de la temperatura ambiental.

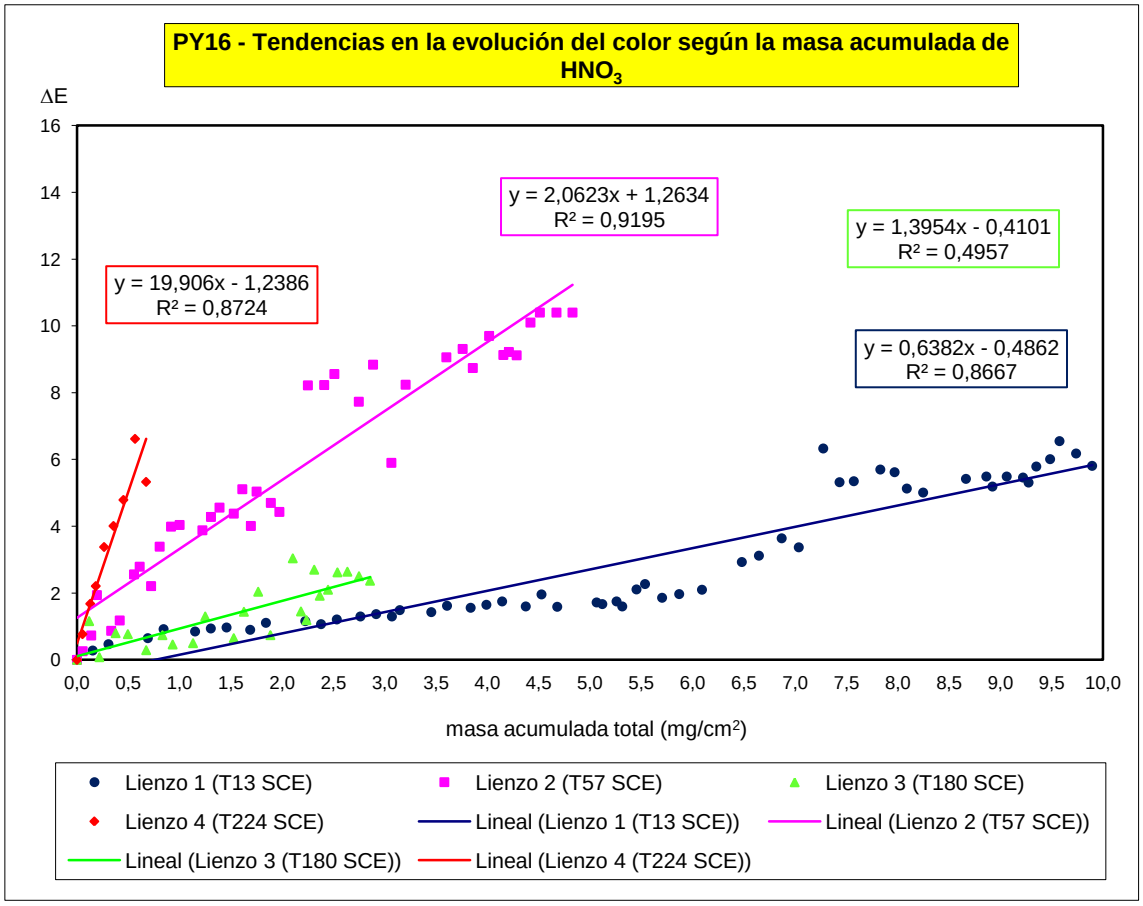


Figura VI.23. Tendencias en la evolución del color PY16 según la masa de HNO_3 acumulada.

El lienzo 1 alcanza su máximo valor de decoloración, ΔE 6.55, el día 313 de exposición, que se corresponde con una masa de ácido nítrico acumulado en su superficie de 9.5780 mg HNO_3/cm^2. En el lienzo 2 el máximo valor de ΔE es 10.40, y se alcanza el día 247 de exposición, con una masa acumulada en superficie de 4.5125 mg HNO_3/cm^2. Analizando estos datos se puede decir que no existe un tope de acumulación de ácido nítrico en superficie que inhiba el cambio de ΔE, puesto que el lienzo 1 tiene más masa acumulada pero valores más bajos de ΔE que el lienzo 2. Los lienzos 1 y 2, que presentan una mayor acumulación de ácido nítrico en superficie, muestran una mayor resistencia al ataque ácido que aquellos que no han sido previamente expuestos (lienzos 3 y 4). Esta característica generalizada lleva a pensar en una estabilización e incluso inhibición de la degradación del color cuando existe un nivel elevado de masa acumulada de ácido nítrico en la superficie de la muestra.

Comparando periodos de exposición similares para los cuatro lienzos, alrededor del día 120 para cada uno de ellos (Figura VI.24), la mayor velocidad en el cambio de color según la masa de ácido nítrico acumulada en la superficie de los pigmentos se produce en el lienzo 4, aumentando según los días de exposición y la acumulación paulatina de ácido nítrico. Por su parte, el lienzo 1 es el más lento en su proceso de decoloración, luego la muestra de PY16 del lienzo 1 es la más estable frente al ataque del ácido nítrico.

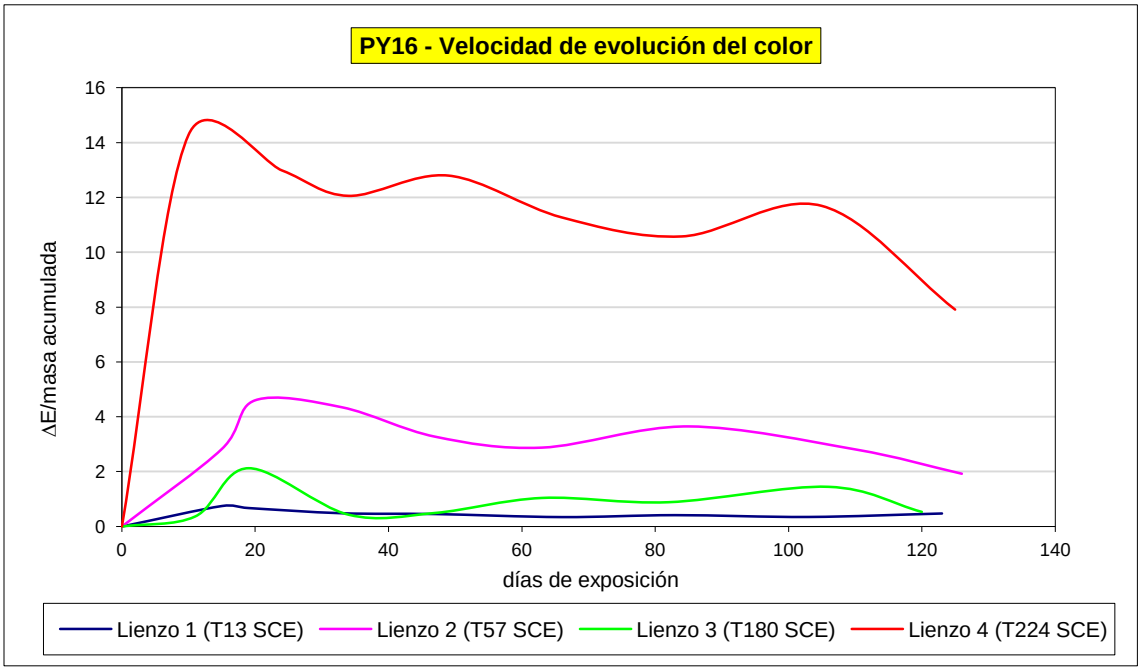


Figura VI.24. Evolución del color PY16: velocidad de cambio.

VI.5. PR253, Rojo graphtol GLF

- Efecto del tiempo de exposición en el cambio de color:

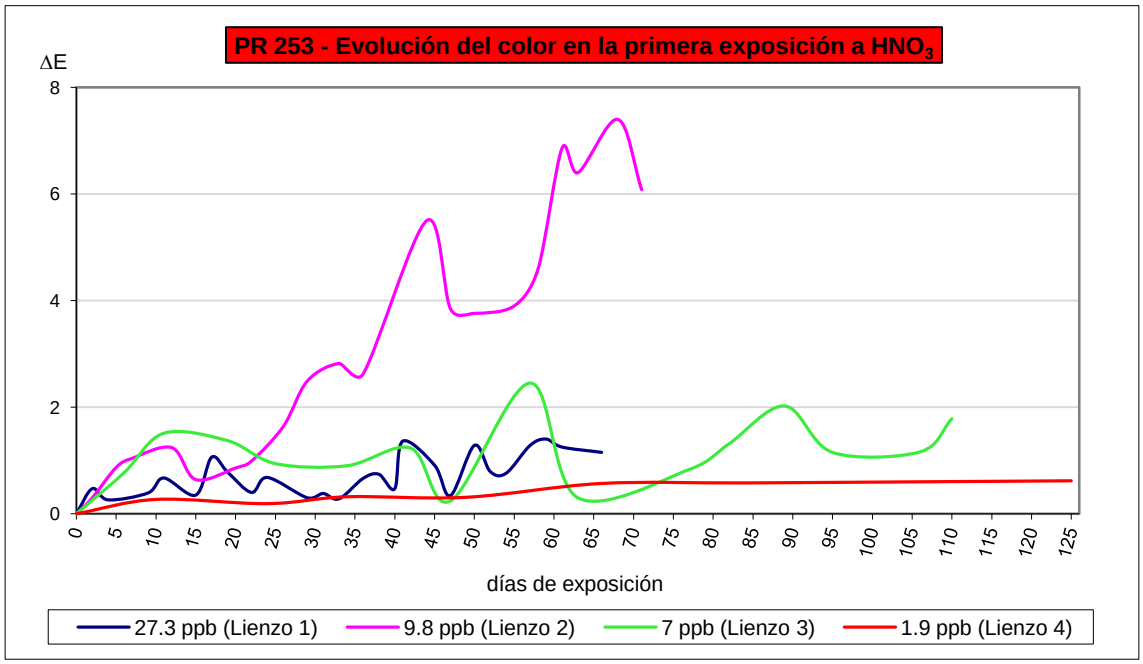


Figura VI.25. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PR253 en la primera exposición de cada muestra.

En el pigmento PR253 la degradación del color original se encuentra favorecida conforme aumenta el tiempo de exposición de las muestras al efecto del ácido nítrico. Además una cantidad intermedia de ácido nítrico acumulada sobre las muestras de Rojo graphtol favorece el cambio de color frente a mayores acumulaciones. Este hecho se aprecia al comparar los niveles de ΔE alcanzados por el lienzo 1 y el lienzo 2 al final del experimento segundo. En este caso (lienzo 2) el incremento en la degradación del color está favorecido no tanto por el tiempo de exposición como por la exposición inicial a una concentración de ácido nítrico que impide la saturación de la reacción de cambio de color. Al tener aún poca masa de ácido nítrico acumulada en su superficie, el lienzo 2 experimenta un destacable aumento en las cotas de ΔE a diferencia de lo que ocurre en el lienzo 1, en el que se pone de manifiesto un fenómeno de ralentización en superficie del proceso de decoloración.

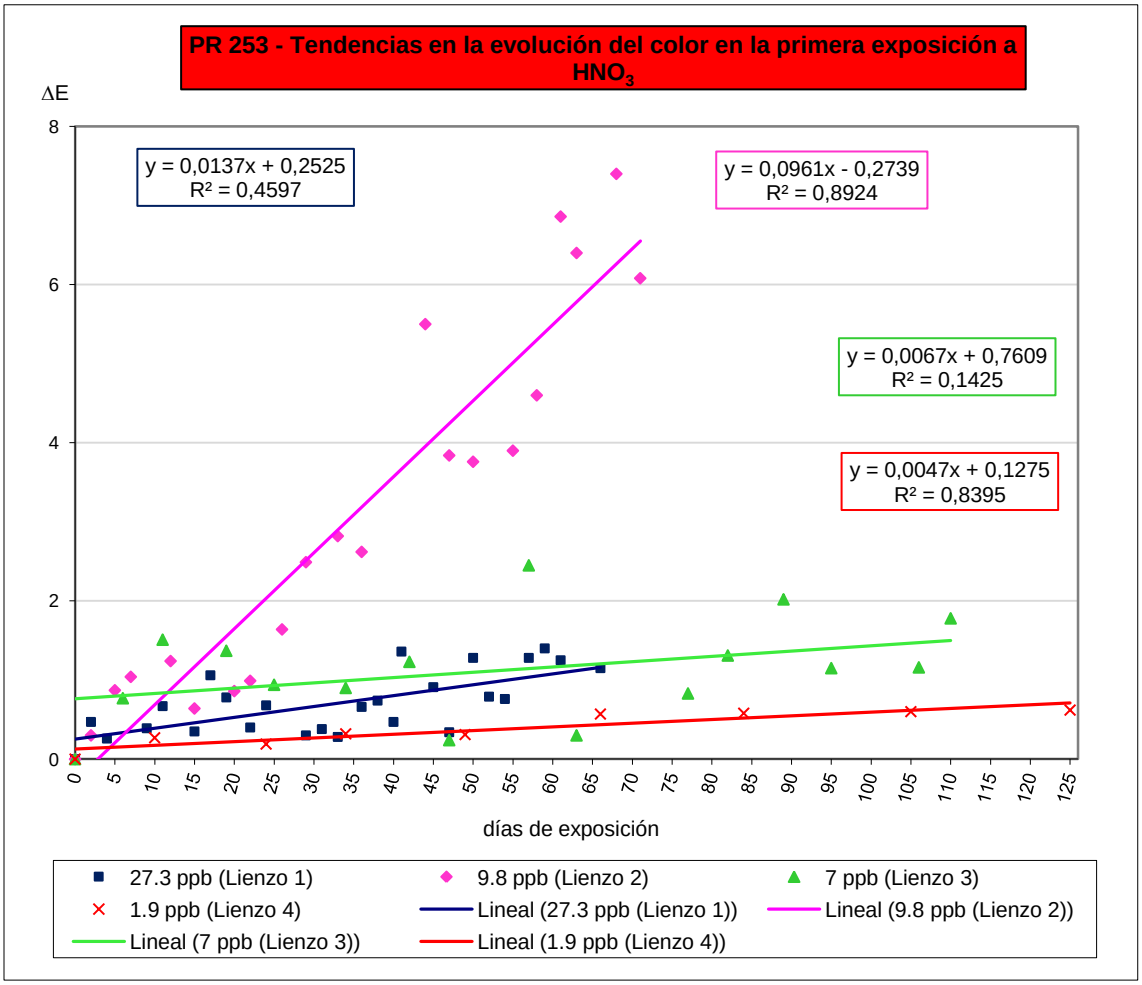


Figura VI.26. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PR253 en la primera exposición de cada muestra: tendencias.

Cuando en su primera exposición las muestras se someten a una elevada concentración de ácido nítrico, como ocurre en el lienzo 1, a la larga el aumento del tiempo de exposición no es el factor de primera magnitud a tener en cuenta en el proceso de decoloración porque favorece un proceso de pasivación en superficie. Este proceso consiste en un enlentecimiento del proceso de degradación del color debido a que el ácido nítrico es incapaz de entrar en contacto con capas de pigmento sin degradar. El ácido nítrico se acumula en la superficie de las muestras e impide así que nuevo ácido nítrico entre en contacto con las capas subyacentes, enlenteciendo la pérdida de color del pigmento. Se puede llegar a la conclusión de que conforme se acumula ácido nítrico en superficie se ofrece una mayor resistencia a la decoloración en aquellas muestras que

han sido previamente expuestas al ataque ácido (lienzo 1 y lienzo 3 frente a lienzo 2 y lienzo 4) sugieriéndose una inhibición de la degradación del color con el aumento del tiempo de exposición cuando existe un nivel elevado de masa acumulada de ácido nítrico en la superficie de la muestras, como ocurre en el lienzo 1.

En las Figuras VI.25. y VI.26 se analiza la evolución de la decoloración del pigmento durante el primer periodo de exposición de cada una de las muestras. En este caso no existe acumulación previa de ácido nítrico en la superficie de las muestras, pudiendo apreciarse los efectos individualizados de las diferentes concentraciones experimentales de ácido nítrico.

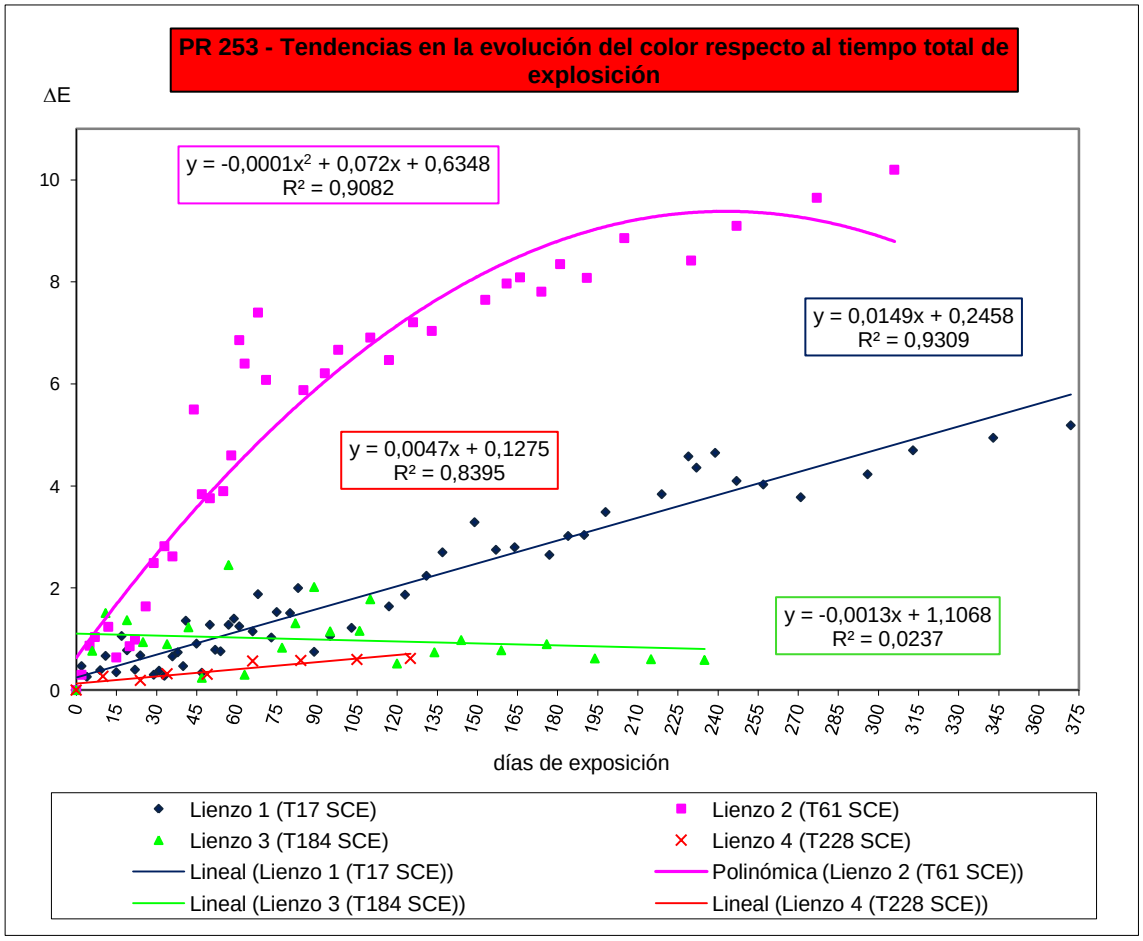


Figura VI.27. Influencia del tiempo total de exposición (372 días) en la evolución del color PR253: tendencias.

La Figura VI.27. proporciona una visión global de la influencia del ácido nítrico sobre el color durante el periodo experimental al completo, poniendo de manifiesto el efecto acumulativo del ácido nítrico en la decoloración.

Durante el periodo de reposo de la experimentación (desde 26/07/07 a 11/01/08) en los lienzos 1 y 2, guardados en condiciones de aislamiento y oscuridad, el ácido nítrico depositado sobre las muestras sigue actuando sobre los pigmentos. En este periodo no existe control de la temperatura del labortorio por lo que las muestras están bajo influencia de los cambios estacionales de temperatura. Cuando los lienzos vuelven a someterse a los experimentos no se aprecia variación en los valores esperados de ΔE, es decir, no se modifican de manera significativa las tendencias de las curvas que describen los lienzos 1 y 2, que aproximadamente siguen con el mismo comportamiento (pendiente) que tenían antes del periodo de reposo (Figura VI.27.).

- Efecto de la masa acumulada de ácido nítrico en el cambio de color:

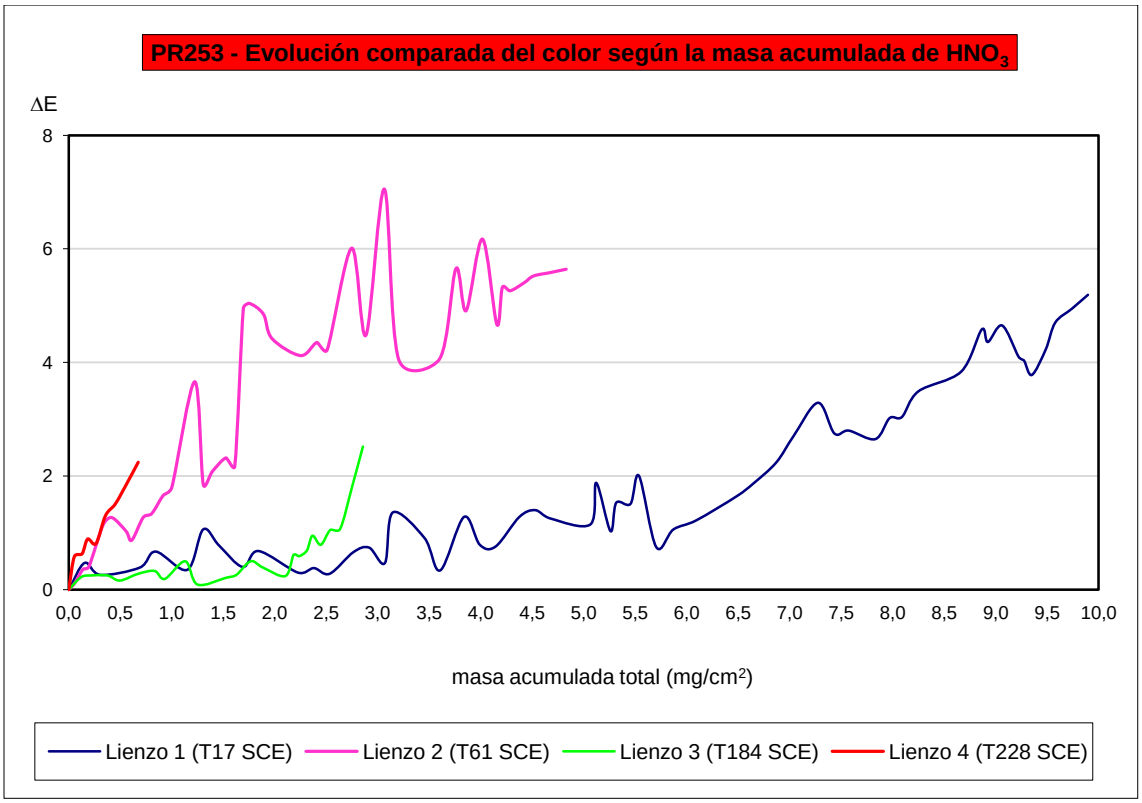


Figura VI.28. Evolución del color PR253 según la masa de HNO_3 acumulada.

El aumento de la masa de ácido nítrico acumulada sobre las muestras del pigmento Rojo graphtol no implica una mayor degradación del color, manifestada en forma de mayores valores de ΔE. El lienzo 1 es el lienzo que acumula la mayor cantidad de ácido nítrico en su superficie, 9.89 mg HNO_3/cm^2 y alcanza ΔE 5.19. Pero el lienzo 2 llega hasta ΔE 10.20 con una masa acumulada de 4.83 mg HNO_3/cm^2, es decir, que prácticamente con la mitad de ácido nítrico acumulado en superficie casi dobla las cotas de degradación del color. Cuando se alcanza el día 136 de exposición, momento en el que finaliza el segundo periodo experimental, el lienzo 1 presenta un ΔE de 2.7 y masa acumulada de 7.0364 mg HNO_3/cm^2, mientras que el lienzo 2 tiene un ΔE de 6.08 y masa acumulada de 1.9733 mg HNO_3/cm^2. El hecho de que la degradación del color en el lienzo 2 supere a la del lienzo 1 responde al proceso de pasivación en superficie que ocurre en este.

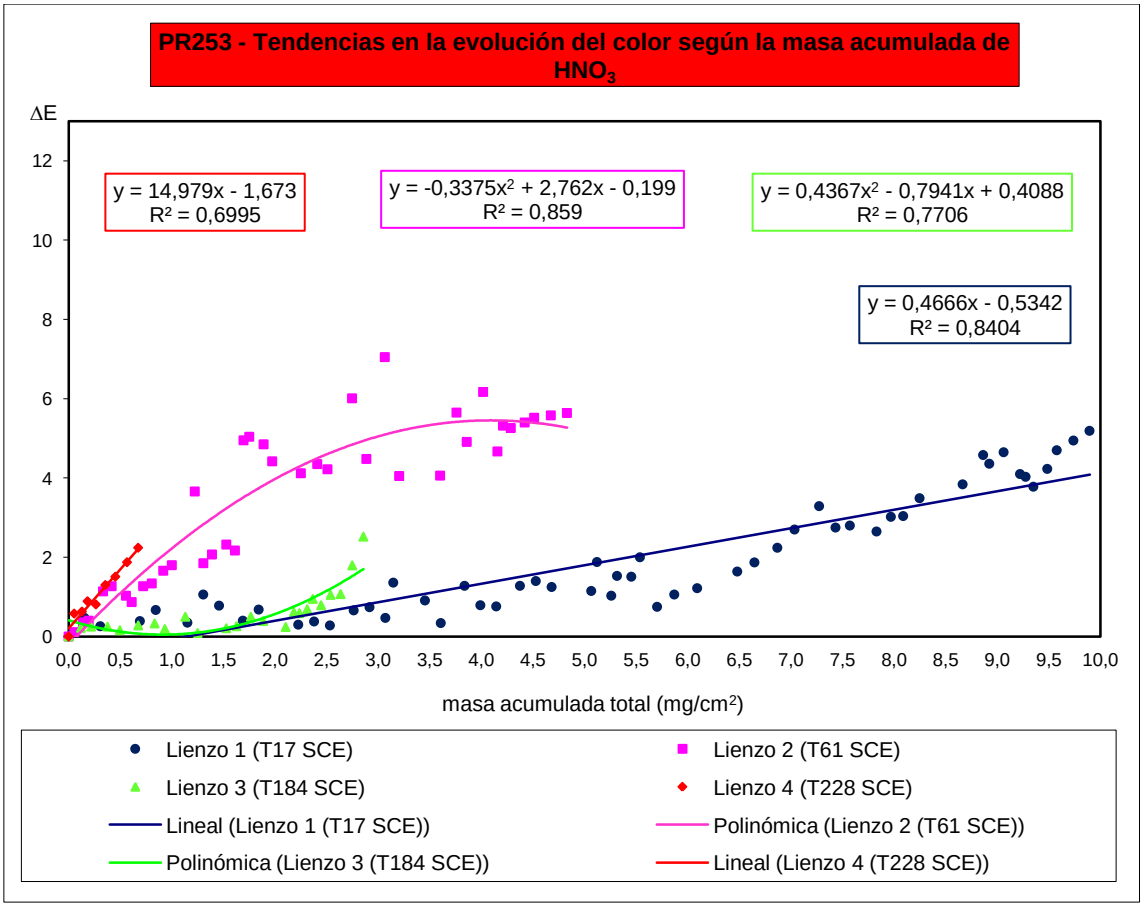


Figura VI.29. Tendencias en la evolución del color PR253 según la masa de HNO_3 acumulada.

Los lienzos 3 y 4 corroboran la importante influencia de las concentraciones bajas de ácido nítrico en la degradación del color. El lienzo 4, que es el que acumula la menor cantidad de ácido nítrico en su superficie y que además es el que está expuesto al ataque ácido durante un menor periodo de tiempo alcanza la cota de degradación del color ΔE 0.62, comparable a la cota del lienzo 3, debido a la no existencia de pasivación del cambio de color en superficie por acumulación de una capa de ácido nítrico. El lienzo 3 no sufre el efecto de la temperatura de la misma manera puesto que antes del periodo de incremento estacional de la temperatura ya había acumulado una capa de ácido nítrico en su superficie que lo protege del posterior ataque ácido en combinación con las altas temperaturas.

Tanto en el lienzo 1 como en el 2, que son los que acumulan mayor cantidad de ácido nítrico en la superficie de las muestras, se observa que el aumento de los valores de ΔE está moderado y equilibrado a partir del tercer periodo experimental. El pigmento PR 253 sigue cambiando su color pero más lentamente, lo que indica que el pigmento Rojo graphtol, cuando acumula una cantidad elevada de ácido nítrico en su superficie, no se ve afectado por el fenómeno de cambio de color.

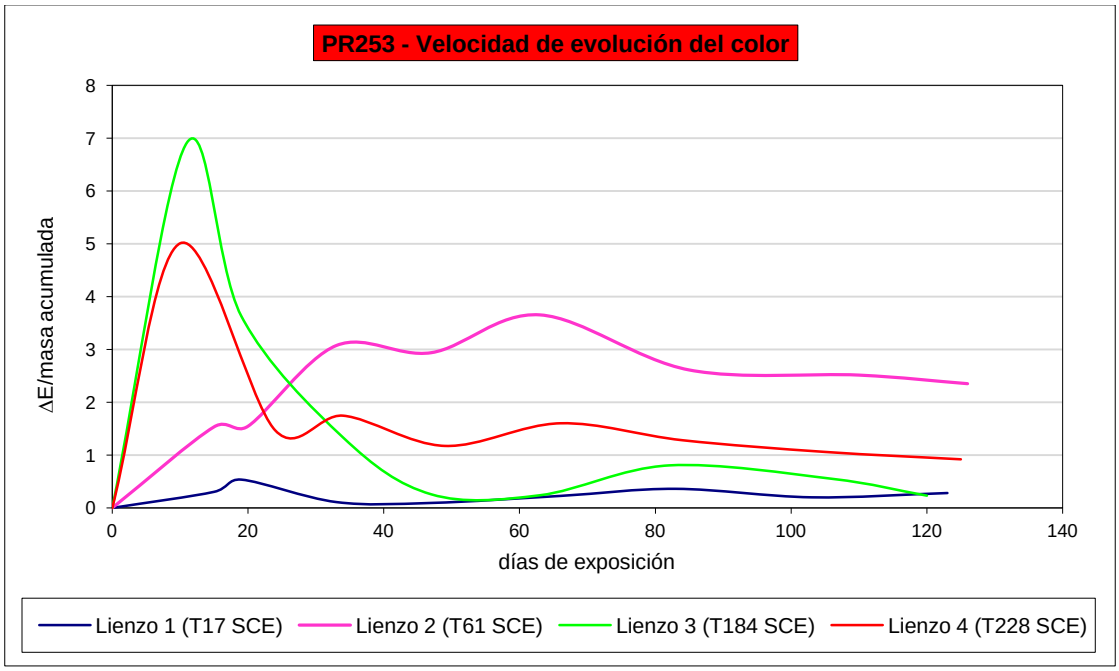


Figura VI.30. Evolución del color PR253: velocidad de cambio.

Comparando periodos de exposición similares para los cuatro lienzos (Figura VI.30), alrededor del día 120 para cada uno de ellos, se conoce la velocidad en el proceso de cambio de color de las diferentes muestras experimentales. En los primeros días la mayor velocidad en el cambio de color se da en el lienzo 3; además esta velocidad se acrecienta conforme aumentan los días de exposición alcanzando un pico muy elevado, para posteriormente descender hasta ser el tercer lienzo respecto a la velocidad de cambio de color. El lienzo 2 es el que ostenta la mayor tasa cambio de color, siguiendo una progresión ascendente. El lienzo 1 es el que cambia de color más lentamente

VI.6. PB15:1, Azul de ftalocianina

- Efecto del tiempo de exposición en el cambio de color:

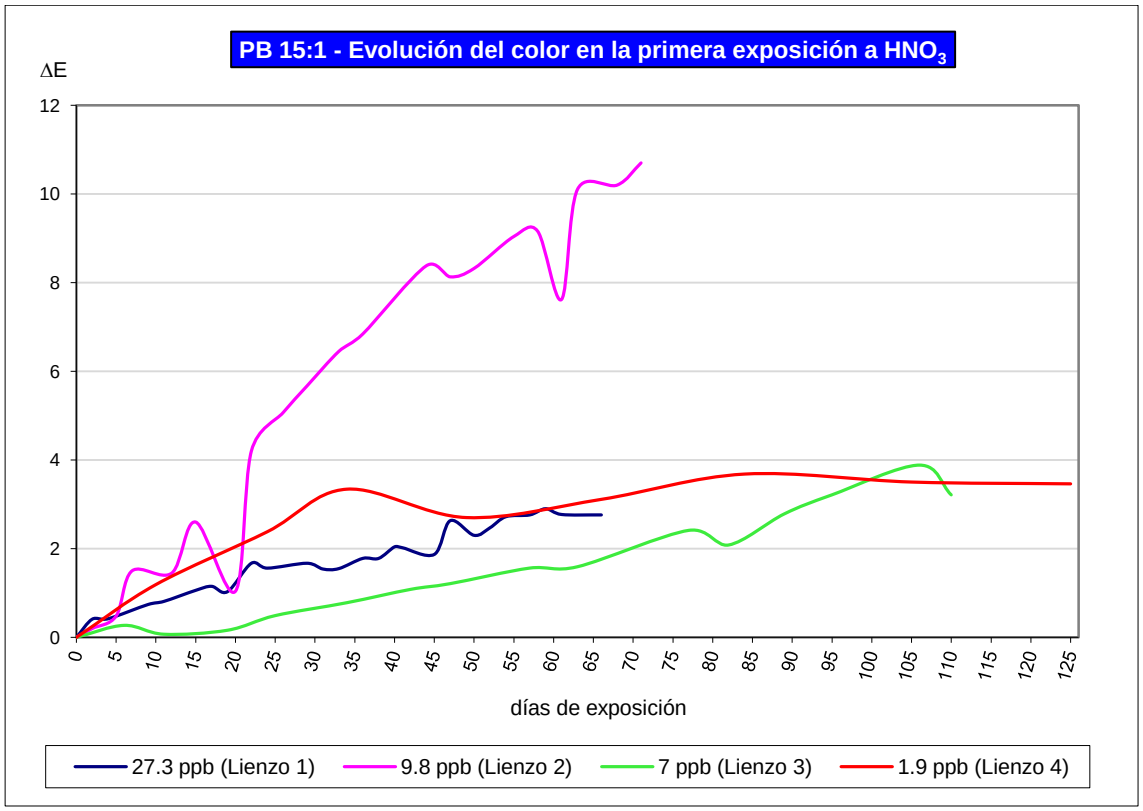


Figura VI.31. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PB15:1 en la primera exposición de cada muestra.

En el pigmento Azul de ftalocianina el aumento del tiempo de exposición favorece la decoloración, que se manifiesta como el incremento de los valores de ΔE. Pero el factor con mayor influencia en el proceso de degradación del color es la exposición a concentraciones bajas y medias de ácido nítrico. La variación de la temperaturas en el laboratorio comporta una estabilización en los valores de ΔE, y este efecto está especialmente favorecido cuando hay poca masa de ácido nítrico acumulada sobre la superficie de las muestras antes de la época de variación de las temperaturas (lienzo 2 y lienzo 4).

El cambio de temperatura ejerce un efecto inhibitorio del cambio de color del pigmento de manera más acusada cuando la cantidad de ácido nítrico que se acumula en la superficie de las muestras es elevada, como se aprecia en el lienzo 1, ya que el factor más importante en el proceso de cambio de color cuando PB15:1 se expone a una elevada concentración de ácido nítrico es el tiempo de exposición. La combinación de estos dos factores da lugar a que el fenómeno del cambio de color sea menos visible en el lienzo 1 que en el lienzo 2. Además, en el lienzo 1 se produce un fenómeno de pasivación en la superficie de la muestra debido a la elevada concentración de ácido nítrico a la que se encuentra sometido. Así, se forma una capa de ácido nítrico superficial que impide que el ácido nítrico que se va acumulando con posterioridad entre en contacto con las capas subyacentes de pigmento, provocando que el cambio de color sea más lento.

El lienzo 2 experimenta un aumento muy importante en los valores de ΔE al final del experimento 2, alcanzando los valores de ΔE un nivel de 10.7, cota que seguirá aumentando lentamente hasta llegar al valor de ΔE 12.9 al final de todo el periodo experimental, corroborando así que el efecto de la concentración de ácido nítrico sobre PB15:1 es más importante cuando la concentración de ácido nítrico sobre las muestras es baja y cuando no existe exposición previa al ácido nítrico que impida el contacto entre el contaminante y el pigmento.

Las muestras del pigmento PB 15:1 que presentan una decoloración anterior a los periodos experimentales de baja concentración de ácido nítrico (lienzo 1, lienzo 2 y lienzo 3) muestran una mayor resistencia al ataque ácido que los lienzos que no han sido expuestos con anterioridad. Este hecho sugiere una inhibición de la degradación del color debido a la disminución de la concentración de ácido nítrico cuando existe un nivel elevado de masa de ácido nítrico acumulada en la superficie de las muestras. Este

fenómeno aparece representado en la tendencia seguida por el lienzo 3. El lienzo 3 experimenta una dinámica ascendente en el proceso de degradación del color pero no acumula una cantidad de ácido nítrico en su superficie suficiente como para consolidar el valor 4 de ΔE alcanzado, de manera que cuando la concentración experimental de ácido nítrico disminuye (experimento 4), sus niveles de ΔE descienden considerablemente, puesto que se ha formado una capa de ácido nítrico en superficie que propicia la inhibición de la decoloración ya que el ácido nítrico no puede entrar en contacto con las capas subyacentes de pigmento. Es por esto que PB15:1 se muestra resistente al ataque ácido.

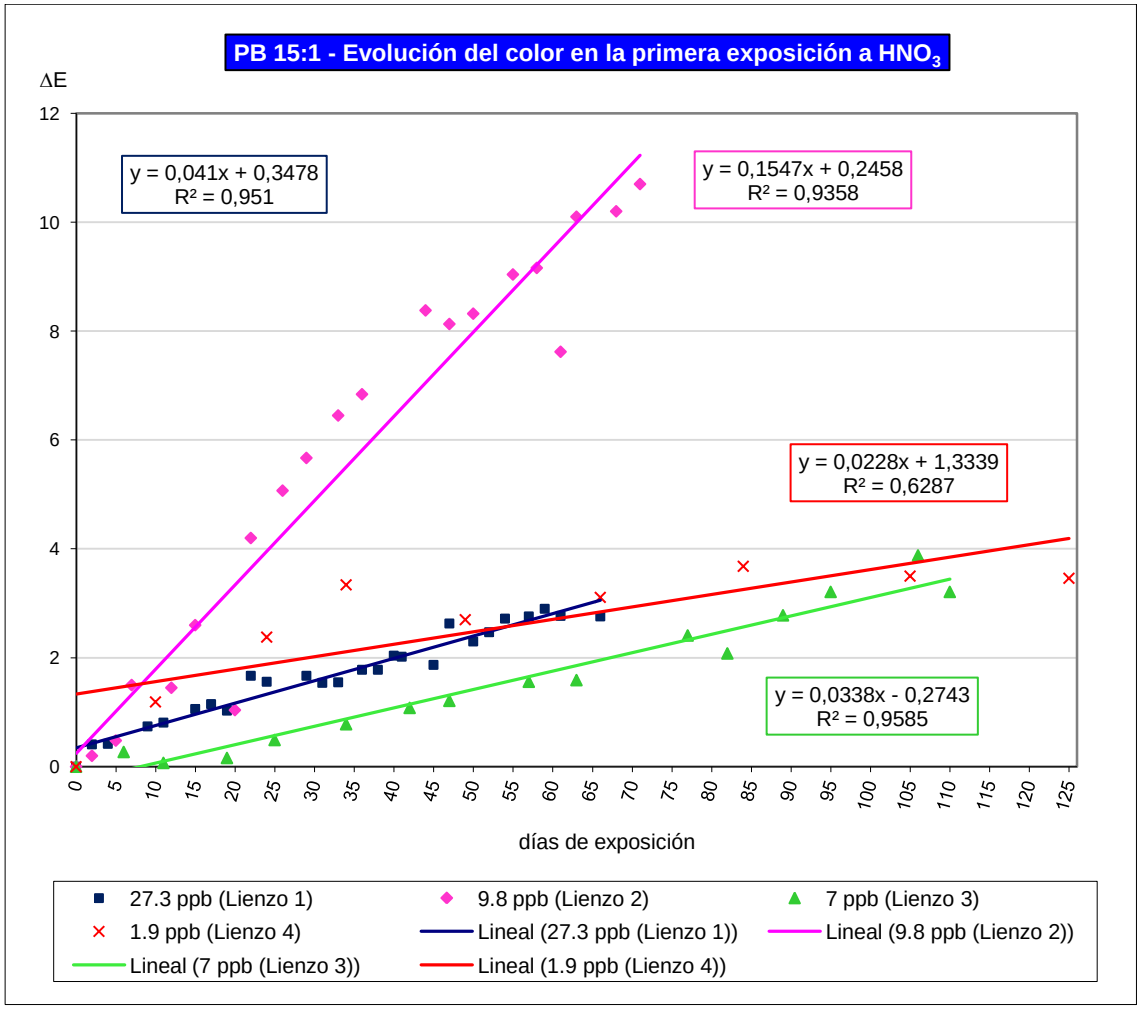


Figura VI.32. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PR253 en la primera exposición de cada muestra: tendencias.

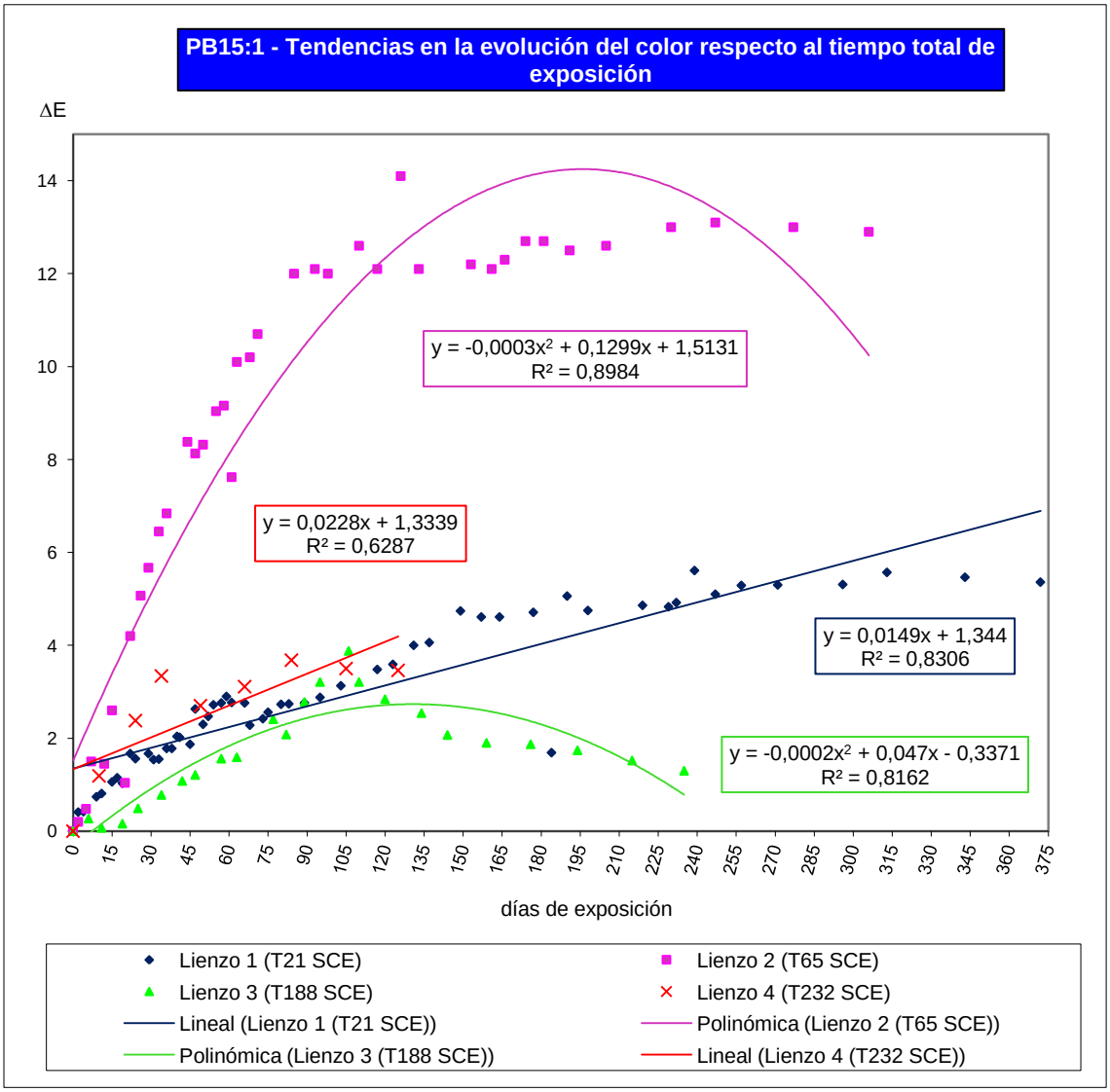


Figura VI.33. Influencia del tiempo total de exposición (372 días) en la evolución del color PB15:1: tendencias.

En las Figuras VI.31. y VI.32. se analiza la evolución de la decoloración del pigmento durante el primer periodo de exposición de cada una de las muestras. En este caso no existe acumulación previa de ácido nítrico en la superficie de las muestras, pudiendo apreciarse los efectos individualizados de las diferentes concentraciones experimentales de ácido nítrico. La Figura VI.33. proporciona una visión global de la influencia del ácido nítrico sobre el color durante el periodo experimental al completo, poniendo de manifiesto el efecto acumulativo del ácido nítrico en la decoloración.

Durante el periodo de reposo de la experimentación (desde 26/07/07 a 11/01/08) en los lienzos 1 y 2, guardados en condiciones de aislamiento y oscuridad, el ácido nítrico depositado sobre las muestras sigue actuando sobre los pigmentos. Durante este tiempo no se controla la temperatura en el laboratorio (Figura 3.17.).Cuando los lienzos vuelven a someterse a los experimentos se aprecia una ligera variación al alza en los valores esperados de ΔE para el lienzo 2 pero, en líneas generales, ambos lienzos mantienen el mismo comportamiento (pendiente) que tenían antes del periodo de reposo (Figura VI.33.). La desregulación térmica junto a una pequeña acumulación de ácido nítrico favorece la degradación del color original.

- Efecto de la masa acumulada de ácido nítrico en el cambio de color:

En el pigmento PB15:1 una mayor masa de ácido nítrico acumulada en la superficie de las muestras no favorece un incremento en los valores alcanzados por ΔE. Así, el lienzo 1 tiene la mayor masa acumulada en su superficie, pero el nivel de degradación del color original del pigmento no es el más alto. La cota más alta de decoloración ocurre en la muestra del lienzo 2, que presenta un comportamiento reactivo (ΔE > 8) frente al ataque ácido con la mitad de ácido nítrico acumulado en superficie que el lienzo 1.

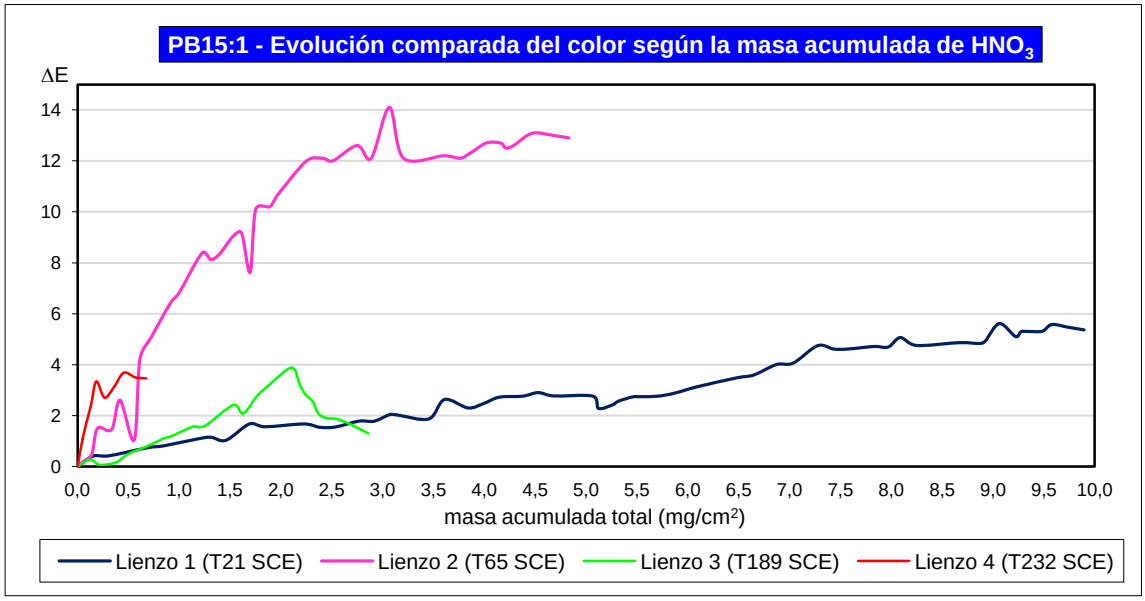


Figura VI.34. Evolución del color PB15:1 según la masa de HNO_3 acumulada.

La exposición a una baja concentración de ácido nítrico juega el papel más importante en el proceso de degradación del color porque el paulatino incremento de la masa favorece que las reacciones de cambio de color sean más lentas.

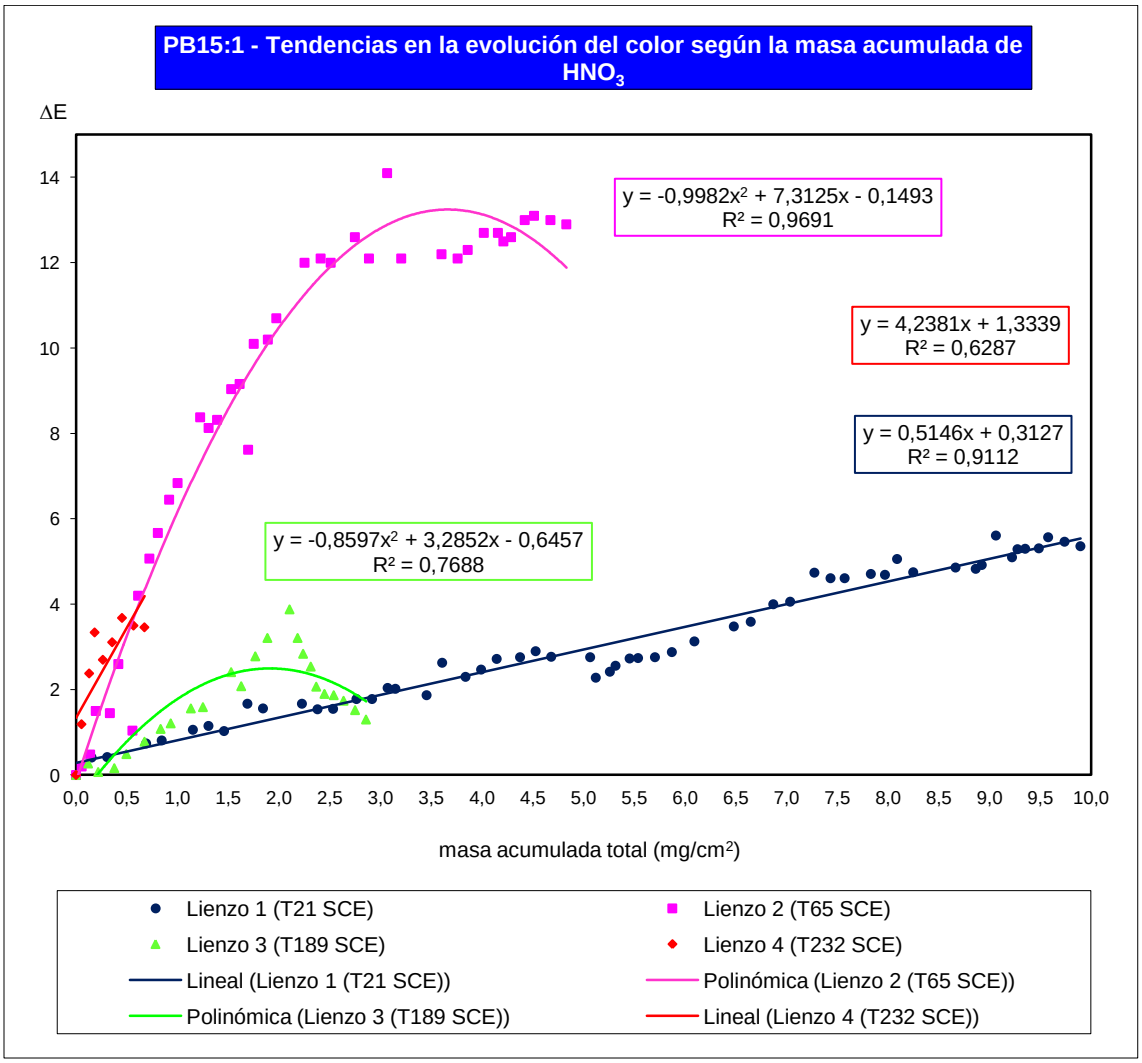


Figura VI.35. Tendencias en la evolución del color PB15:1 según la masa de HNO_3 acumulada.

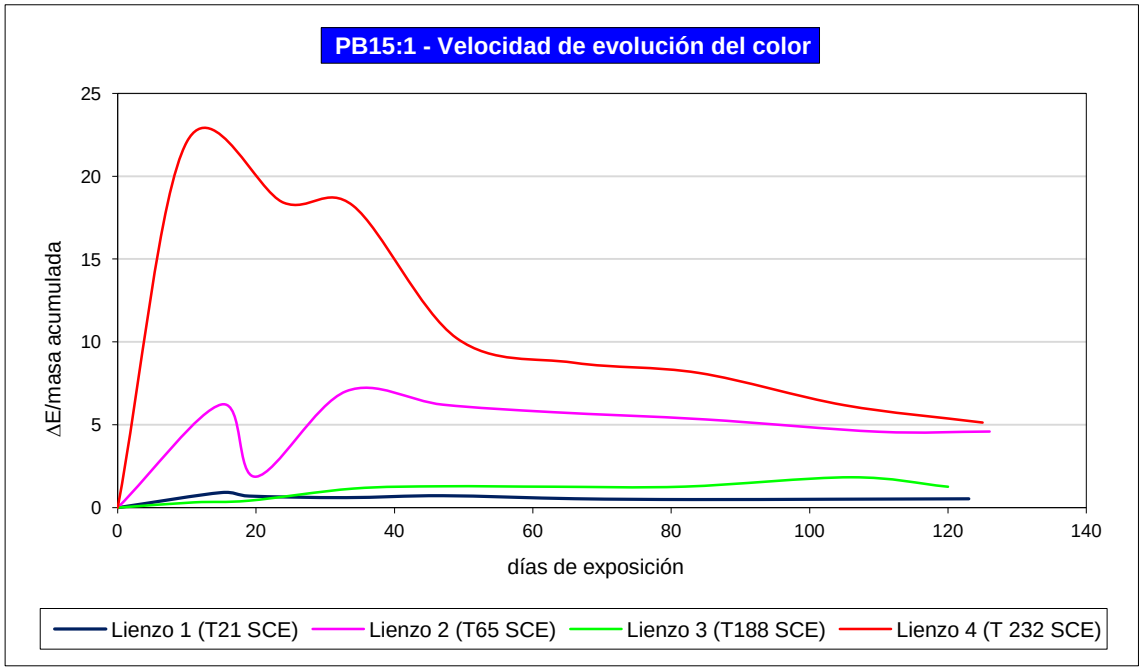


Figura VI.36. Evolución del color PB15:1: velocidad de cambio.

Comparando periodos de exposición similares para los cuatro lienzos, alrededor del día 120 para cada uno de ellos (Figura VI.36), las mayores velocidades en el cambio de color en relación a la masa de ácido nítrico acumulada en la superficie de los pigmentos ocurren en los lienzos 2 y 4. Estos lienzos son los que alcanzan sus niveles de degradación final de manera más rápida. La velocidad de cambio de color más baja la presenta el lienzo 3 y el 1, lo que quiere decir que son las muestras más estables frente al ataque del ácido nítrico.

VI.7. PB27, Azul Prusia

- Efecto del tiempo de exposición en el cambio de color:

En el caso del pigmento Azul Prusia, periodos de exposición prolongados favorecen la degradación del color original, aunque el tiempo de exposición por sí sólo no demuestra ser un factor determinante en el proceso de decoloración de las muestras. La exposición inicial de las muestras a elevadas concentraciones de ácido nítrico (27.3 ppb) produce un inmediato fenómeno de pasivación en superficie y las curvas de cambio de color lentamente estabilizan su tendencia, indicando que un aumento del tiempo de exposición es ineficaz para hacer aumentar los valores de ΔE. La exposición a bajas concentraciones de ácido nítrico favorece la degradación del color inicial, en combinación con periodos prolongados de exposición.

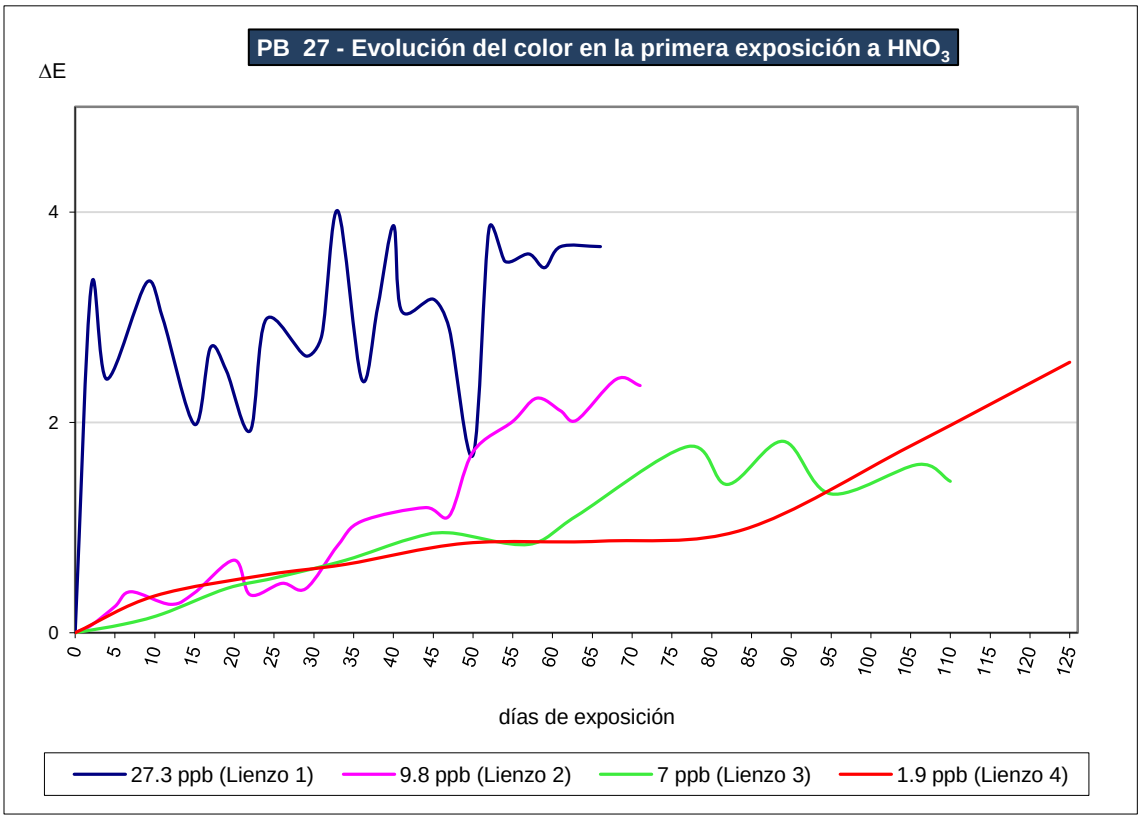


Figura VI.37. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PB27 en la primera exposición de cada muestra.

El único factor que altera la tendencia a la horizontalidad de las curvas de decoloración es la desregulación de la temperatura ambiental. Este hecho se aprecia especialmente en la muestra del lienzo 2, cuya primera exposición al ataque ácido se lleva a cabo a una concentración intermedia de ácido nítrico (9.8 ppb). Se pone de manifiesto que las variaciones en las temperaturas ambientales hacen aumentar los valores de ΔE de manera destacable cuando sobre las muestras de pigmento hay acumulada poca masa de ácido nítrico (Figura VI.37).

La muestra del lienzo 1 no experimenta de igual forma los cambios ambientales de temperatura. Este lienzo presenta una decoloración anterior a este periodo y una importante masa de ácido nítrico acumulada en la superficie de la muestra cuando se somete a estas variaciones de las temperaturas ambientales, por lo que presenta una mayor resistencia a la decoloración que la muestra del lienzo 2, con menos ácido nítrico en superficie.

Por su parte el lienzo 2 sufre un notable efecto de inhibición en la degradación del color posterior al periodo de variación de la temperatura ambiental (desde 26/07/07 a 11/01/08). El lienzo 1, al acumular en su superficie una cantidad elevada de ácido nítrico y estar experimentando un proceso de pasivación en superficie, asimila rápidamente estos cambios térmicos y equilibra de nuevo su tendencia. El lienzo 2 tardará más tiempo en volver a la tendencia anterior al periodo de descanso experimental, por tanto, el descenso en las cotas de ΔE responde a una desestructuración del proceso de cambio de color debido a la desregulación térmica y a un reequilibrio en el proceso de degradación del color.

En las Figuras VI.37. y VI.38. se analiza la evolución de la decoloración del pigmento durante el primer periodo de exposición de cada una de las muestras. En este caso no existe acumulación previa de ácido nítrico en la superficie de las muestras, pudiendo apreciarse los efectos individualizados de las diferentes concentraciones experimentales de ácido nítrico. La Figura 5.38. proporciona una visión global de la influencia del ácido nítrico sobre el color durante el periodo experimental al completo, poniendo de manifiesto el efecto acumulativo del ácido nítrico en la decoloración.

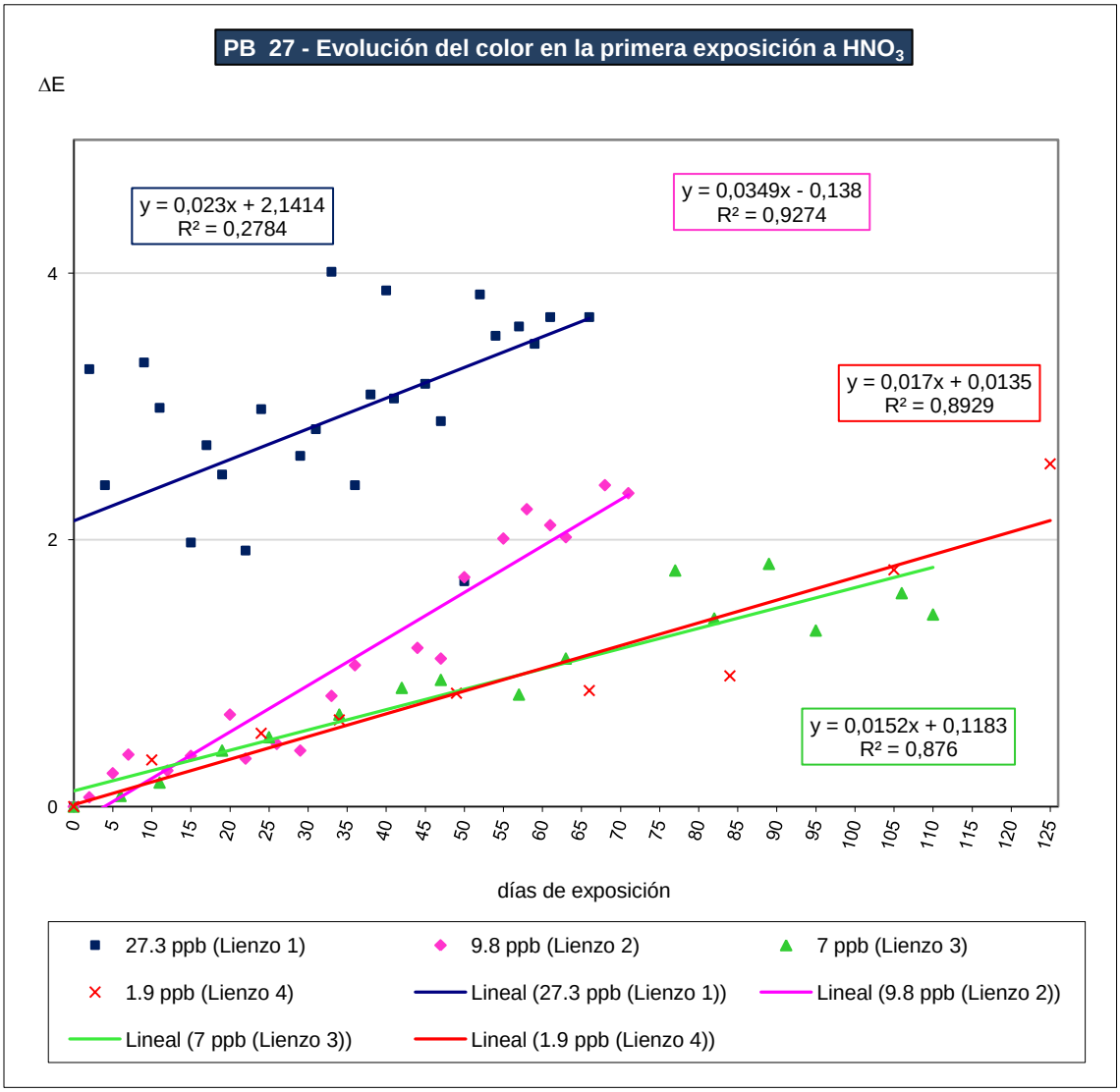


Figura VI.38. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PB27 en la primera exposición de cada muestra: tendencias.

Durante el periodo de reposo de la experimentación (desde 26/07/07 a 11/01/08) en los lienzos 1 y 2, guardados en condiciones de aislamiento y oscuridad, el ácido nítrico depositado sobre las muestras sigue actuando sobre los pigmentos. En el periodo de reposo experimental no existe control de la temperatura en el laboratorio, por lo que los lienzos sufren los cambios estacionales de temperatura (Figura 3.17.).Cuando los lienzos vuelven a someterse a los experimentos se aprecia una variación significativa en los valores esperados de ΔE para el lienzo 2, donde el ácido nítrico acumulado juega un

papel activo en la degradación del color durante el periodo de aislamiento en oscuridad en combinación con la desregulación térmica a la que se someten los lienzos de manera brusca después de cesar el control térmico. Este hecho no ocurre en el lienzo 1, que tras un pico elevado de actividad decolorativa vuelve a los valores esperados y aproximadamente sigue con el mismo comportamiento (pendiente) que tenía antes del periodo de reposo (Figura VI.39.). La escasa acumulación de ácido nítrico en la superficie del lienzo 2 es la que propicia este diferente comportamiento.

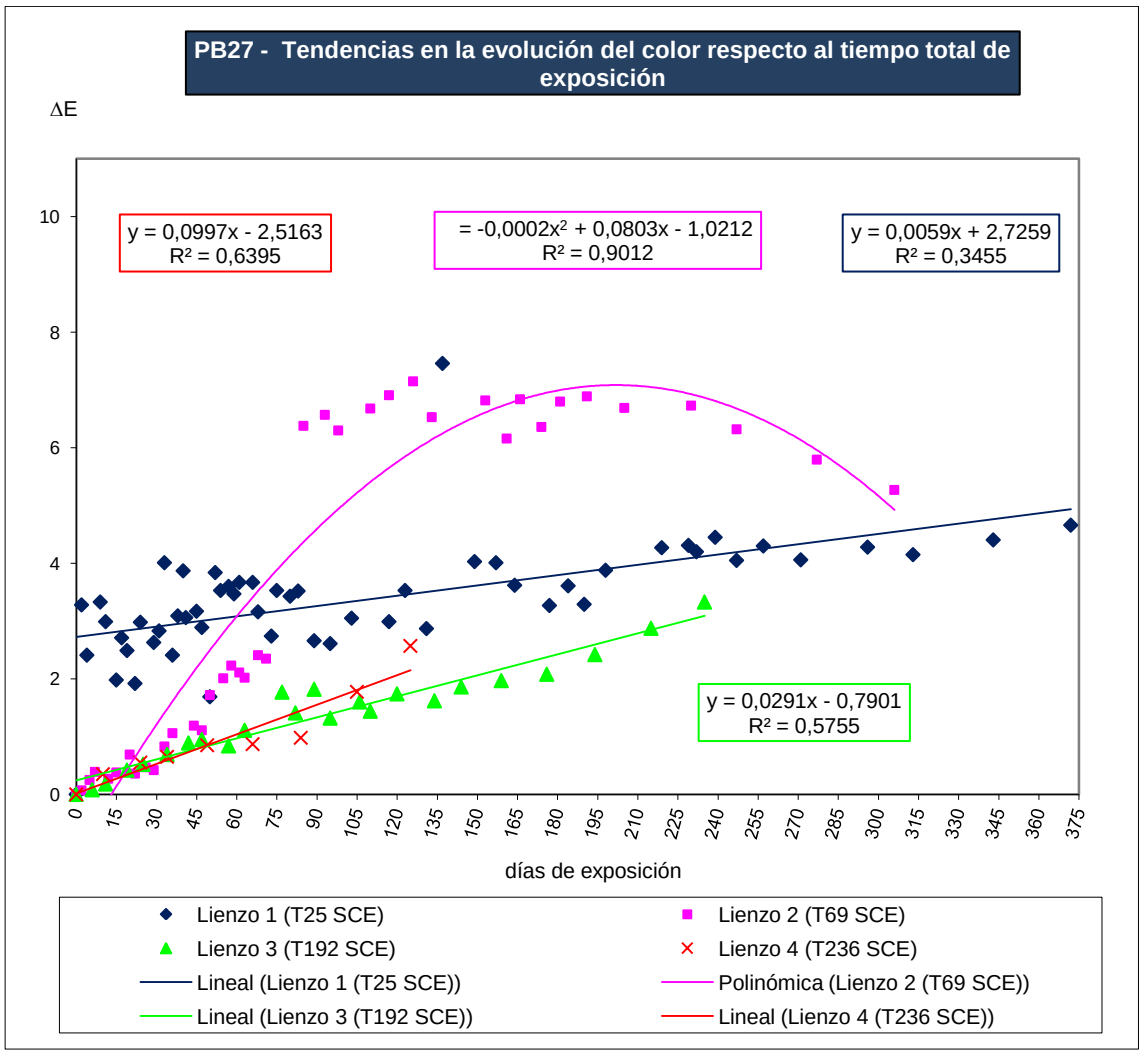


Figura VI.39. Influencia del tiempo total de exposición (372 días) en la evolución del color PYB27: tendencias.

- Efecto de la masa acumulada de ácido nítrico en el cambio de color:

El aumento en la masa de ácido nítrico acumulada sobre las muestras de Azul Prusia no hace que ΔE incremente sus valores, es decir, no favorece el proceso de decoloración del pigmento. El lienzo 1 acumula la mayor masa de ácido en su superficie pero presenta un valor de ΔE 4.66 frente al lienzo 2, que acumula algo más de la mitad de ácido nítrico en su superficie pero alcanza mayores cotas de decoloración, ΔE 5.27 (ver Tabla 4.6. y Figura VI.40.).

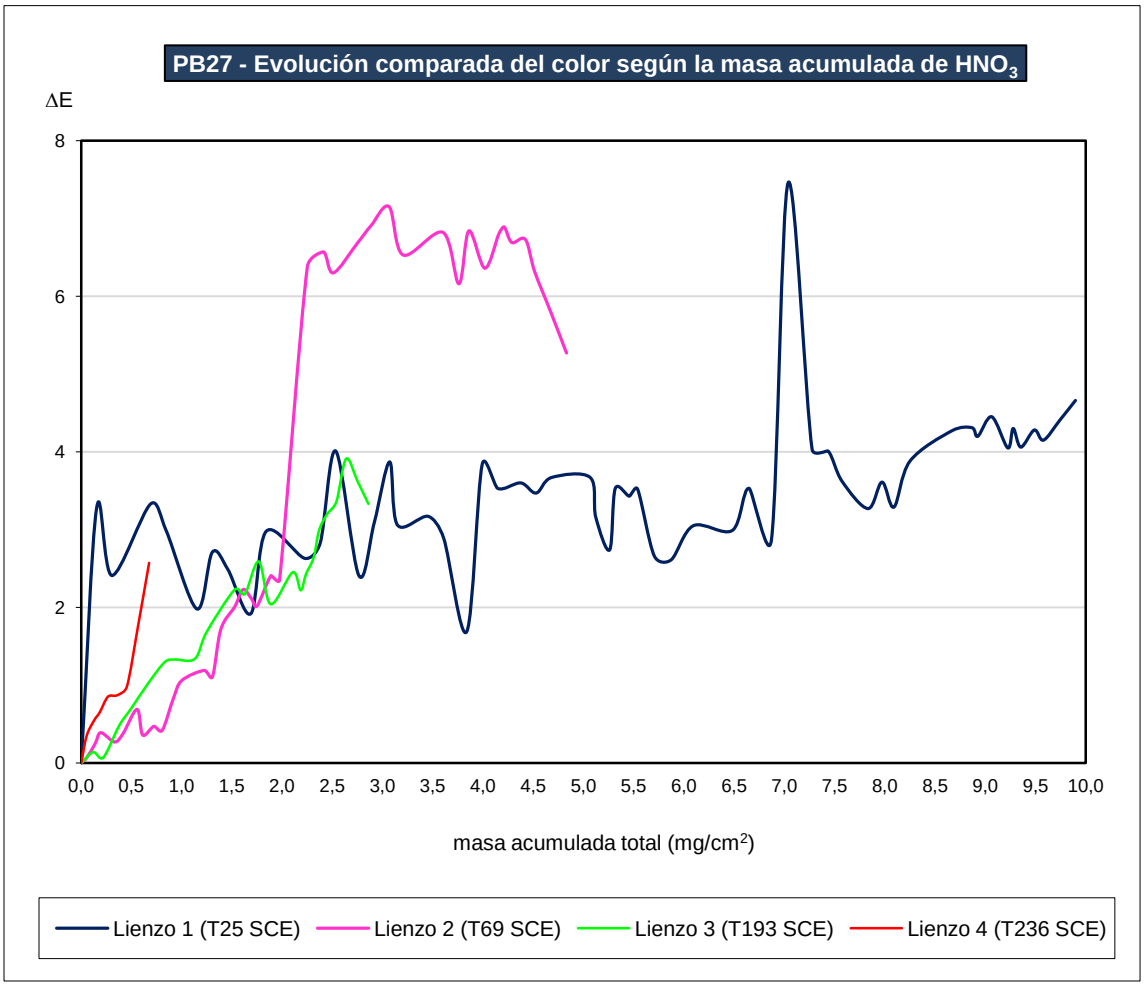


Figura VI.40. Evolución del color PB27 según la masa de HNO_3 acumulada.

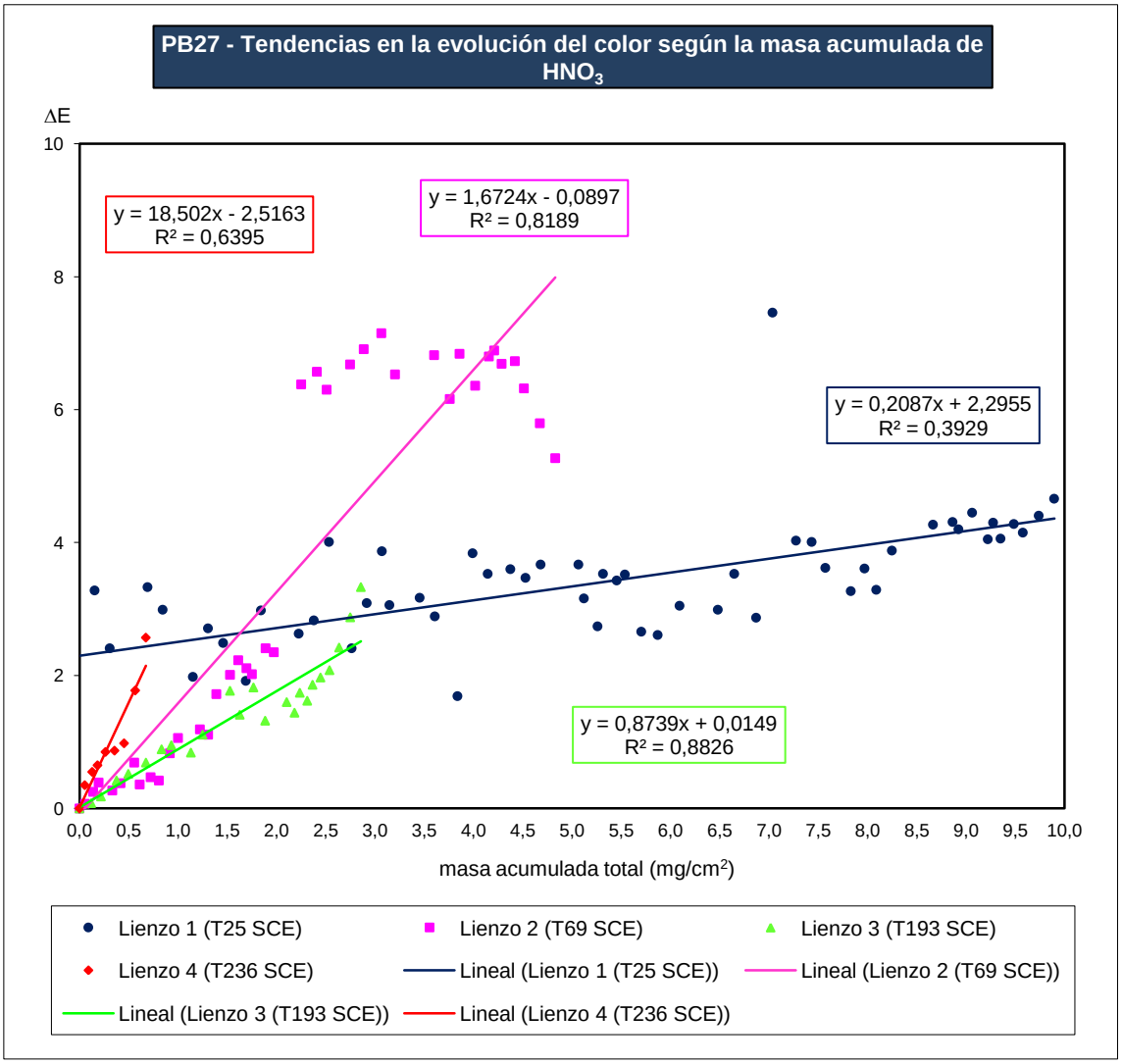


Figura VI.41. Tendencias en la evolución del color PB27 según la masa de HNO_3 acumulada.

Comparando periodos de exposición similares para los cuatro lienzos, alrededor del día 120 para cada uno de ellos (Figura VI.42), el lienzo que alcanza la mayor variación de color en el menor periodo de tiempo es el lienzo 4; esta alta velocidad en el proceso de decoloración se ve favorecida por las bajas concentraciones de ácido nítrico que hacen que se forme una capa delgada de contaminante en superficie. Este hecho propicia el contacto entre el ácido nítrico y el pigmento. El segundo lienzo más rápido en su proceso de decoloración es el lienzo 2. Después se encuentran, muy igualados, el lienzo 1 y el 3. El lienzo 1 presenta una tasa mayor de cambio de velocidad en los primeros días de exposición, pero luego es superado por el lienzo3.

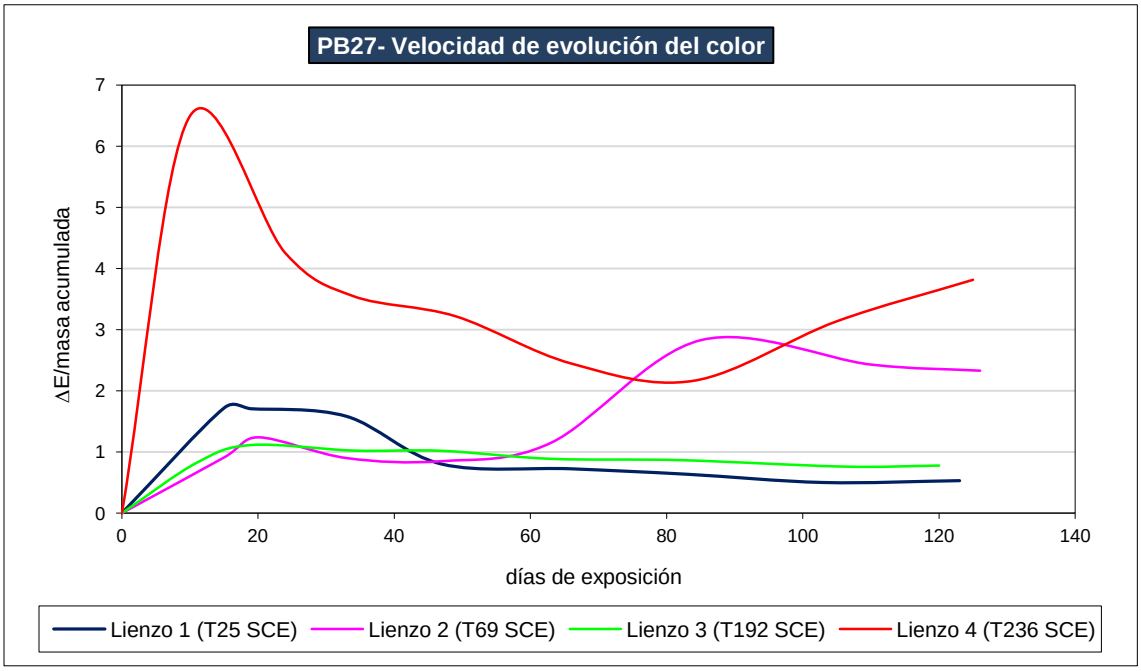


Figura 5.VI2. Evolución del color PB27: velocidad de cambio.

VI.8. PB15:4, Azul manganeso de ftalocianina

- Efecto del tiempo de exposición en el cambio de color:

Analizando los datos obtenidos en los procesos experimentales, se aprecia que el tiempo de exposición, de manera general, no favorece por sí solo la decoloración del pigmento Azul manganeso de ftalocianina.

Más importante en el proceso de cambio de color que el efecto del tiempo de exposición es el periodo de desregulación de la temperatura del laboratorio en los lienzos que presentan una baja acumulación de ácido nítrico en superficie. Este efecto sobre los valores de ΔE propiciado por los cambios de temperatura se aprecia con nitidez en las muestras presentes en el lienzo 1 y el lienzo 2. Sin embargo, cuando la temperatura del laboratorio está controlada, como ocurre durante los periodos de exposición del lienzo 3 y el lienzo 4, son las bajas concentraciones de ácido nítrico las que hacen que el fenómeno de decoloración sea muy importante, dado que en estas muestras se alcanzan elevados valores de ΔE en periodos de exposición breves en comparación con los valores de ΔE alcanzados por las muestras de los lienzos 1 y 2 (ver Figura 4.8).

El efecto de la temperatura en el proceso de decoloración del pigmento se aprecia estudiando los resultados de la muestra de PB15:4 del lienzo 2. En este caso, al final del segundo periodo experimental (día 136 de exposición), se observa cómo aumentan los valores de ΔE, alcanzando cotas de 1.12 con una masa acumulada de 1.9733 mg HNO_3/cm^2. Estos valores de ΔE del lienzo 2 superan los valores de ΔE medidos en el lienzo 1, que alcanzan la cota ΔE 0.66, aunque este último lienzo acumule una mayor masa de ácido nítrico en su superficie, exactamente 7.03 mg HNO_3/cm^2. La mayor degradación del color que se ha producido en el lienzo 2 frente a la observada en el lienzo 1 está favorecida por la baja cantidad de ácido nítrico que acumula en superficie. Este hecho impide la formación de una película de inhibición de la reacción de decoloración por lo que el pigmento puede entrar en contacto con el contaminante.

El cambio de la temperatura del laboratorio durante el periodo de reposo experimental no afecta de igual manera a los lienzos que acumulan mayor cantidad de ácido nítrico en superficie de exposiciones anteriores. Así, en el lienzo 1 la temperatura no tiene los mismos efectos que en el lienzo 2 porque la muestra del lienzo 1 ha acumulado una capa

de ácido nítrico superficial que impide al ácido nítrico acceder a las capas de pigmento subyacentes, describiendo un proceso de pasivación en superficie que enlentece el proceso de degradación.

Una comparación similar de pasivación en superficie sobre la decoloración se puede llevar a cabo siguiendo la evolución de las curvas de degradación del color para las muestras de PB15:4 de los lienzos 3 y 4. Los valores de ΔE del lienzo 4 superan a los del lienzo 3 (ver Tabla 4.8) y ello es debido a la acumulación de ácido nítrico en superficie puesto que el lienzo 3 está expuesto durante más tiempo al efecto del ácido nítrico que el lienzo 4. Debido a que el lienzo 3 acumula más cantidad de ácido nítrico en su superficie la decoloración no es tan acusada como en el lienzo 4 y los valores de ΔE del lienzo 3 permanecen por debajo de los valores de ΔE alcanzados por el lienzo 4.

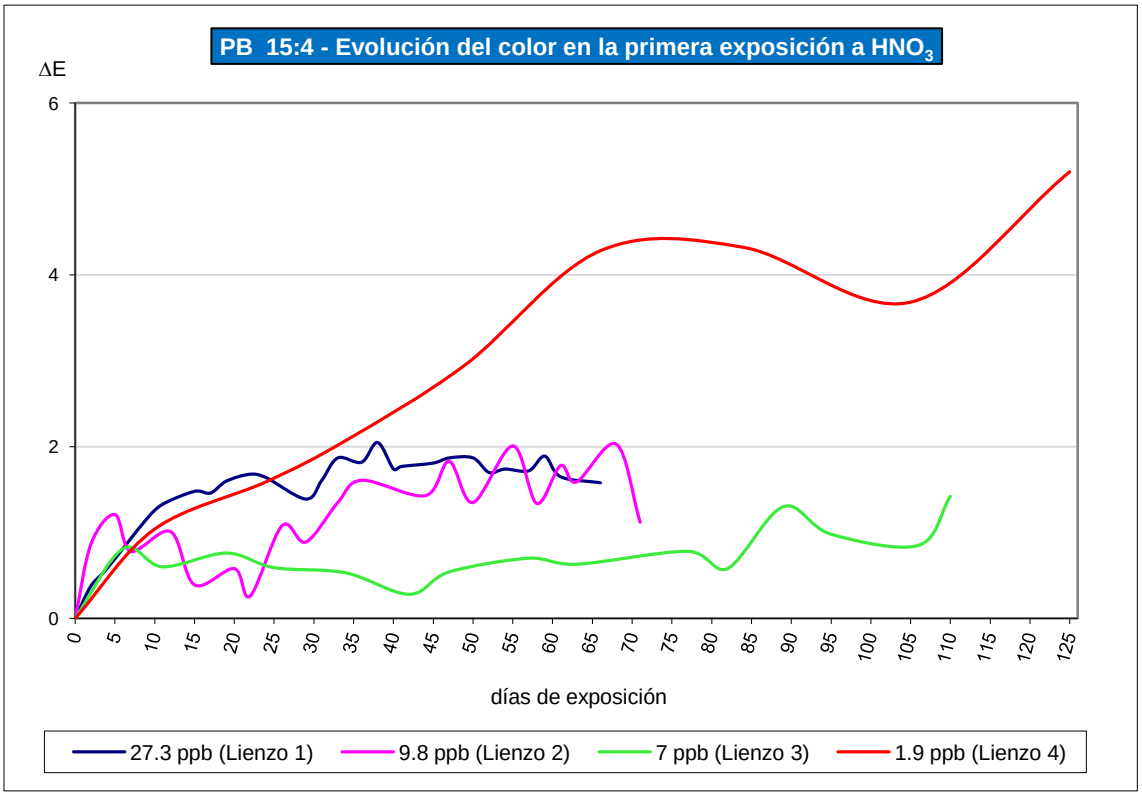


Figura VI.43. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PB15:4 en la primera exposición de cada muestra.

En las Figuras VI.43. y VI.44. se analiza la evolución de la decoloración del pigmento durante el primer periodo de exposición de cada una de las muestras. En este caso no existe acumulación previa de ácido nítrico en la superficie de las muestras, pudiendo apreciarse los efectos individualizados de las diferentes concentraciones experimentales de ácido nítrico. La Figura VI.45. proporciona una visión global de la influencia del ácido nítrico sobre el color durante el periodo experimental al completo, poniendo de manifiesto el efecto acumulativo del ácido nítrico en la decoloración, así como la influencia de la temperatura.

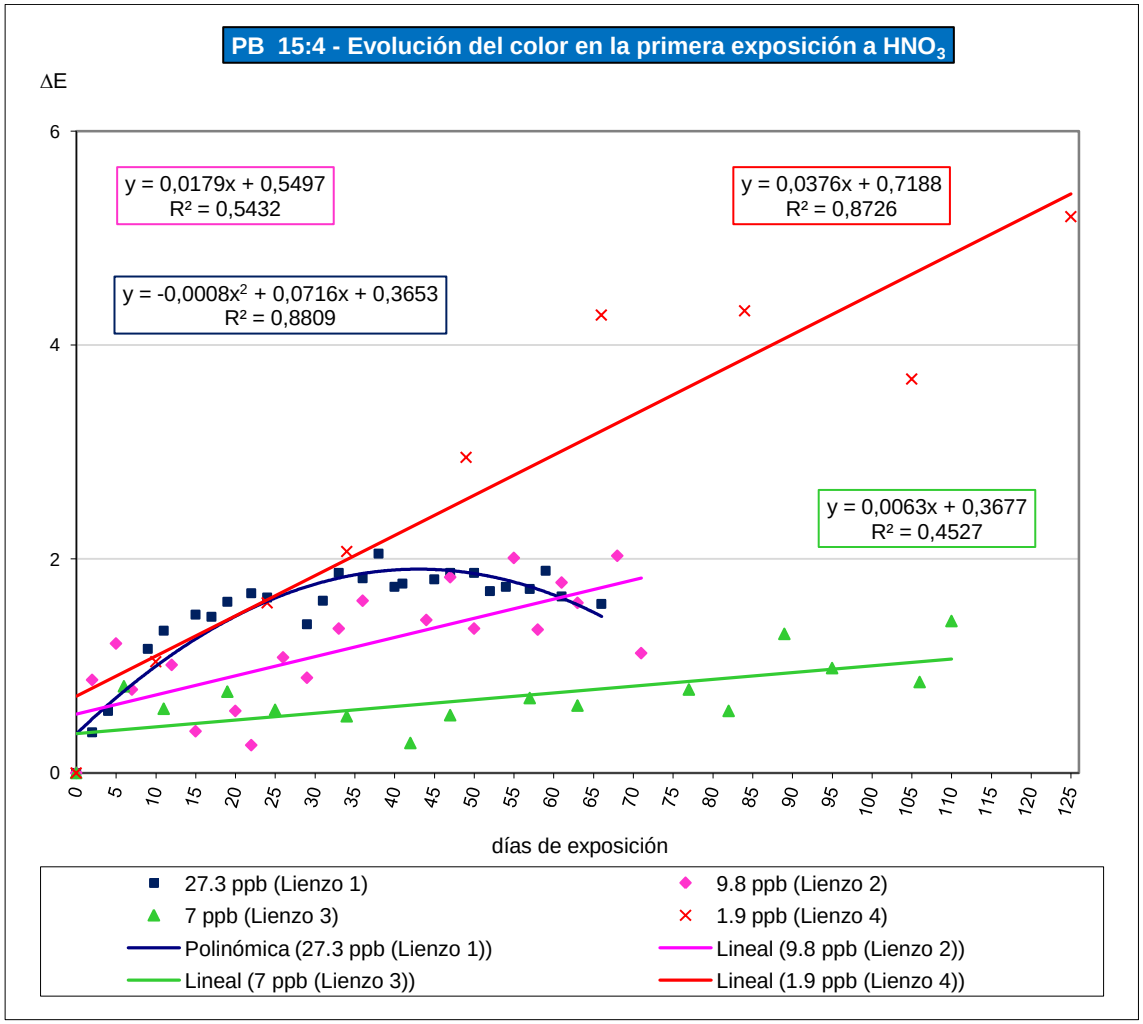


Figura VI.44. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PB15:4 en la primera exposición de cada muestra: tendencias.

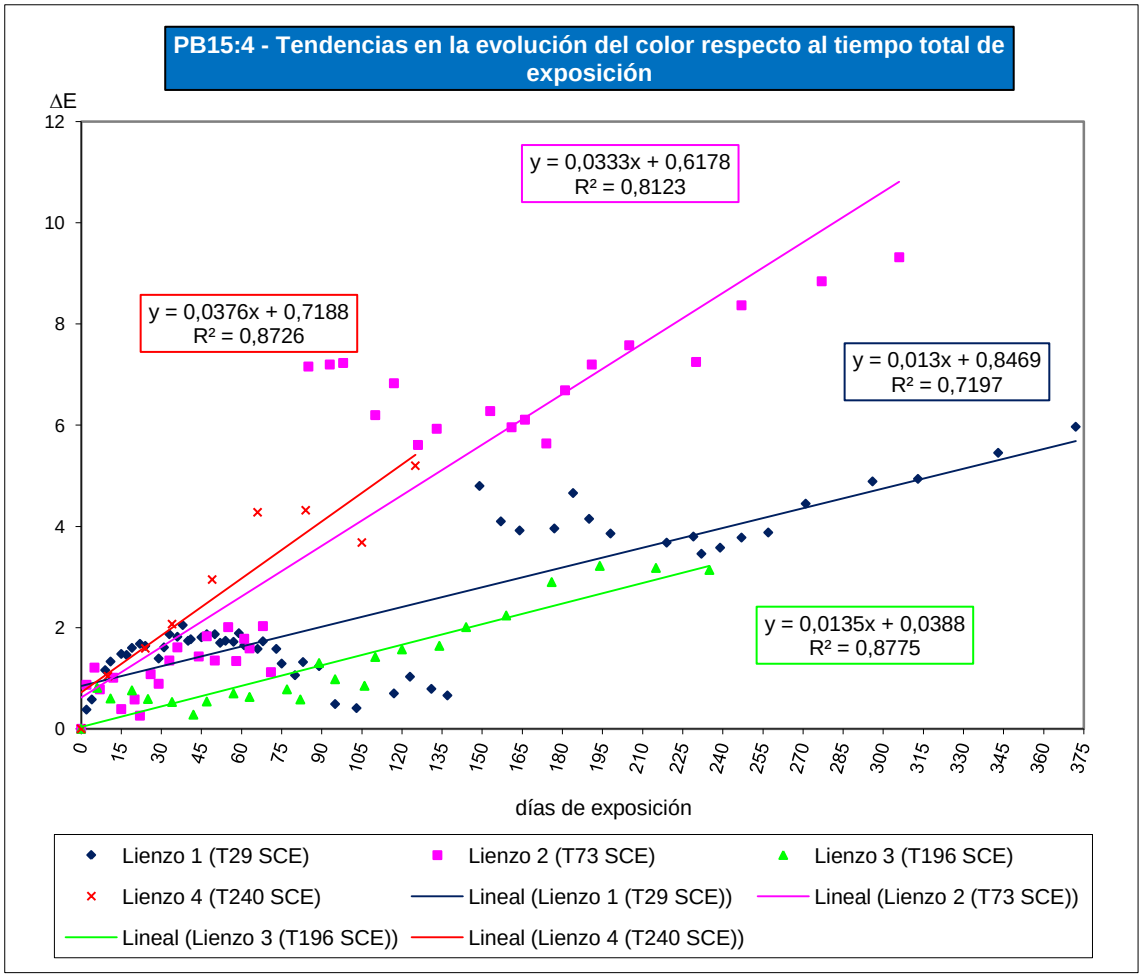


Figura VI.45. Influencia del tiempo total de exposición (372 días) en la evolución del color PYB15:4: tendencias.

Durante el periodo de reposo de la experimentación (desde 26/07/07 a 11/01/08) en los lienzos 1 y 2, guardados en condiciones de aislamiento y oscuridad, el ácido nítrico depositado sobre las muestras sigue actuando sobre los pigmentos. En el periodo de reposo experimental no existe control de la temperatura en el laboratorio, por lo que los lienzos sufren los cambios estacionales de temperatura (Figura 3.17.). Cuando los lienzos vuelven a someterse a los experimentos se aprecia una variación significativa en los valores esperados de ΔE para el lienzo 1 y para el lienzo 2, es decir, que se modifica de manera significativa la tendencia de las curvas que describen estas muestras. Por tanto, el ácido nítrico acumulado sobre ambas muestras juega un papel activo en la degradación del color durante el periodo de aislamiento en oscuridad en combinación con

la variación de la temperatura a la que se someten los lienzos de manera brusca después de cesar el control térmico. En la Figura 4.8. se aprecia que estos cambios de temperatura consiguen que las curvas descritas por los lienzos 1 y 2 tengan un comportamiento fuera de la tendencia esperada. El lienzo 1, al acumular en su superficie una cantidad elevada de ácido nítrico y estar experimentando un proceso de pasivación en superficie, asimila mejor estos cambios térmicos.

Durante el tercer periodo experimental los lienzos 1 y 2 rebajan los niveles de ΔE que habían alcanzado en colaboración con los cambios de temperatura. Este proceso de inhibición de la degradación se ve modificado durante el cuarto periodo experimental en el que los valores de ΔE vuelvan a elevarse, progresando hasta alcanzar sus cotas más elevadas debido a que la baja concentración experimental de ácido nítrico permite la recuperación de la reacción de cambio de color, que supera así la fase de pasivación en superficie.

- Efecto de la masa acumulada de ácido nítrico en el cambio de color:

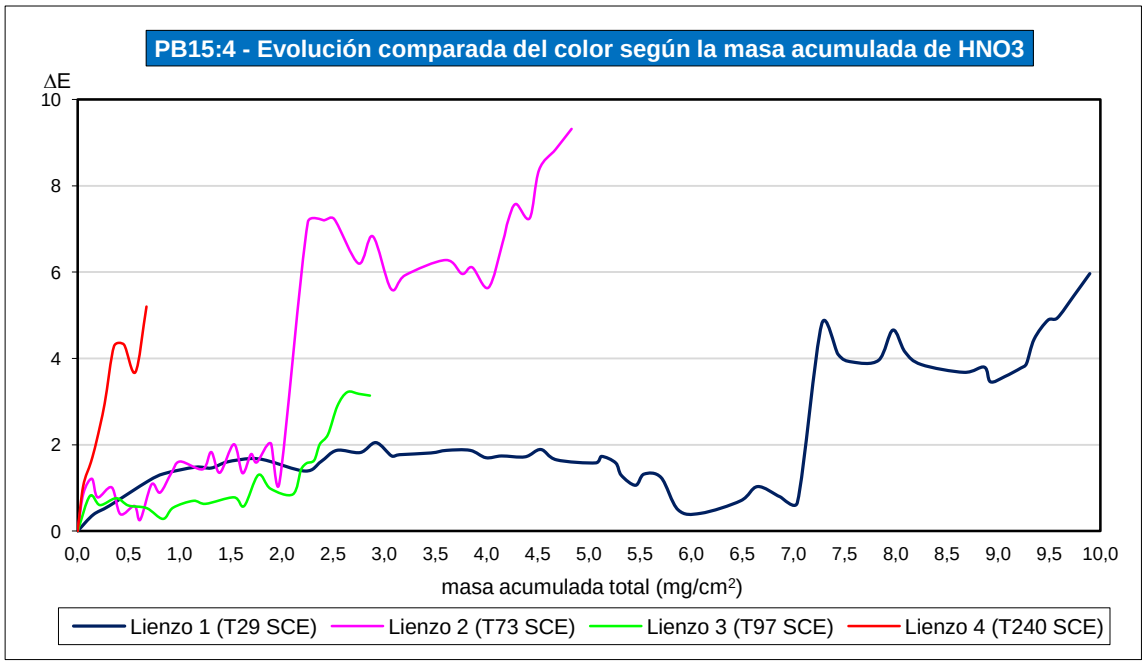


Figura VI.46. Evolución del color PB15:4 según la masa de HNO_3 acumulada.

Una mayor masa de ácido nítrico acumulada sobre las muestras del pigmento Azul manganeso de ftalocianina no favorece el proceso de decoloración puesto que no comporta incrementos directos en los valores de ΔE, como se aprecia en la Figura VI.46.

El lienzo 1 acumula durante el primer experimento una importante cantidad de ácido nítrico en superficie (5.0657 mg HNO_3/cm^2), sufriendo un proceso de pasivación en la superficie de la muestra, de manera que la primera capa de pigmento degradado protege a las capas inferiores de la decoloración al no dejar entrar en contacto con ellas al ácido nítrico.

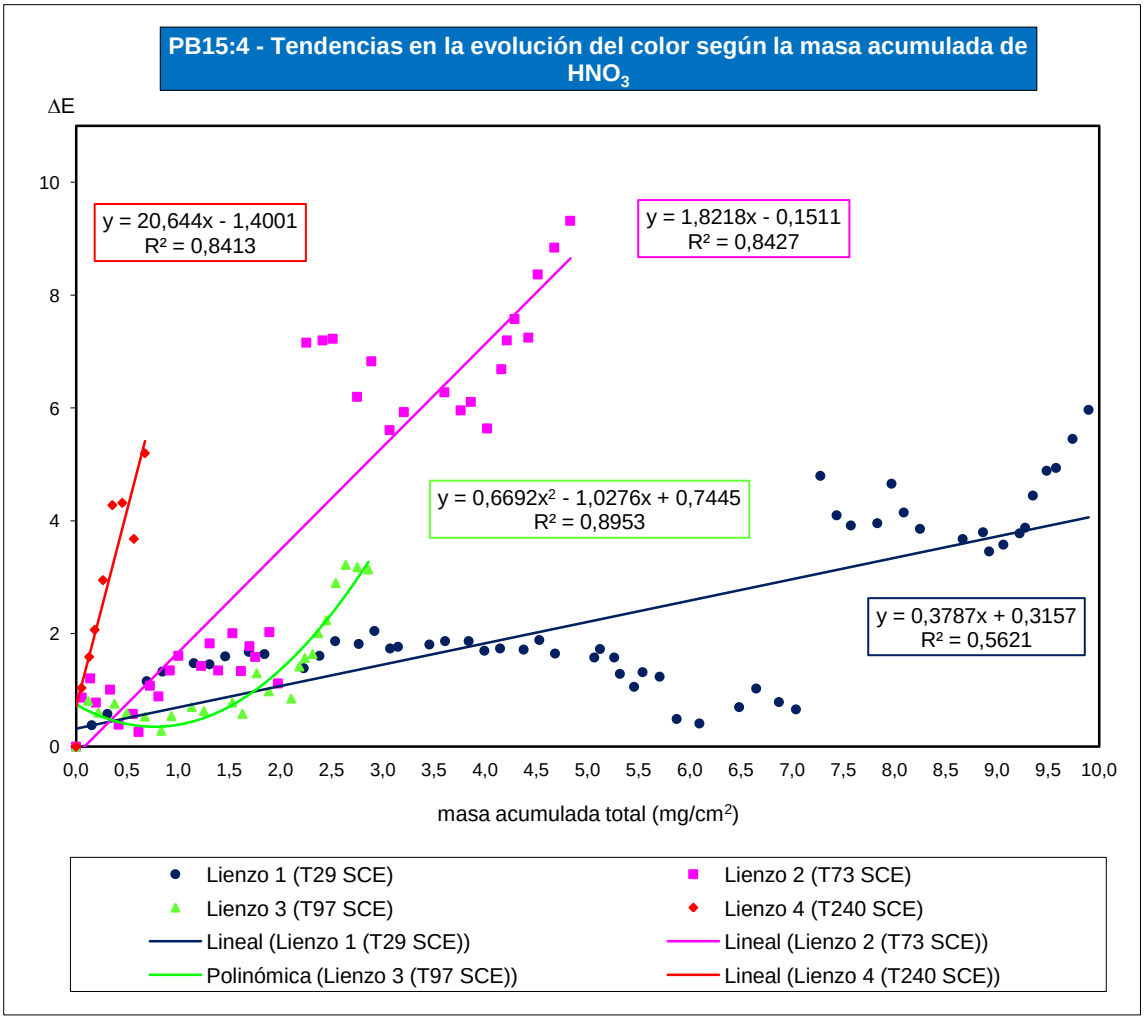


Figura VI.47. Tendencias en la evolución del color PB15:4 según la masa de HNO_3 acumulada.

Los lienzos 1 y 2, al final de todo el periodo experimental, superan el fenómeno de pasivación en superficie de manera moderada, puesto que presentan una decoloración previa e importantes masas de ácido nítrico en superficie que los protegen del ataque ácido, haciendo que la degradación del color ocurra más lentamente que en los lienzos con menor masa acumulada en superficie. Los lienzos 3 y 4 son los más afectados por el efecto de las bajas concentraciones de ácido nítrico, que hacen que se alcancen elevados valores de ΔE aunque la masa de ácido nítrico que soportan sea pequeña (Figura VI.46).

Comparando periodos de exposición similares para los cuatro lienzos, alrededor del día 120 para cada uno de ellos (Figura VI.48), la mayor velocidad en el cambio de color según la masa de ácido nítrico acumulada en la superficie de los pigmentos se produce en el lienzo 4, que alcanza elevados valores de ΔE en un reducido periodo de exposición. El lienzo 1 es el que presenta los valores de velocidad de cambio de color más bajos.

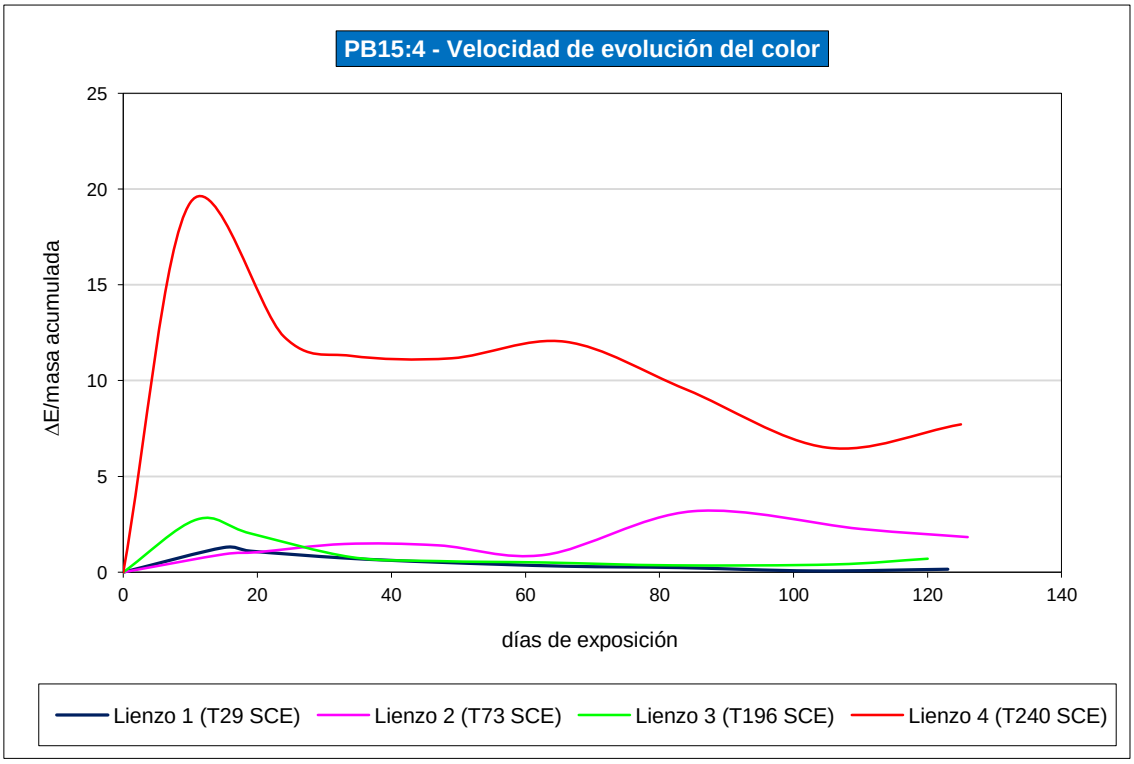


Figura VI.48. Evolución del color PB15:4: velocidad de cambio.

VI.9. PB29, Azul ultramar

- Efecto del tiempo de exposición en el cambio de color:

En el caso del pigmento Azul ultramar, los datos obtenidos en los procesos experimentales sugieren que un aumento en el periodo de exposición de las muestras no favorece necesariamente el proceso de degradación del color original.

Sin embargo, la exposición a bajas concentraciones de ácido nítrico favorece la decoloración, como ocurre en el lienzo 3 y, sobre todo, en el lienzo 4. En estos lienzos se alcanzan elevadas cotas de degradación en el color original del pigmento aunque el periodo de exposición sea breve. De igual manera, aquellos lienzos que han acumulado en su superficie una capa de ácido nítrico debido a una exposición anterior se muestran más resistentes al ataque ácido conforme aumenta el tiempo de exposición que las muestras de los lienzos que se exponen por primera vez. Este fenómeno se aprecia al comparar la respuesta de la muestra de PB29 del lienzo 1 frente a la del lienzo 2 durante el segundo periodo experimental, y la muestra de PB29 del lienzo 3 frente a la del lienzo 4 en el cuarto periodo experimental.

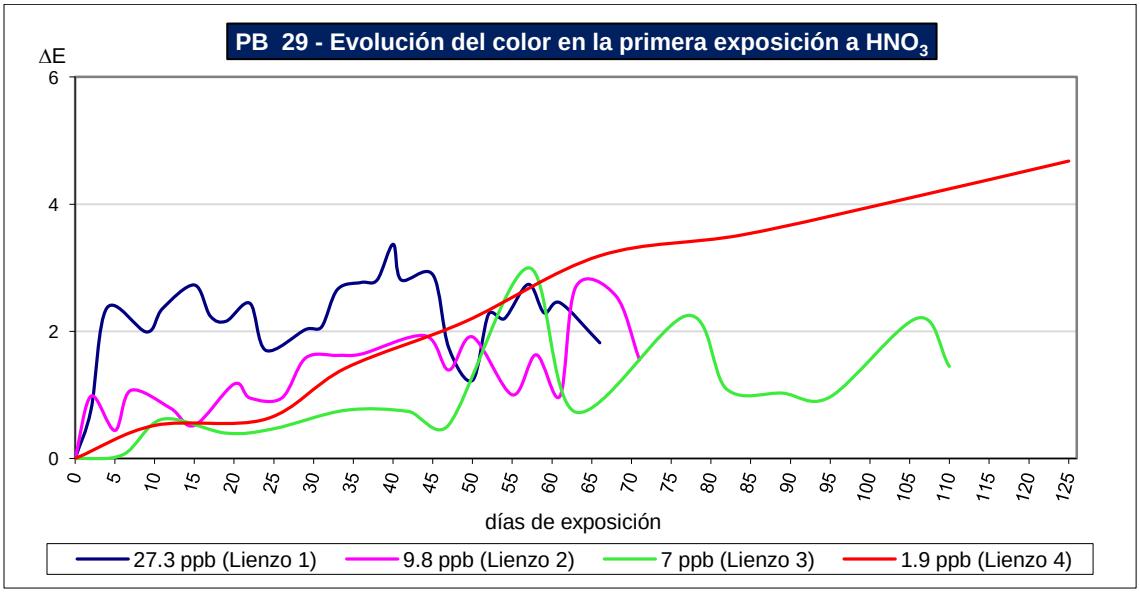


Figura VI.49. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PB29 en la primera exposición de cada muestra.

Comparando el comportamiento de la muestra del lienzo 1 frente a la muestra del lienzo 2 se observa que hacia el día 100 de exposición, el lienzo 1, que presenta una decoloración notable y una importante masa de ácido nítrico acumulada en la superficie de la muestra (6.09 mg HNO_3/cm^2), desarrolla un fenómeno de pasivación en superficie. Sin embargo en el lienzo 2 se continúa la degradación del color, ya que no está protegido por la masa de ácido nítrico que acumula en su superficie (1 mg HNO_3/cm^2), y responde pasivamente al ataque ácido, aumentando sus valores de ΔE.

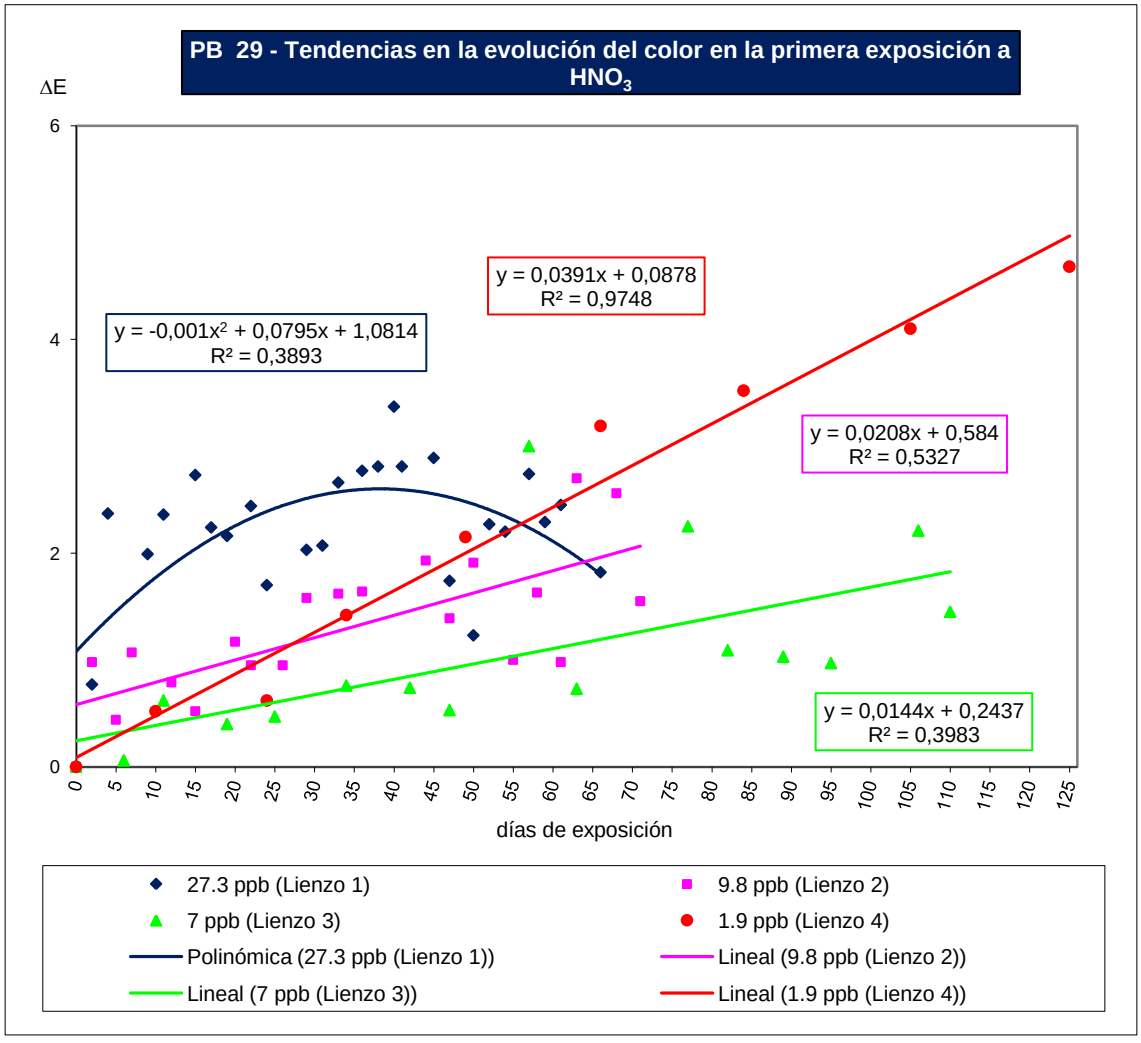


Figura VI.50. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PB29 en la primera exposición de cada muestra: tendencias.

En las Figuras VI.49. y VI.50. se analiza la evolución de la decoloración del pigmento durante el primer periodo de exposición de cada una de las muestras. En este caso no existe acumulación previa de ácido nítrico en la superficie de las muestras, pudiendo apreciarse los efectos individualizados de las diferentes concentraciones experimentales de ácido nítrico. La Figura VI.51. proporciona una visión global de la influencia del ácido nítrico sobre el color durante el periodo experimental al completo, poniendo de manifiesto el efecto acumulativo del ácido nítrico en la decoloración.

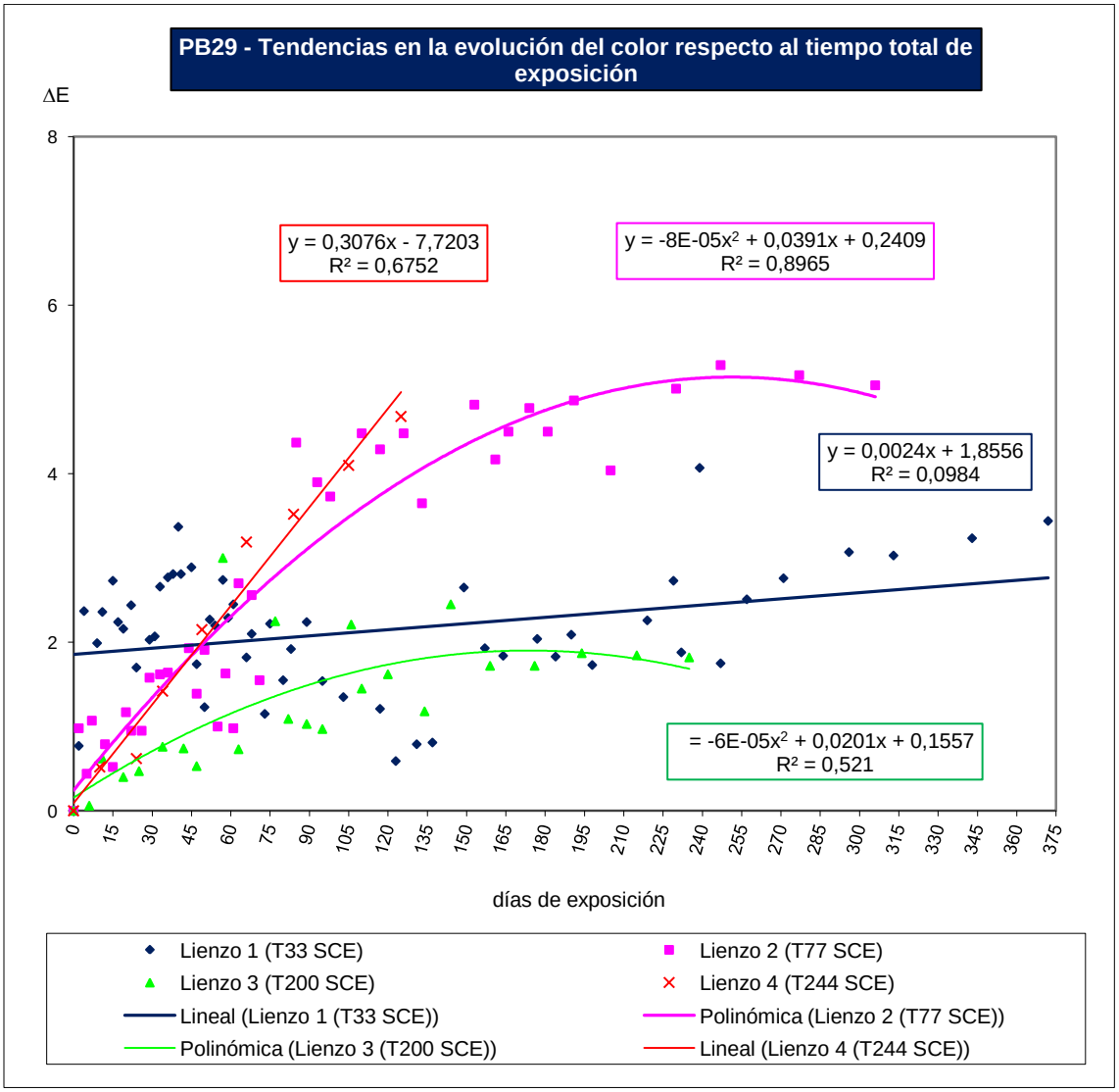


Figura VI.51. Influencia del tiempo total de exposición (372 días) en la evolución del color PB29: tendencias.

Durante el periodo de reposo de la experimentación (desde 26/07/07 a 11/01/08) en los lienzos 1 y 2, guardados en condiciones de aislamiento y oscuridad, el ácido nítrico depositado sobre las muestras sigue actuando sobre los pigmentos. En el periodo de reposo experimental no existe control de la temperatura en el laboratorio, por lo que los lienzos sufren los cambios estacionales de temperatura (Figura 3.17.). Cuando los lienzos vuelven a someterse a los experimentos se aprecia un incremento en los valores esperados de ΔE. Debido al irregular comportamiento de PB29, este incremento no parece modificar de manera significativa la tendencia de las curvas que describe el lienzo 1, que aproximadamente sigue con el mismo comportamiento (pendiente) que tenía antes del periodo de reposo bajo la influencia de los incrementos estacionales de temperatura (Figura VI.51.). Pero sí se modifica la respuesta de la muestra del lienzo 2, haciendo que sus valores de ΔE se incrementen notablmente respecto al comportamiento que ofrecía en el periodo de regulación térmica.

- Efecto de la masa acumulada de ácido nítrico en el cambio de color:

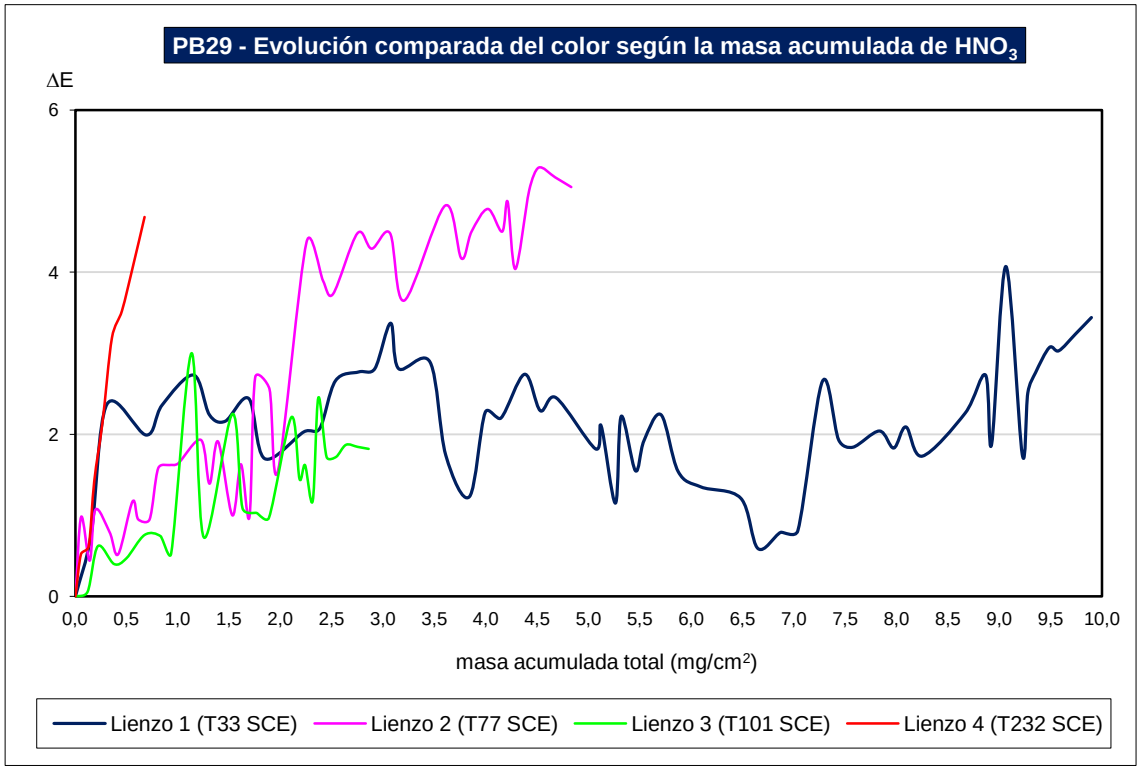


Figura VI.52. Evolución del color PB29 según la masa de HNO_3 acumulada.

En el pigmento Azul ultramar una mayor masa de ácido nítrico acumulada sobre las muestras no está directamente relacionada con el incremento de los valores de ΔE, y por tanto, con el cambio de color.

El lienzo 1 acumula durante el primer periodo experimental una gran cantidad de ácido nítrico en superficie (5.0657 mg HNO_3/cm^2), observándose un fenómeno de pasivación en la decoloración, puesto que se forma una capa de ácido nítrico en la superficie de las muestras que impide que el resto del ácido nítrico que se va acumulando entre en contacto con las capas subyacentes de pigmento, haciendo así que el cambio de color sea más lento.

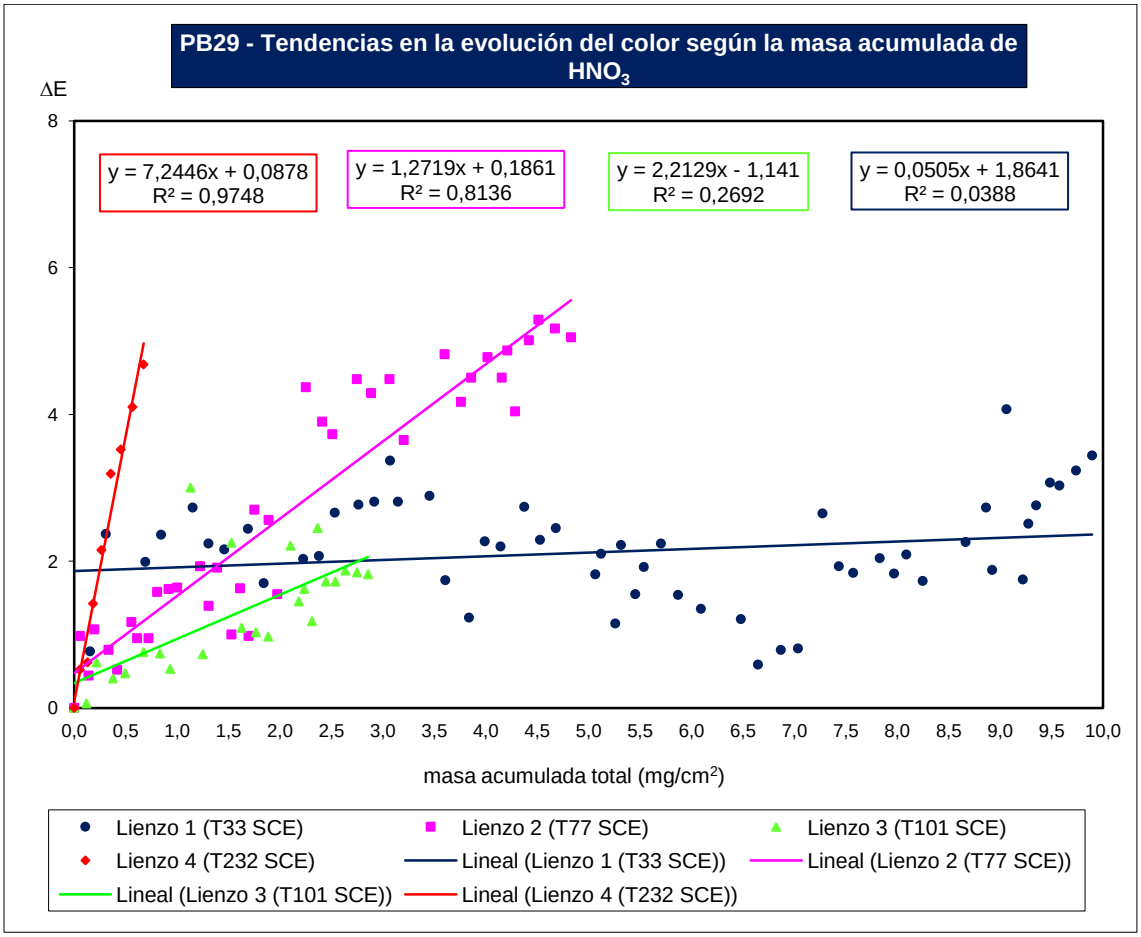


Figura VI.53. Tendencias en la evolución del color PB29 según la masa de HNO_3 acumulada.

Además, el lienzo 1 muestra una mayor resistencia al ataque del ácido que los lienzos que no han sido previamente expuestos, debido a la decoloración sufrida en procesos experimentales anteriores y como consecuencia del fenómeno de pasivación en superficie. La resistencia al ataque ácido también la presenta el lienzo 3, aunque en este caso no ocurre un fenómeno de pasivación tan acusado como el del lienzo 1, ya que la acumulación superficial de ácido nítrico es menor.

Comparando periodos de exposición similares para los cuatro lienzos, alrededor del día 120 para cada uno de ellos (Figura VI.54) se aprecia que el lienzo 4 alcanza cotas muy elevadas de decoloración en un periodo de tiempo breve, por lo que presenta la mayor velocidad en el proceso de decoloración de todas las muestras de pigmento Azul ultramar expuestas a la acción del ácido nítrico (Figura VI.45.).

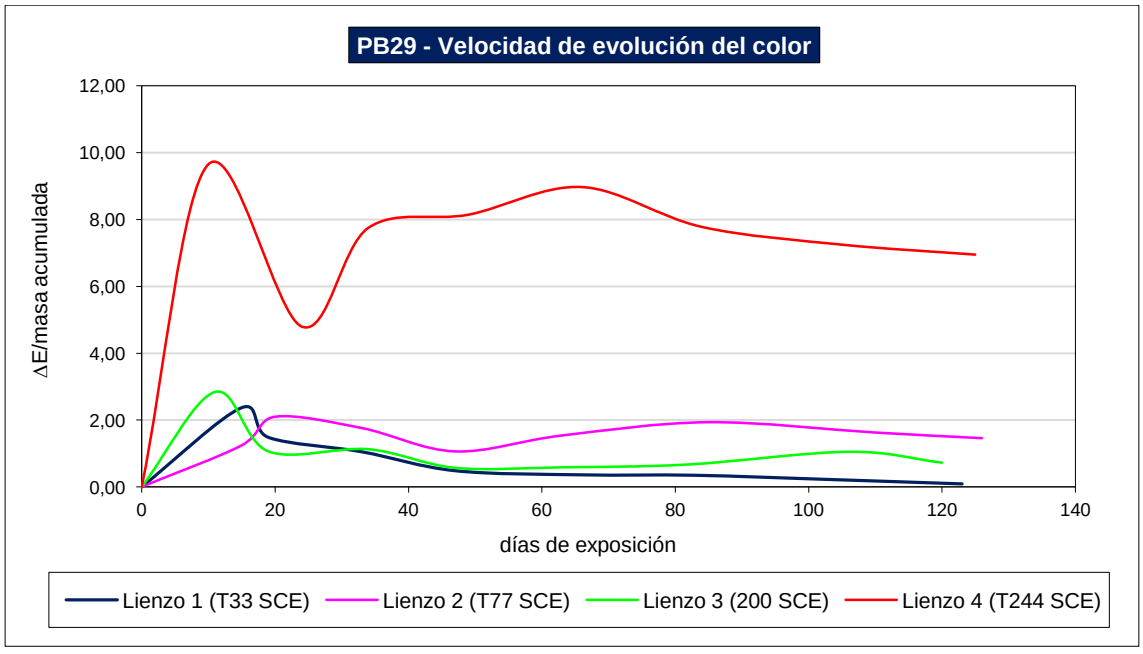


Figura VI.54. Evolución del color PB29: velocidad de cambio.

VI.10. PV19, Magenta de quinacridona

- Efecto del tiempo de exposición en el cambio de color:

El seguimiento de los datos obtenidos para el pigmento Magenta de quinacridona sugiere que un incremento en el tiempo de exposición de las muestras al ácido nítrico favorece el proceso de decoloración, manifestado como un aumento de los valores de ΔE.

En el lienzo 1 el proceso de decoloración ocurre progresivamente a lo largo del tiempo de exposición, sin ser acelerado por los cambios de temperatura estacionales que se producen durante el periodo de reposo experimental (26/07/2007 al 11/01/2008). El factor más importante en el cambio de color es el tiempo de exposición cuando la muestra es inicialmente sometida a una elevada concentración de ácido nítrico.

El lienzo 1 acumula una importante masa de ácido nítrico en la superficie de las muestras, apareciendo un fenómeno de pasivación en superficie a partir del día 160 de exposición, cuando acumula 6.49 mg HNO_3/cm^2 en superficie, ya que la capa de ácido nítrico superficial que cubre las muestras impide que el resto del ácido nítrico que se deposita consiga entrar en contacto con las capas subyacentes de pigmento, haciendo que el cambio de color sea más lento y que no se vea afectado por la temperatura ambiental.

Las bajas concentraciones experimentales a las que son sometidos tanto el lienzo 3 como sobre todo el lienzo 4 hacen que los efectos del ácido nítrico en la degradación del color se limiten a una ligera variación en los valores de ΔE pero siempre dentro del marco de un comportamiento resistente del pigmento frente al ataque ácido. Además, la paulatina acumulación de ácido nítrico en la superficie del lienzo 3 lo hace más resistente al ataque ácido cuando disminuye la concentración experimental de exposición al ácido nítrico durante el cuarto experimento.

Por su parte, la muestra del lienzo 2 es la que alcanza los mayores niveles de degradación del color inicial, llegando hasta ΔE 13.30. En el lienzo 2 tiene lugar la combinación de la exposición a una concentración media de ácido nítrico, lo que conlleva una menor acumulación de ácido nítrico en superficie que en el lienzo 1, junto a un periodo prolongado de exposición al ácido nítrico.

Estos elementos favorecen los elevados niveles de degradación del color que alcanza la muestra del lienzo 2. Además, destaca en la evolución de la decoloración la influencia de la desregulación de la temperatura en el laboratorio durante el periodo de reposo experimental. Los valores de ΔE después de esta etapa (a partir del tercer periodo experimental) se incrementan con respecto a los que había durante el experimento segundo (Figura 4.10.).

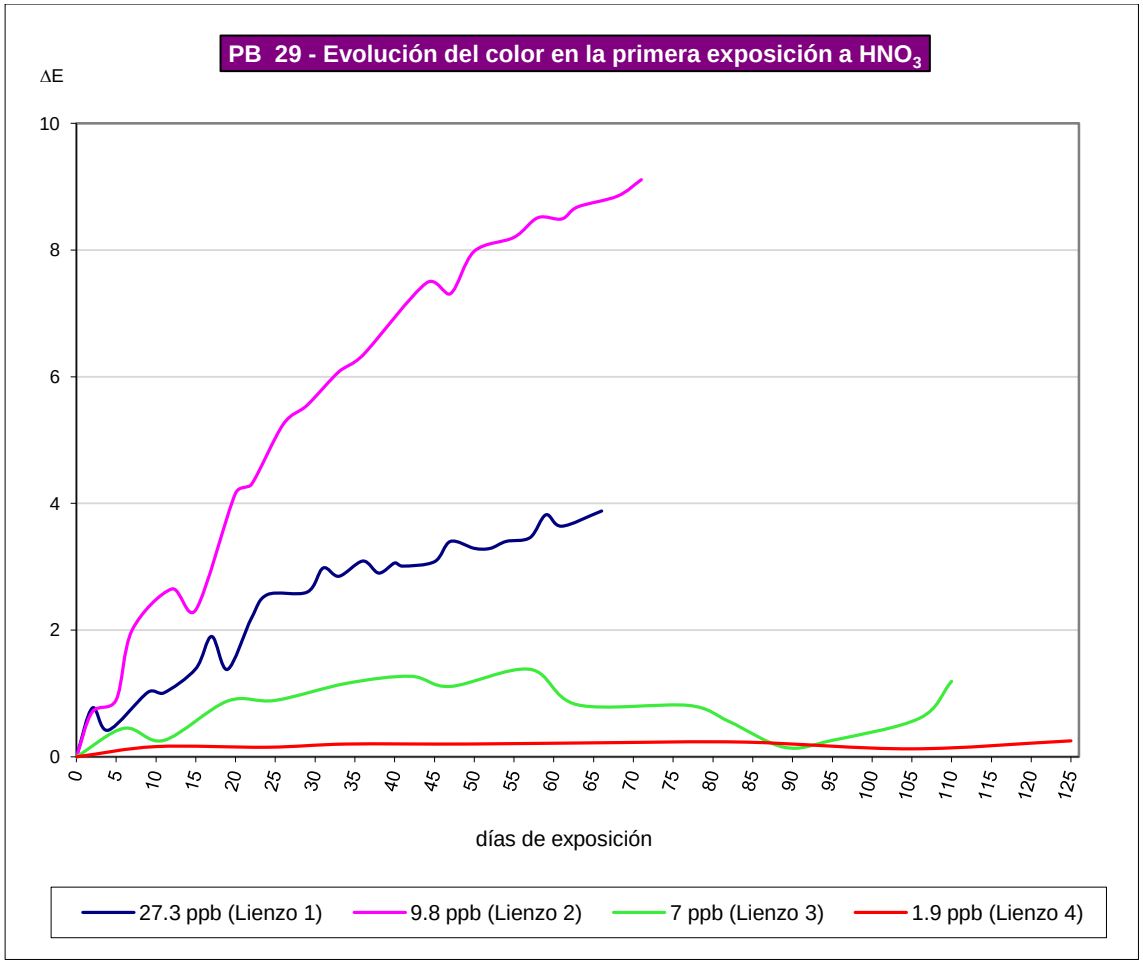


Figura VI.55. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PV19 en la primera exposición de cada muestra.

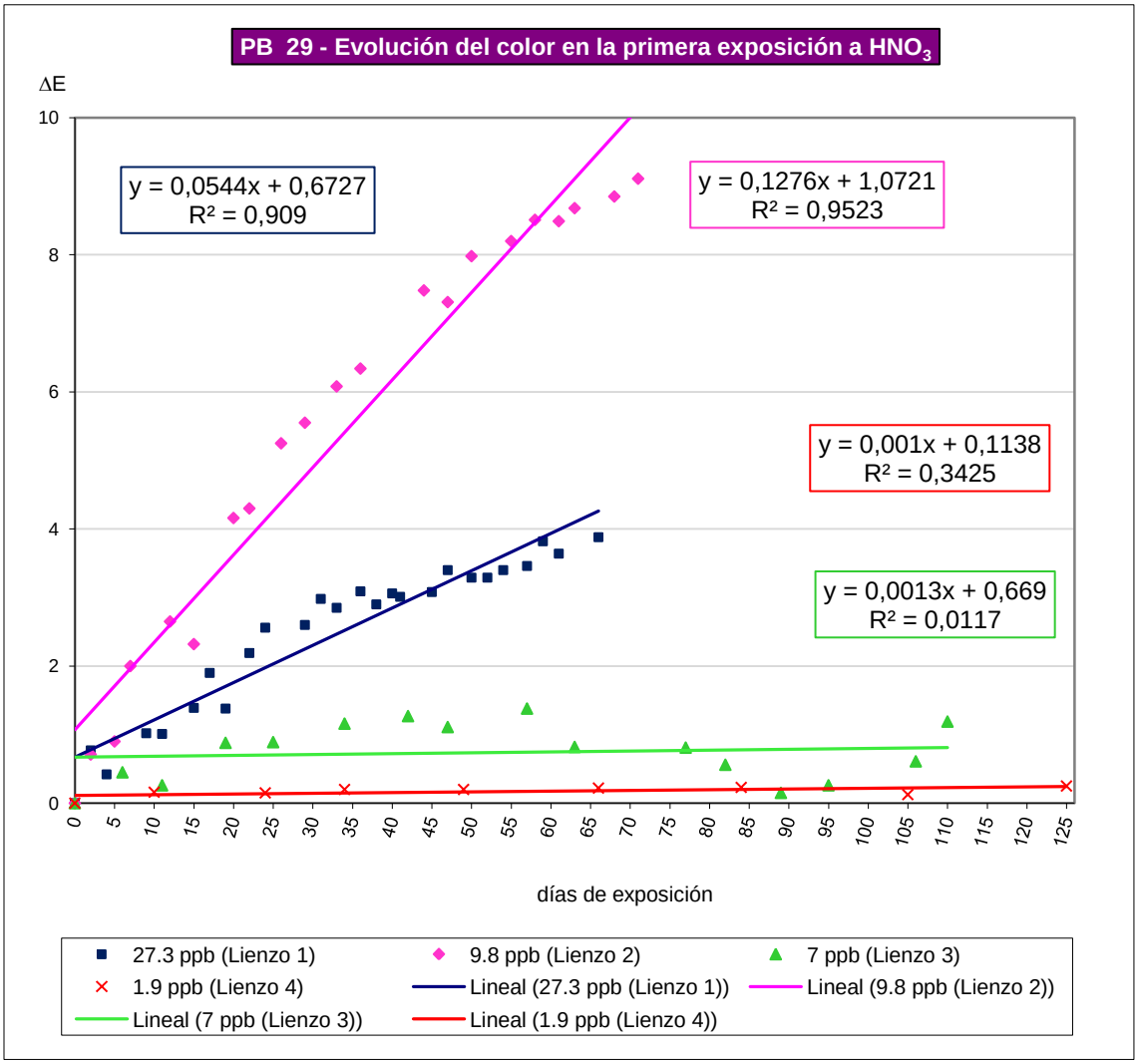


Figura VI.56. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PV19 en la primera exposición de cada muestra: tendencias.

En las Figuras VI.55. y VI.56. se analiza la evolución de la decoloración del pigmento durante el primer periodo de exposición de cada una de las muestras. En este caso no existe acumulación previa de ácido nítrico en la superficie de las muestras, pudiendo apreciarse los efectos individualizados de las diferentes concentraciones experimentales de ácido nítrico. La Figura VI.57. proporciona una visión global de la influencia del ácido nítrico sobre el color durante el periodo experimental al completo, poniendo de manifiesto el efecto acumulativo del ácido nítrico en la decoloración.

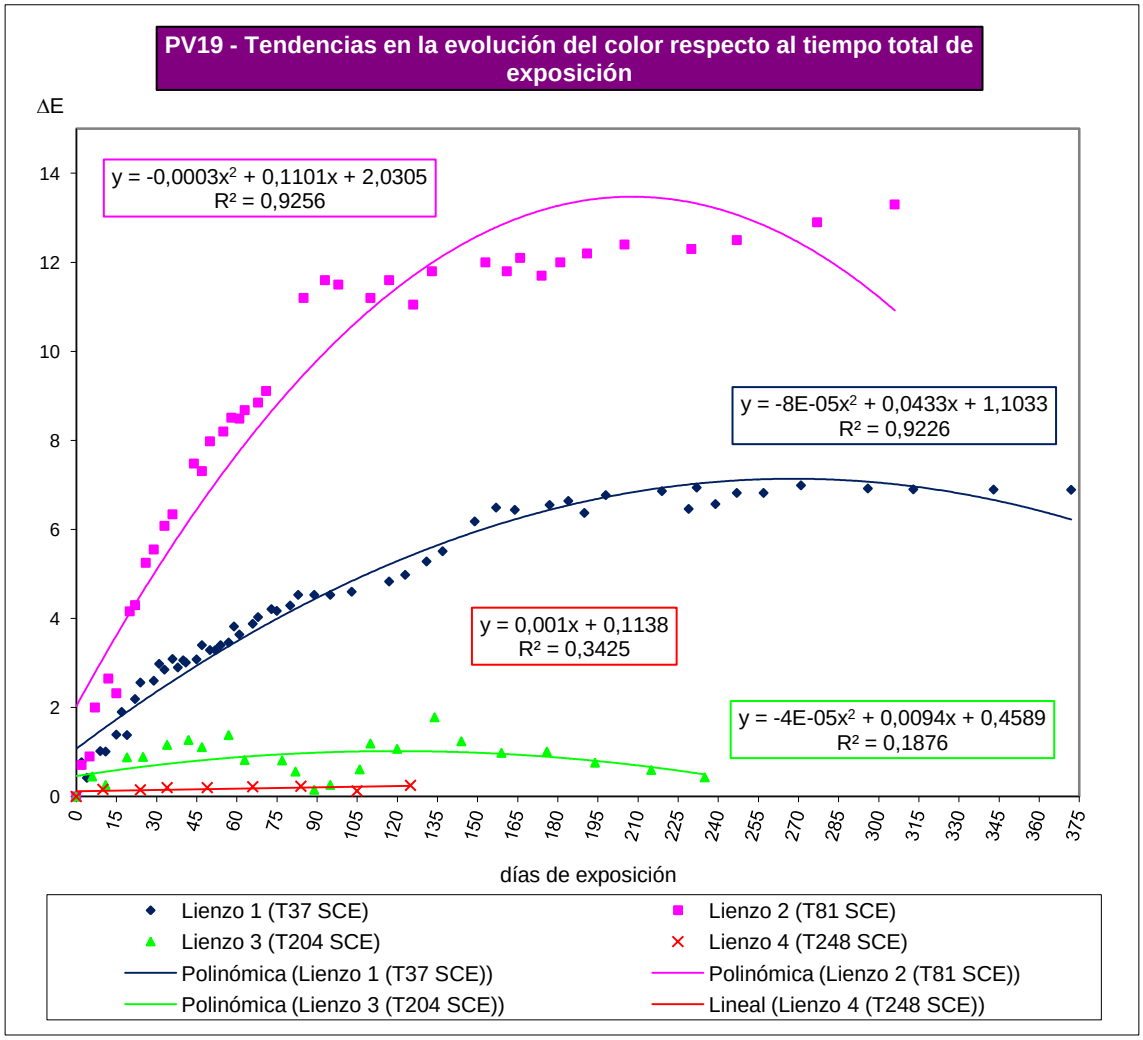


Figura VI.57. Influencia del tiempo total de exposición (372 días) en la evolución del color PV19: tendencias.

Durante el periodo de reposo de la experimentación (desde 26/07/07 a 11/01/08) en los lienzos 1 y 2, guardados en condiciones de aislamiento y oscuridad, el ácido nítrico depositado sobre las muestras sigue actuando sobre los pigmentos. En el periodo de reposo experimental no existe control de la temperatura en el laboratorio, por lo que los lienzos sufren los cambios estacionales de temperatura (Figura 3.17.). Cuando los lienzos vuelven a someterse a los experimentos se aprecia una variación significativa en los valores esperados de ΔE para el lienzo 2, donde el ácido nítrico acumulado juega un papel activo en la degradación del color durante el periodo de aislamiento en oscuridad en combinación con los cambios de temperatura a los que se someten los lienzos de

manera brusca después de cesar el control térmico. Este hecho eleva las cotas de degradación desde ΔE 9.11 hasta ΔE 11.60. Por su parte, la muestra del lienzo 1 sufre un ligero incremento en los valores esperados, pero no es un cambio significativo, continuando con un comportamiento aproximadamente similar al que tenía antes del periodo de reposo (Figura VI.57).

- Efecto de la masa acumulada de ácido nítrico en el cambio de color:

En el caso del pigmento Magenta de quinacridona, una mayor masa de ácido nítrico acumulada en la superficie de las muestras no propicia incrementos en los valores ΔE. Así, el lienzo 1 acumula la cantidad más alta de ácido nítrico en superficie, pero sus valores de ΔE son más bajos que los alcanzados por la muestra del lienzo 2, que acumula aproximadamente la mitad de ácido nítrico en su superficie.

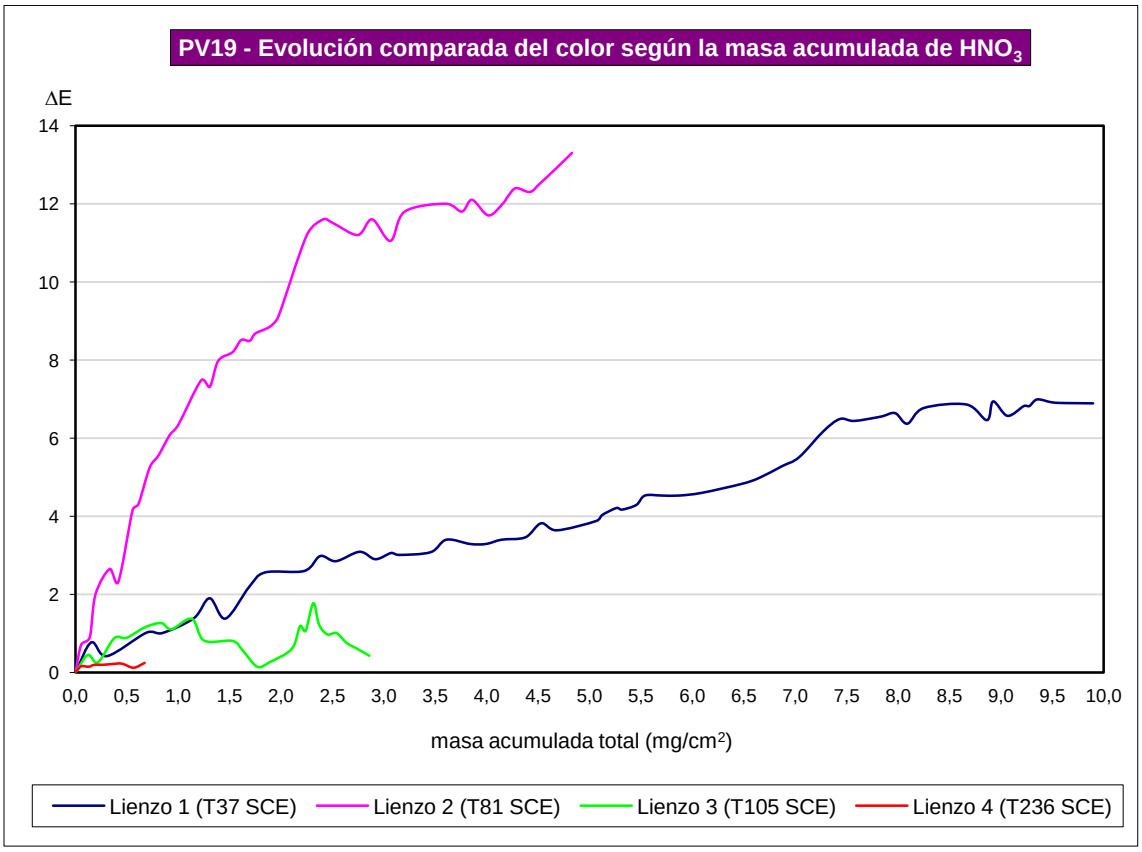


Figura VI.58. Evolución del color PV19 según la masa de HNO_3 acumulada.

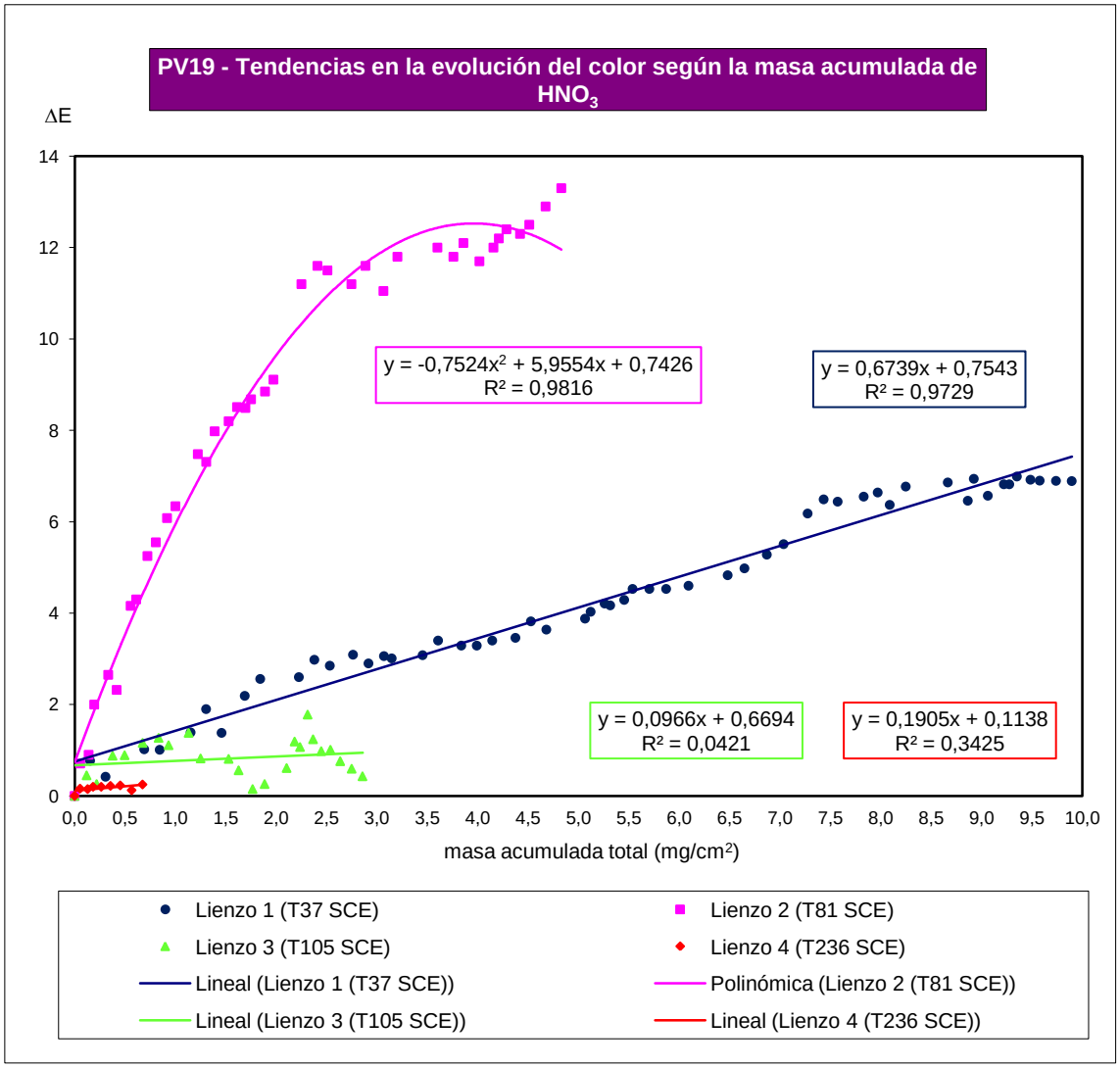


Figura VI.59. Tendencias en la evolución del color PV19 según la masa de HNO_3 acumulada.

La temperatura tiene un papel relevante en el proceso de decoloración porque los cambios estacionales de la temperatura ambiental favorecen que las cotas de ΔE aumenten considerablemente, sobre todo cuando se acumula una cantidad moderada o baja de ácido nítrico en superficie, como ocurre en el lienzo 2. El efecto de la temperatura junto a las bajas concentraciones de ácido nítrico sobre PV19 colaboran para que al final de todos los procesos experimentales, el lienzo 2 supere en valores absolutos de ΔE al lienzo 1, aunque este lienzo 1 haya estado sometido a la acción del ácido nítrico durante mucho más tiempo y acumule una masa de ácido nítrico en superficie casi 2 veces superior.

El lienzo 2 experimenta un importante incremento de su nivel de decoloración. La cota de ΔE evoluciona progresivamente durante los procesos experimentales 3 y 4 hasta alcanzar el valor de ΔE 13.3. Sin embargo, durante los experimentos 3 y 4, en el lienzo 2 sólo se aprecia un ligero aumento en los valores de ΔE porque se está produciendo un fenómeno de pasivación en superficie por el que la capa más superficial de ácido nítrico impide el contacto del contaminante con el pigmento subyacente haciendo que la velocidad de la reacción de cambio de color se estabilice.

Comparando periodos de exposición similares para los cuatro lienzos, alrededor del día 120 para cada uno de ellos, la Figura VI.60 muestra la velocidad en el proceso de degradación del color experimentada por las cuatro muestras en dependencia de la masa de ácido nítrico que acumulan en su superficie.

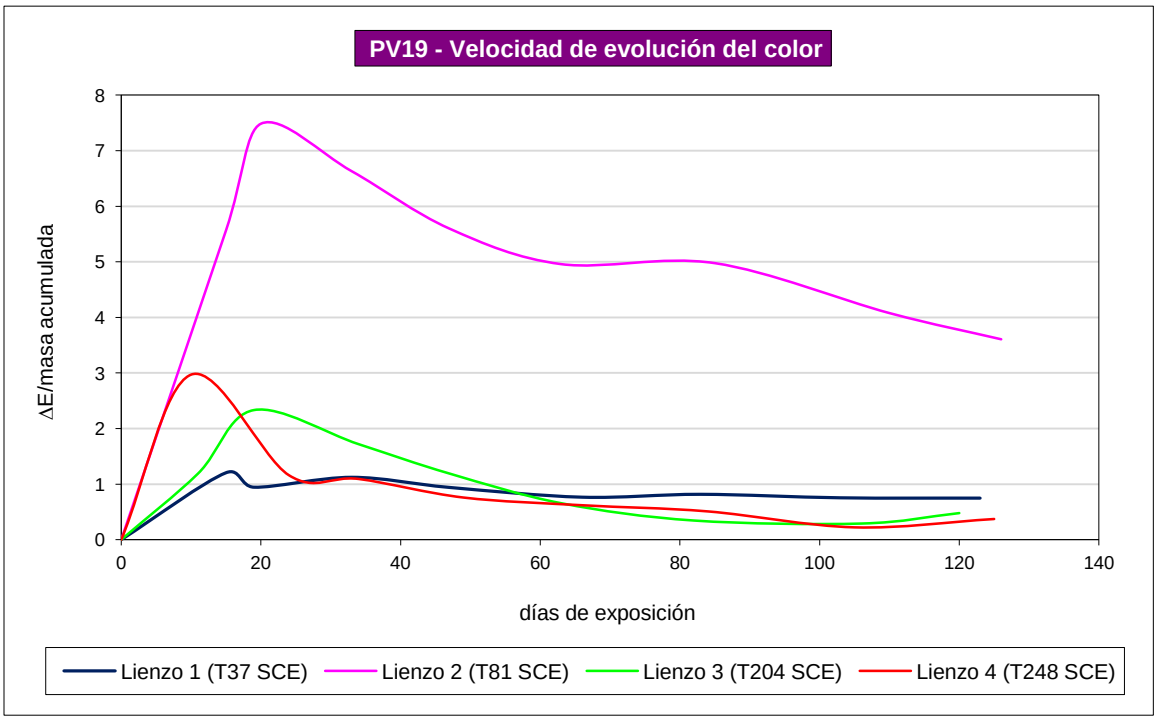


Figura VI.60. Evolución del color PV19: velocidad de cambio.

VI.11. PG7, Verde de ftalocianina

- Efecto del tiempo de exposición en el cambio de color:

En el pigmento Verde de ftalocianina el proceso de decoloración se encuentra favorecido, de manera general, por el aumento del periodo de exposición a la acción del ácido nítrico.

En el lienzo 1 se observa como los valores ΔE experimentan un aumento progresivo a lo largo del tiempo. Cuando una muestra de PG7 es inicialmente sometida a una elevada concentración de ácido nítrico es el tiempo de exposición el protagonista en el proceso de decoloración. Sin embargo en el lienzo 1, al acumularse una importante masa de ácido nítrico en la superficie de las muestras se observa un fenómeno de pasivación en la decoloración, ya que la capa de ácido nítrico superficial que se ha formado impide que el resto del ácido nítrico que se acumula consiga entrar en contacto con las capas subyacentes de pigmento, haciendo que el cambio de color sea más lento (Figura 4.11.).

Los lienzos que presentan una decoloración previa muestran una mayor resistencia al ataque ácido que aquellos lienzos que no han sido expuestos a los efectos del ácido nítrico. Este hecho se aprecia al comparar la evolución de la muestra de PG7 del lienzo 1 con la del lienzo 2, y la muestra del lienzo 3 con la del lienzo 4, y lo que sugiere es una inhibición de la degradación de PG7 con el aumento de la masa acumulada de ácido nítrico en la superficie de las muestras.

El lienzo 3 acumula en superficie ácido nítrico, factor que lo hace menos vulnerable al ataque ácido. Además, las bajas concentraciones experimentales a las que son sometidos tanto el lienzo 3 como sobre todo el lienzo 4 hacen que los efectos del ácido nítrico en la degradación del color se limiten a una ligera variación en los valores de ΔE pero siempre dentro del marco de un comportamiento resistente del pigmento frente al ataque ácido.

Por su parte, la muestra del lienzo 2 es la que alcanza los mayores niveles de degradación del color inicial, llegando hasta ΔE 12.10. En el lienzo 2 tiene lugar la combinación de la exposición a una concentración media de ácido nítrico junto con un periodo de exposición prolongado, pese a lo que existe una baja acumulación de ácido nítrico en superficie. Estos elementos favorecen los elevados niveles de degradación del

color que alcanza la muestra del lienzo 2. Destaca en la muestra del liezno 2 la influencia de la temperatura en la decoloración, ya que tras el periodo de desregulación térmica durante el reposo experimental los valores de ΔE aumental considerablemente.

En las Figuras VI.61. y VI.62. se analiza la evolución de la decoloración del pigmento durante el primer periodo de exposición de cada una de las muestras. En este caso no existe acumulación previa de ácido nítrico en la superficie de las muestras, pudiendo apreciarse los efectos individualizados de las diferentes concentraciones experimentales de ácido nítrico. La Figura VI.63. proporciona una visión global de la influencia del ácido nítrico sobre el color durante el periodo experimental al completo, poniendo de manifiesto el efecto acumulativo del ácido nítrico en la decoloración.

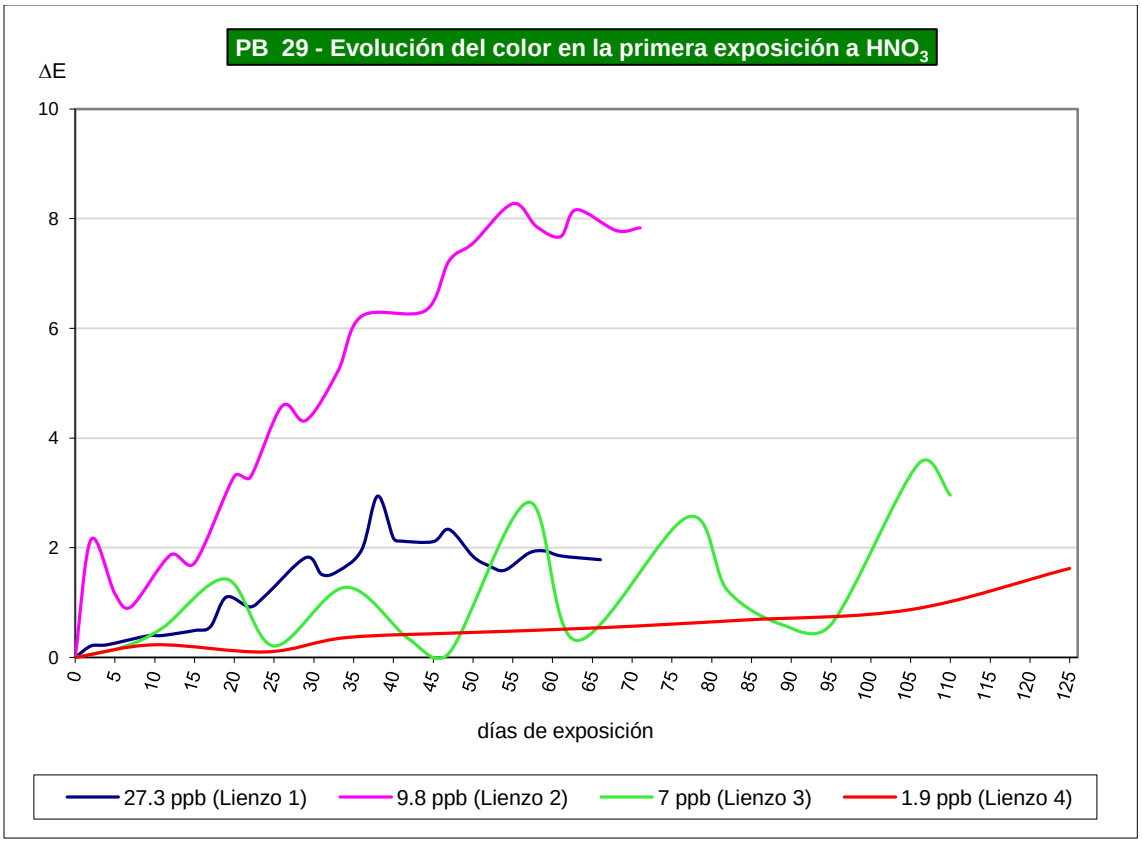


Figura VI.61. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PG7 en la primera exposición de cada muestra.

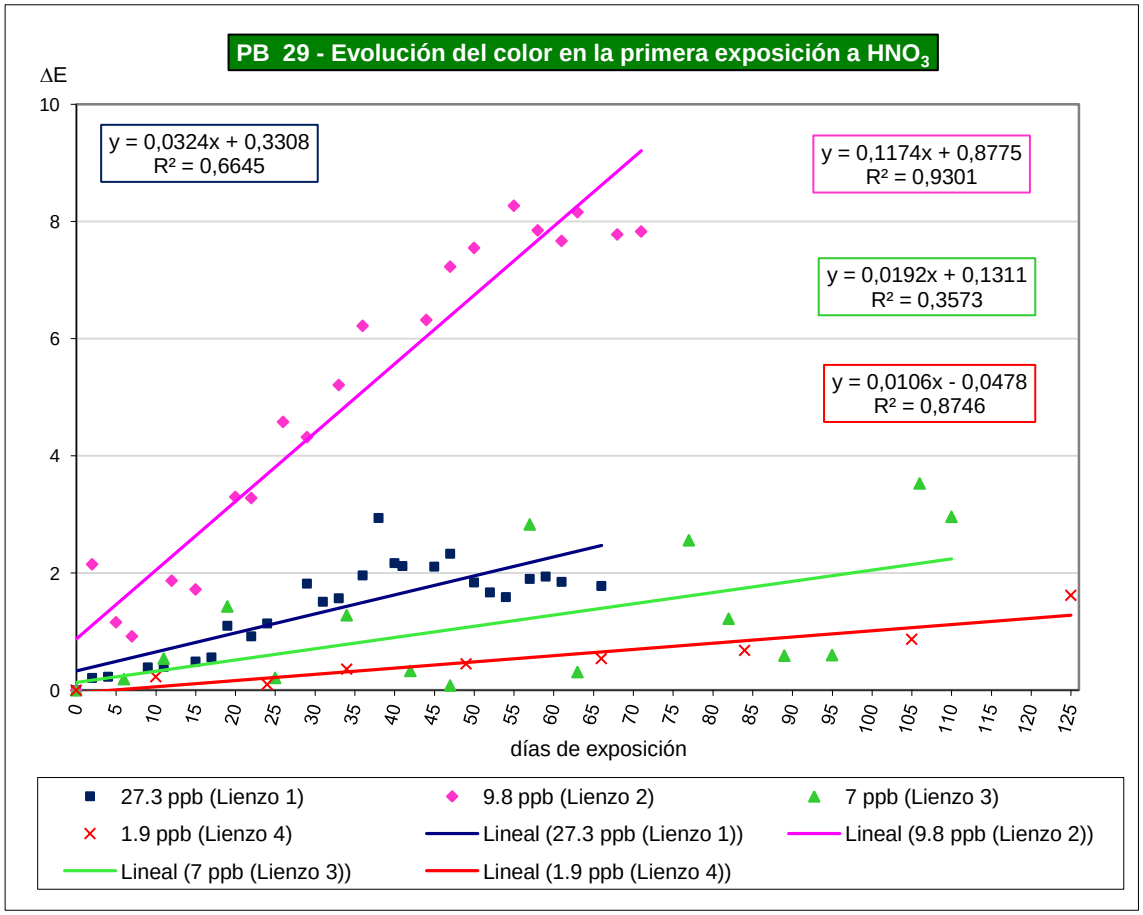


Figura VI.62. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PG7 en la primera exposición de cada muestra: tendencias.

Durante el periodo de reposo de la experimentación (desde 26/07/07 a 11/01/08) en los lienzos 1 y 2, guardados en condiciones de aislamiento y oscuridad, el ácido nítrico depositado sobre las muestras sigue actuando en los pigmentos. En el periodo de reposo experimental no existe control de la temperatura en el laboratorio, por lo que los lienzos sufren los cambios estacionales de temperatura (Figura 3.17.). Cuando los lienzos vuelven a someterse a los experimentos no se aprecia un cambio significativo en los valores esperados de ΔE en el lienzo 1, que continúa con un comportamiento similar al que tenía antes del periodo de reposo, pero sí en el lienzo 2, cuyos valores de ΔE aumentan de ΔE 7.83 a ΔE 12. Por tanto, en el lienzo 2, el ácido nítrico acumulado juega un papel activo en la degradación del color durante el periodo de aislamiento en oscuridad en combinación con los cambios de temperatura a los que se someten los

lienzos de manera brusca después de cesar el control térmico. El lienzo 2 alcanza en los primeros 15 días de exposición del tercer proceso experimental su valor casi definitivo de ΔE, no siendo posteriormente influenciado de manera significativa por la exposición a ácido nítrico (Figura VI.63.). Que este salto en los valores de ΔE ocurra en el lienzo 2 pero no en el lienzo 1 es debido a la existencia sobre el lienzo 2 de una cantidad menor de ácido nítrico acumulado en superficie, factor que posibilita que el ataque del ácido nítrico sea mayor. Además, el lienzo 2 no sufre un proceso de pasivación tan destacado como el que experimenta el lienzo 1.

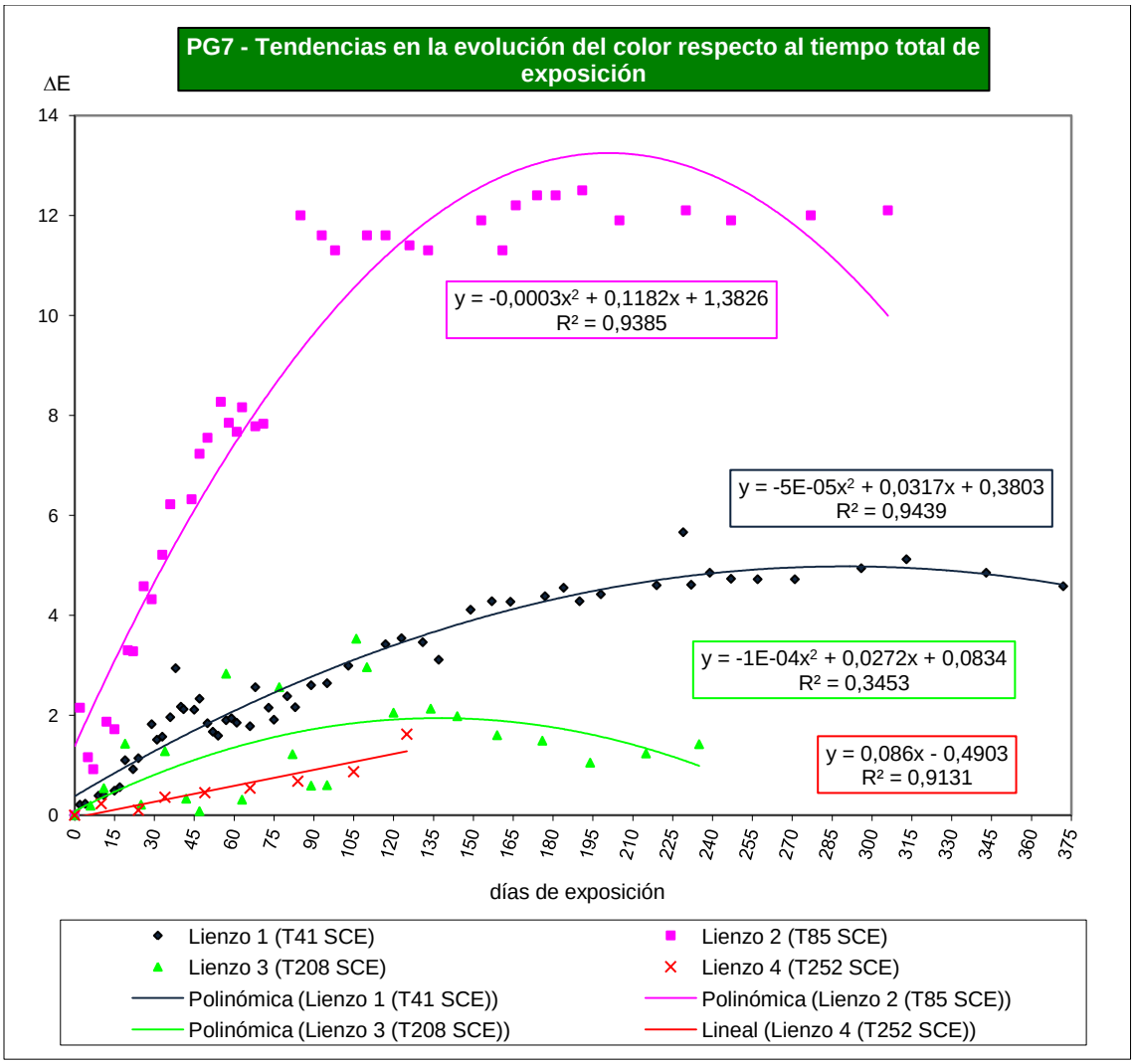


Figura VI.63. Influencia del tiempo total de exposición (372 días) en la evolución del color PG7: tendencias.

- Efecto de la masa acumulada de ácido nítrico en el cambio de color:

El análisis de los datos obtenidos en los procesos experimentales revela que una mayor masa de ácido nítrico acumulada en la superficie de las muestras de Verde de ftalocianina no provoca una mayor degradación en el color. Como se aprecia en la Figura VI.64., el lienzo 1 es el que acumula la mayor cantidad de ácido nítrico; sin embargo el valor de ΔE que presenta al final de los experimentos no es el más elevado, es decir, que no es el pigmento que sufre una mayor degradación del color original.

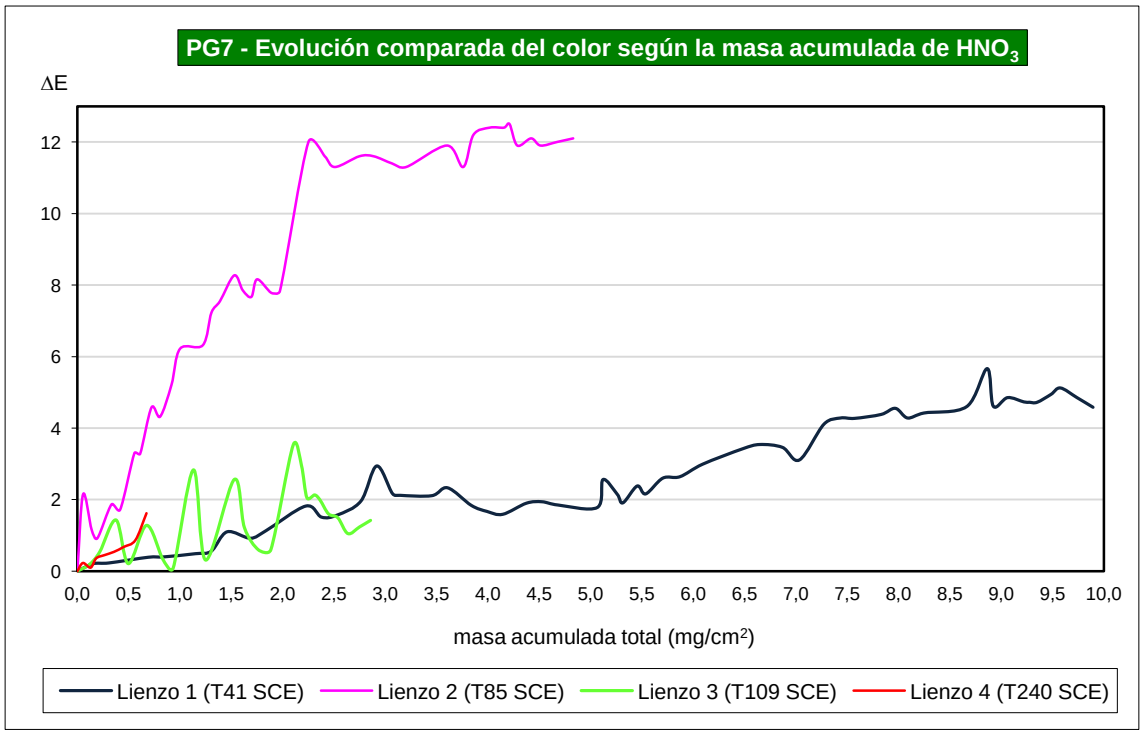


Figura VI.64. Evolución del color PG7 según la masa de HNO_3 acumulada.

La temperatura desempeña un papel relevante en el proceso de decoloración porque los cambios en la temperatura ambiental propician que las cotas de ΔE aumenten considerablemente, sobre todo cuando no existe una importante acumulación previa de ácido nítrico, como ocurre en el lienzo 2.

El efecto de la temperatura sobre PG7 colabora con las concentraciones de ácido nítrico para que al final de todos los procesos experimentales, el lienzo 2 supere en valores absolutos de ΔE al lienzo 1, aunque este lienzo 1 haya estado sometido a la acción del ácido nítrico durante mucho más tiempo y acumule una masa de ácido nítrico en superficie casi 2 veces superior. El lienzo 2 experimenta un importante incremento de sus valores de ΔE al final del experimento 2, el día 136 de exposición. La cota de ΔE se eleva hasta 12. Este valor de ΔE se mantiene prácticamente estable durante los procesos experimentales 3 y 4 hasta alcanzar el valor de ΔE 12.1. El aumento del tiempo de exposición y los bajos niveles de concentración del contaminante también consiguen que los lienzos 3 y 4 eleven ligeramente sus cotas de ΔE, aunque siempre dentro de un comportamiento resistente al cambio de color.

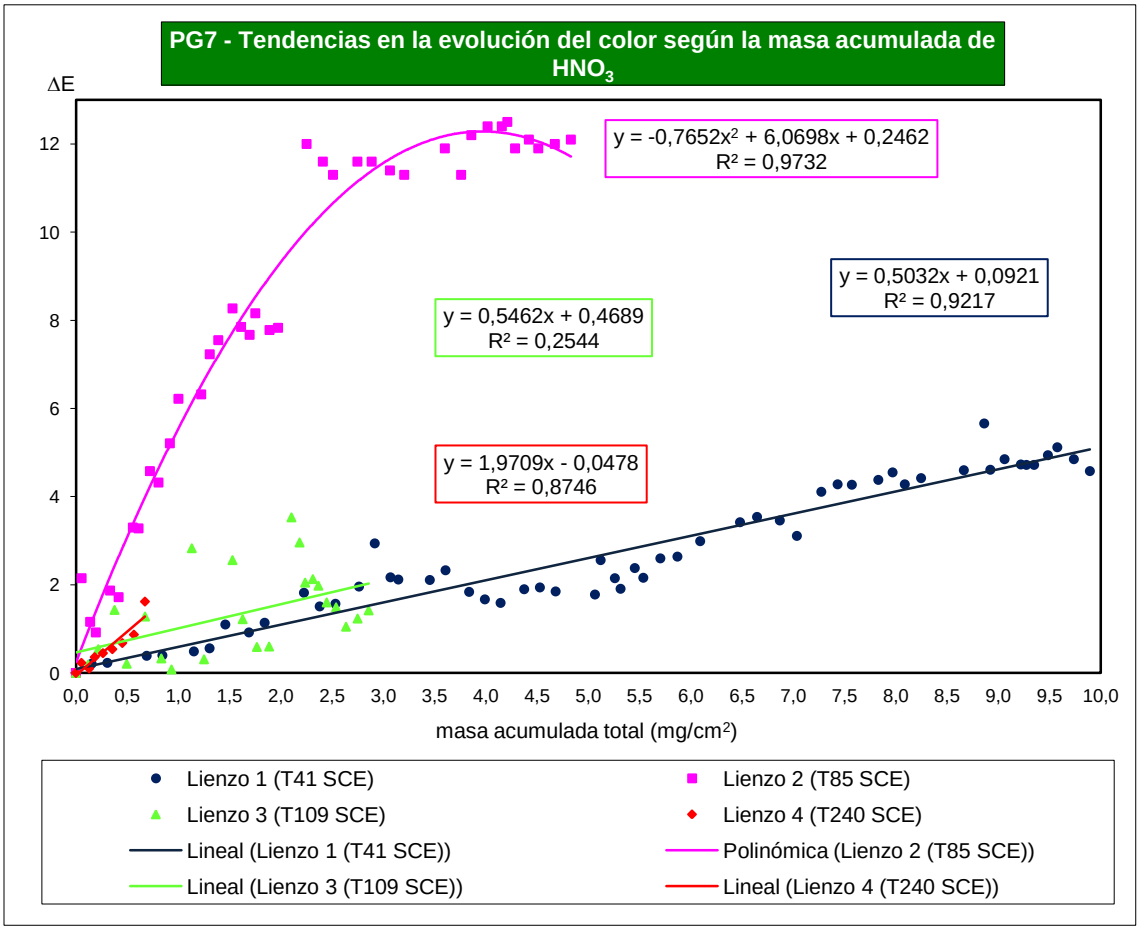


Figura VI.65. Tendencias en la evolución del color PG7 según la masa de HNO_3 acumulada.

Comparando periodos de exposición similares para los cuatro lienzos, alrededor del día 120 para cada uno de ellos (Figura VI.66) se aprecia que el lienzo 2 es el que más rápidamente cambia de color, seguido del lienzo 4, el lienzo 3 y por último, el lienzo 1. El lienzo 1 es el que tiene un comportamiento más estable frente a la acción del ácido nítrico.

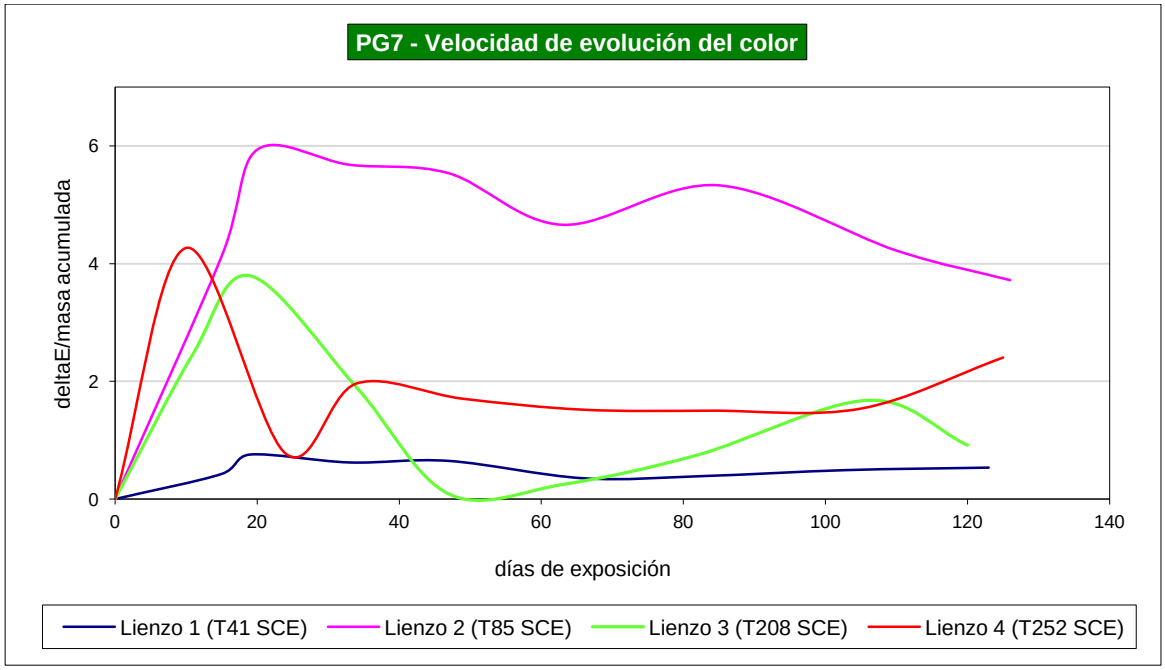


Figura VI.66. Evolución del color PG7: velocidad de cambio.

ANEXO VII

PREDICCIÓN DEL CAMBIO DE COLOR DE LOS PIGMENTOS.
SERIES TEMPORALES

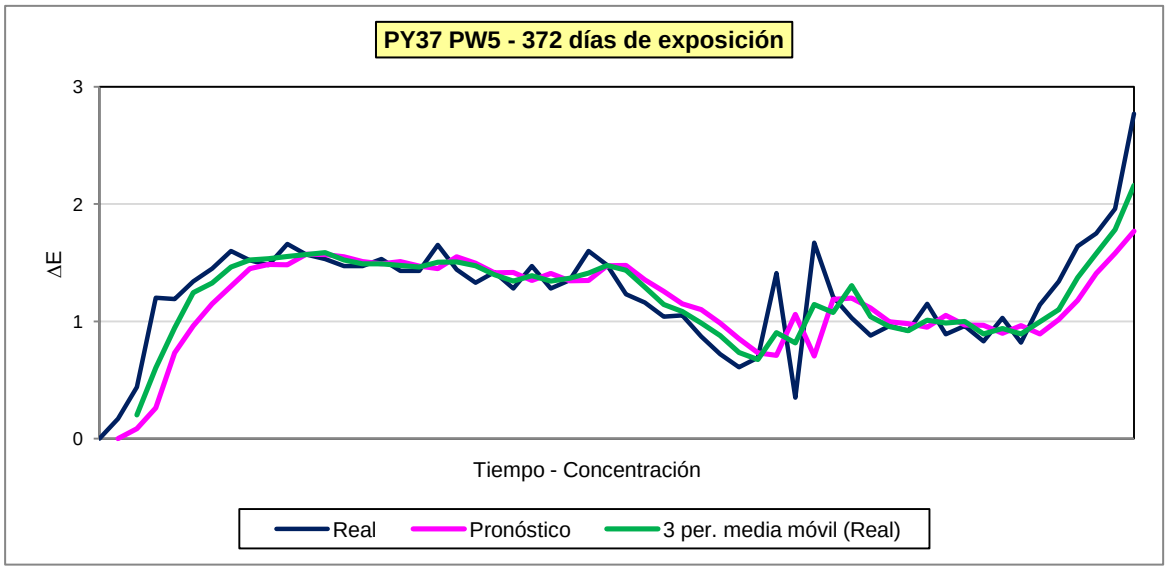


Figura VII.67. PY37 PW5. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 1, 2, 3 y 4.

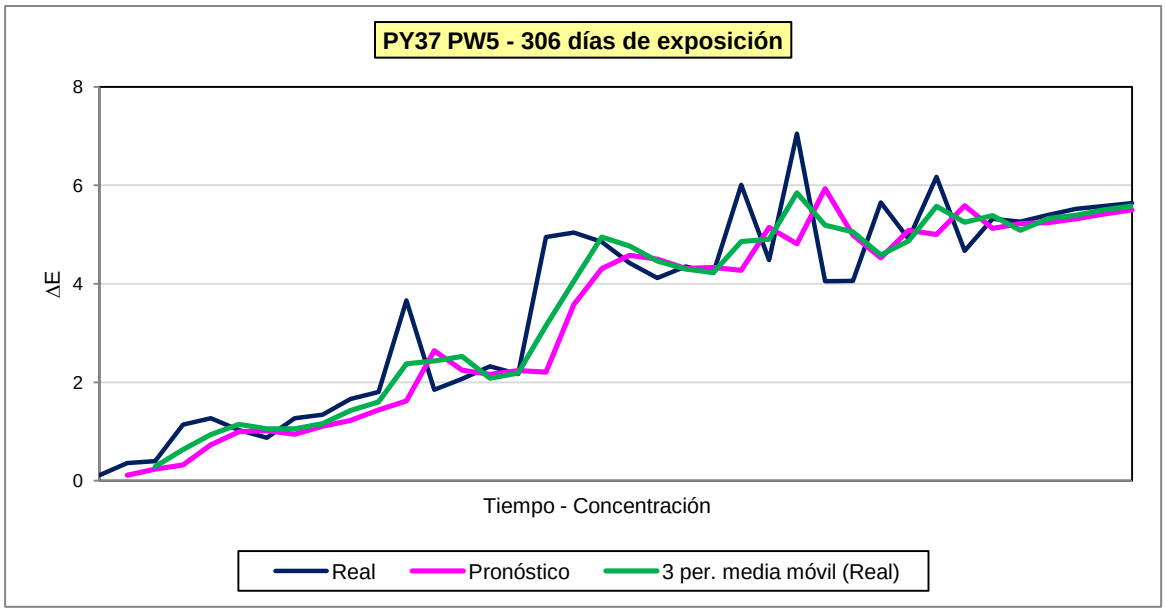


Figura VII.68. PY37 PW5. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 2, 3 y 4.

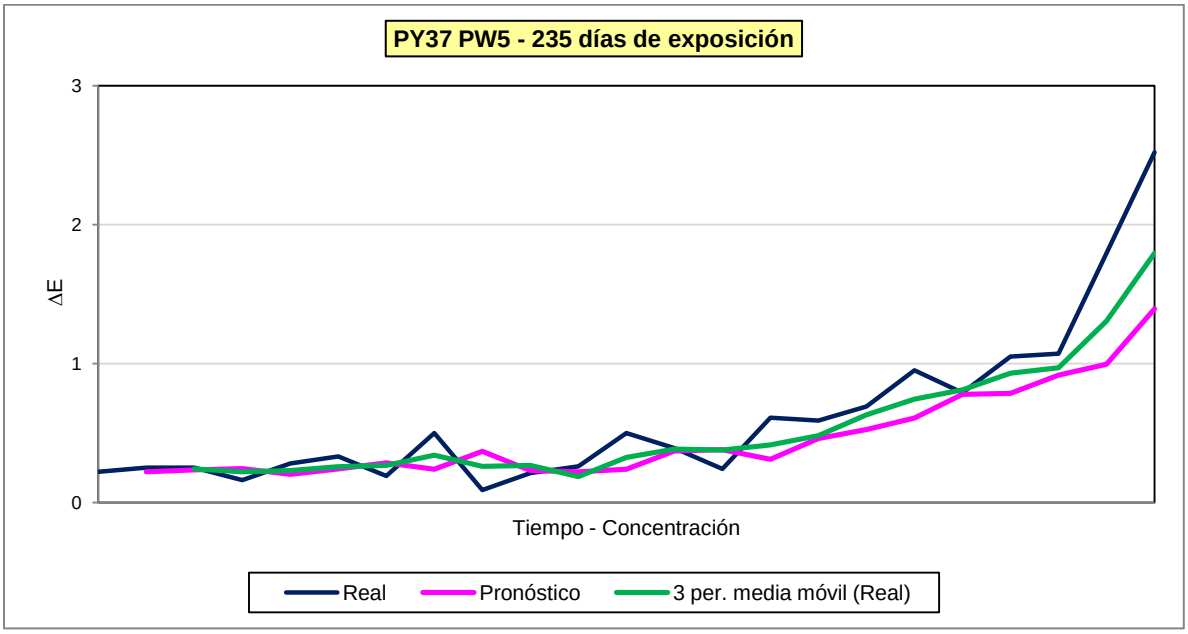


Figura VII.69. PY37 PW5. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 3 y 4.

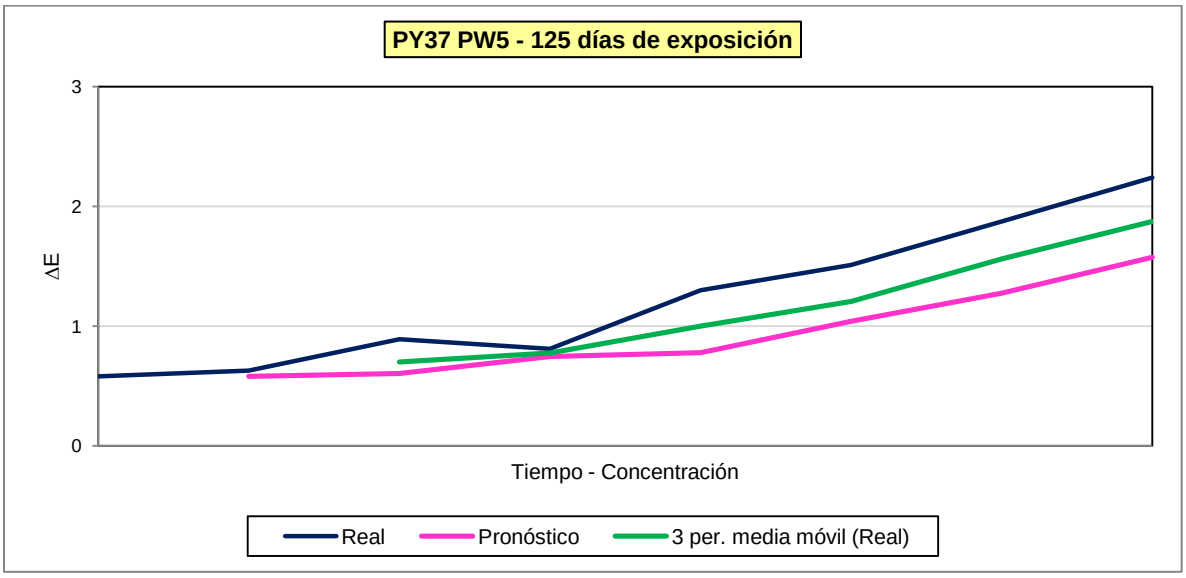


Figura VII.70. PY37 PW5. Evolución de la serie temporal durante el experimento 4.

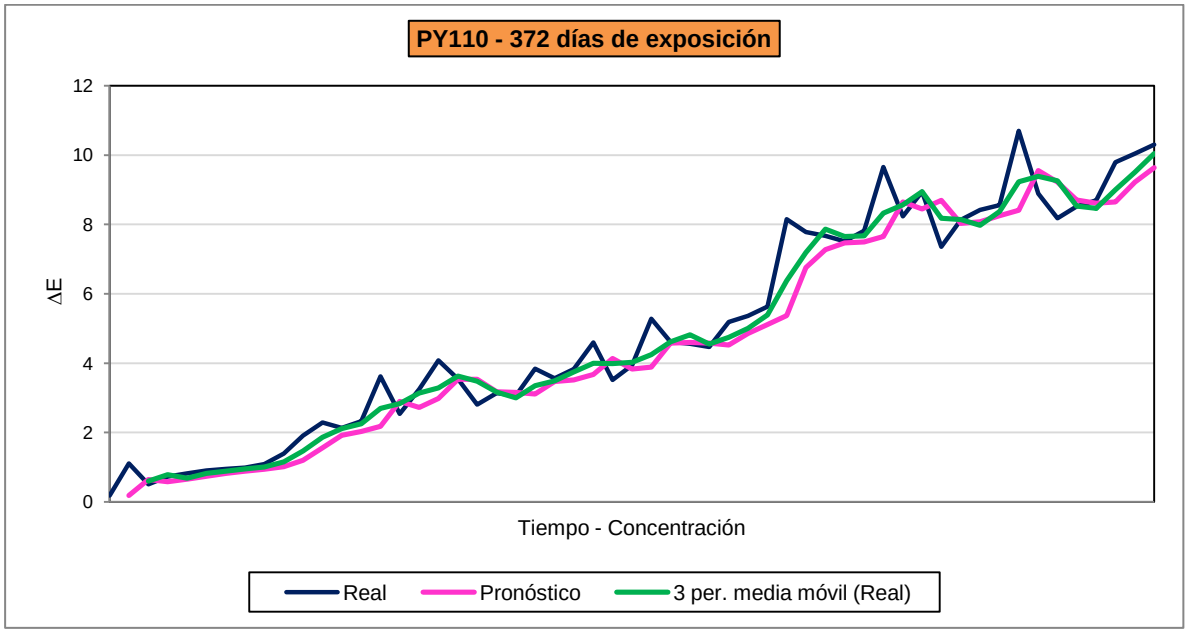


Figura VII.71. PY110. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 1, 2, 3 y 4.

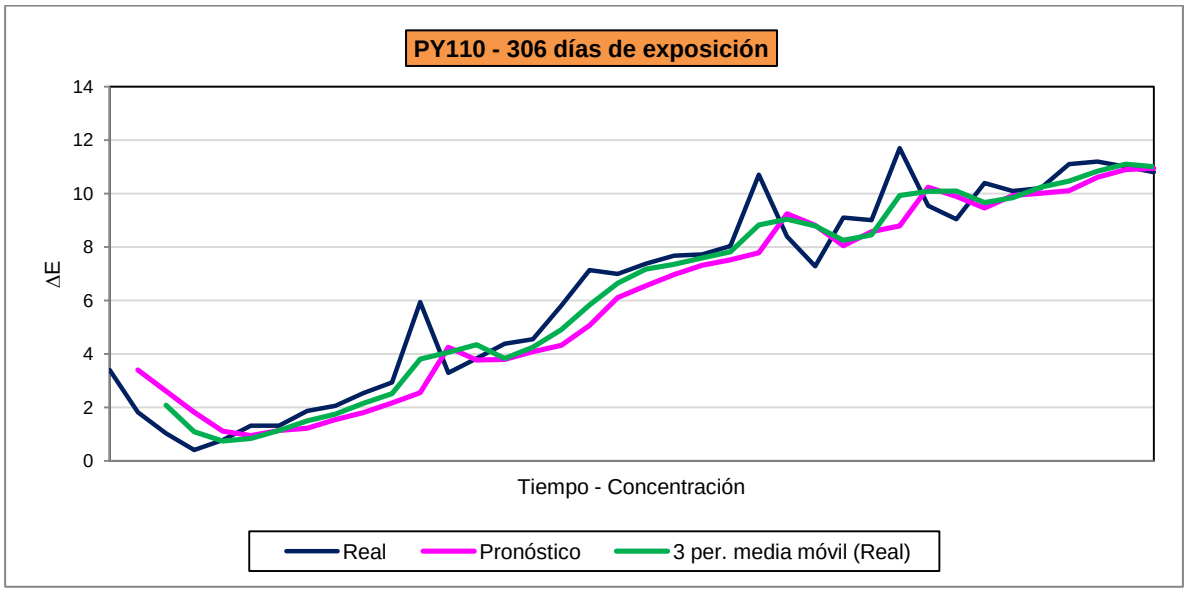


Figura VII.72. PY110. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 2, 3 y 4.

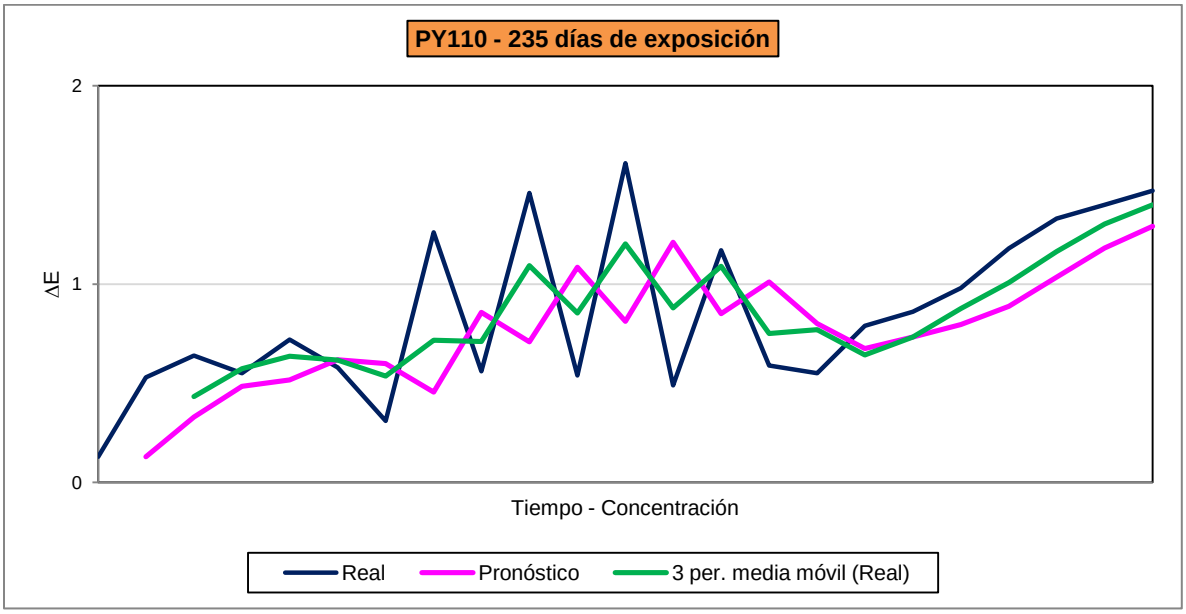


Figura VII.73. PY110. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 3 y 4.

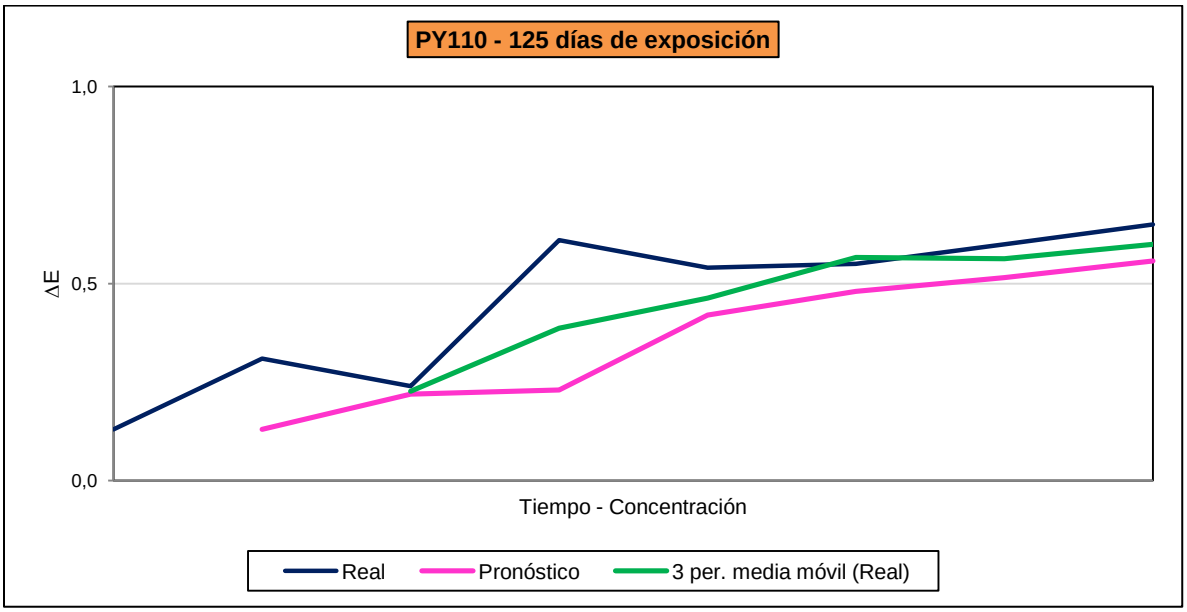


Figura VII.74. PY110. Evolución de la serie temporal durante el experimento 4.

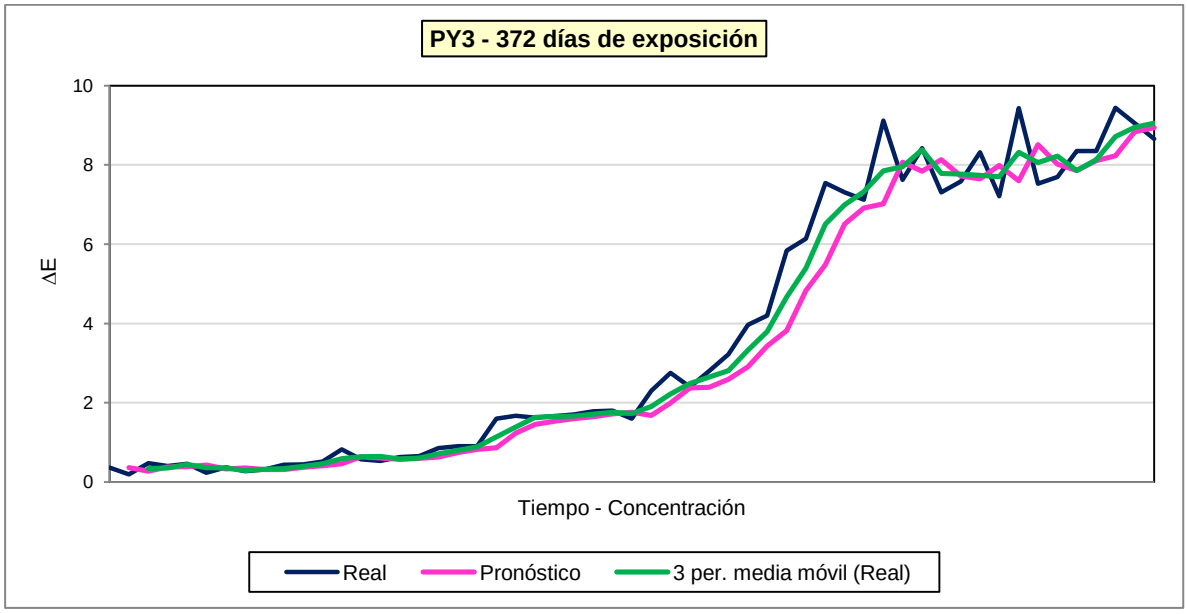


Figura VII.75. PY3. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 1, 2, 3 y 4.

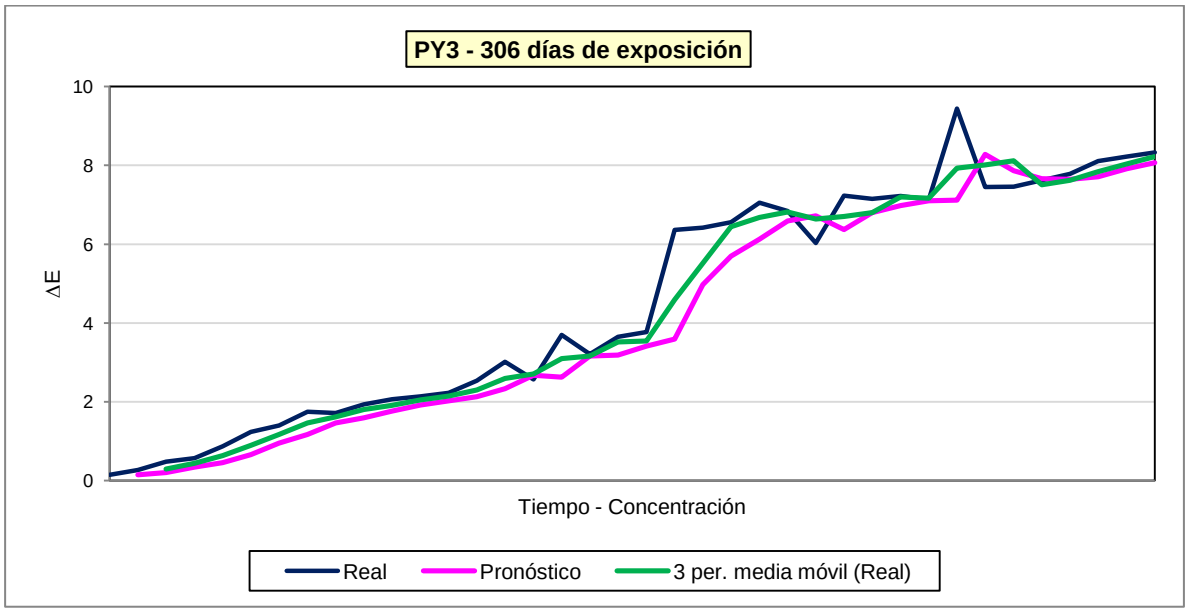


Figura VII.76. PY3. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 2, 3 y 4.

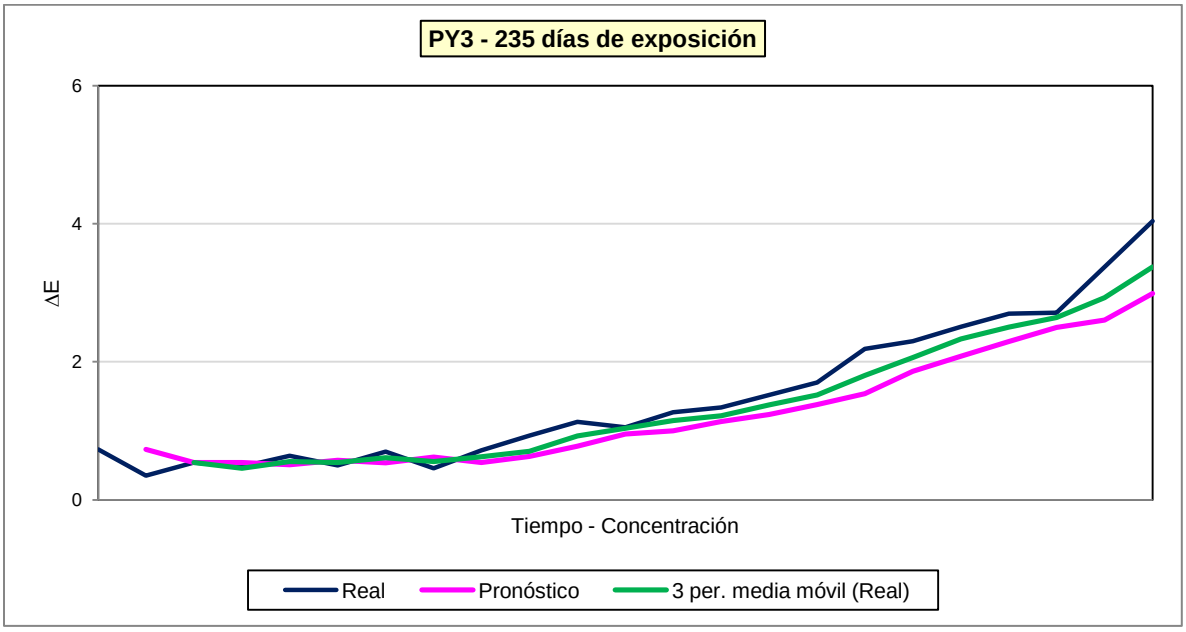


Figura VII.77. PY3. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 3 y 4.

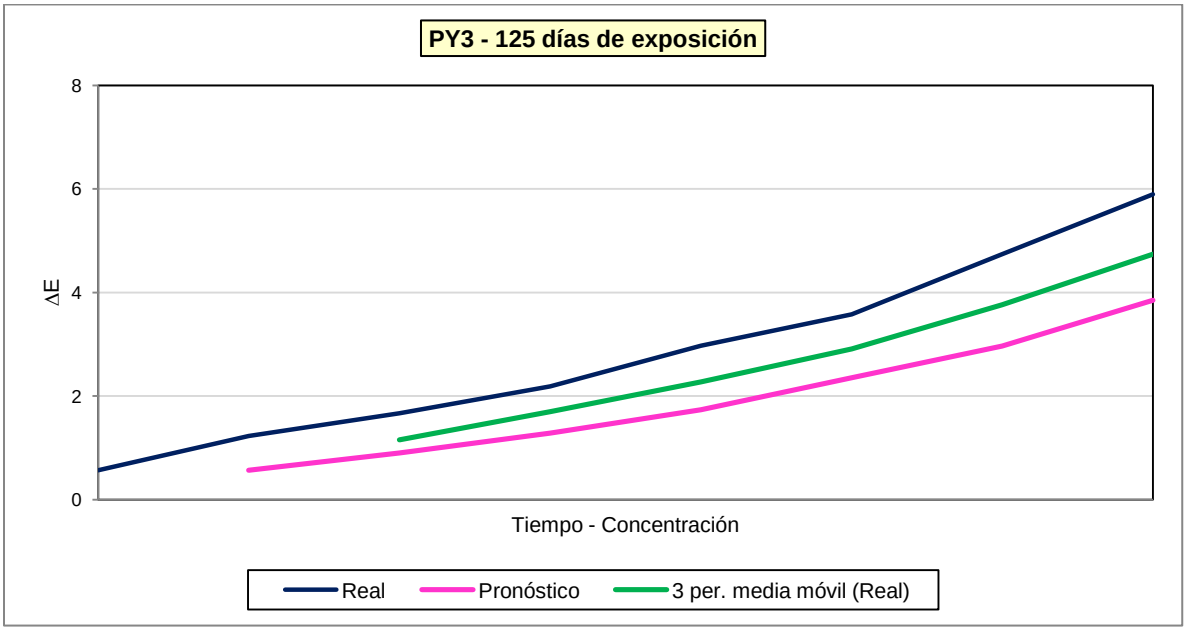


Figura VII.78. PY3. Evolución de la serie temporal durante el experimento 4.

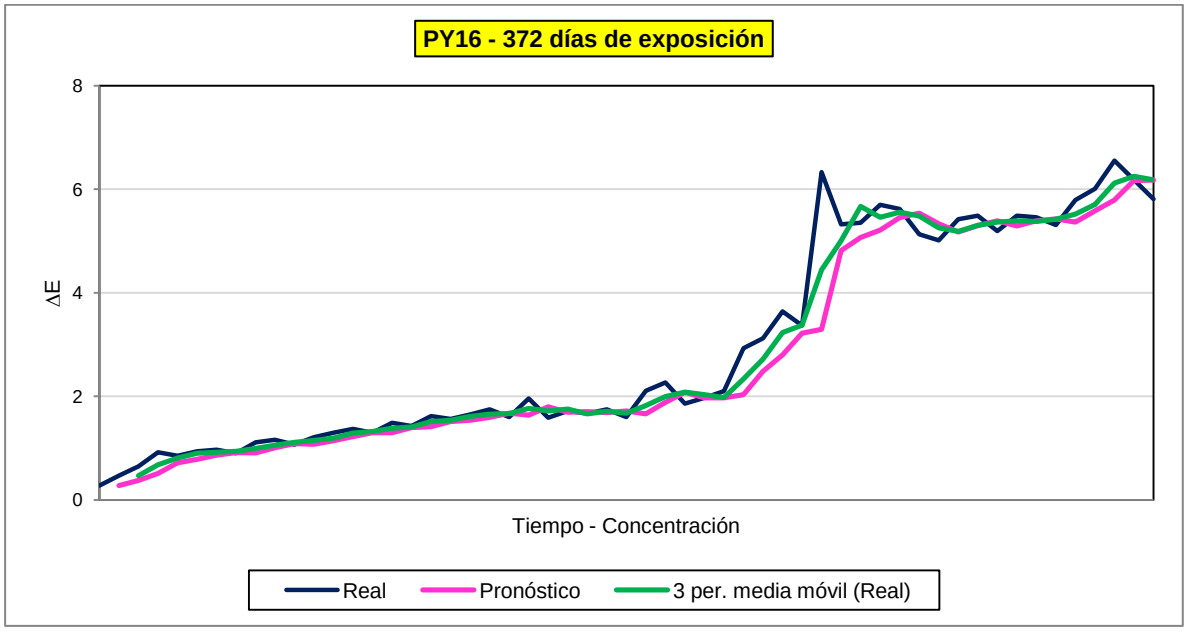


Figura VII.79. PY16. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 1, 2, 3 y 4.

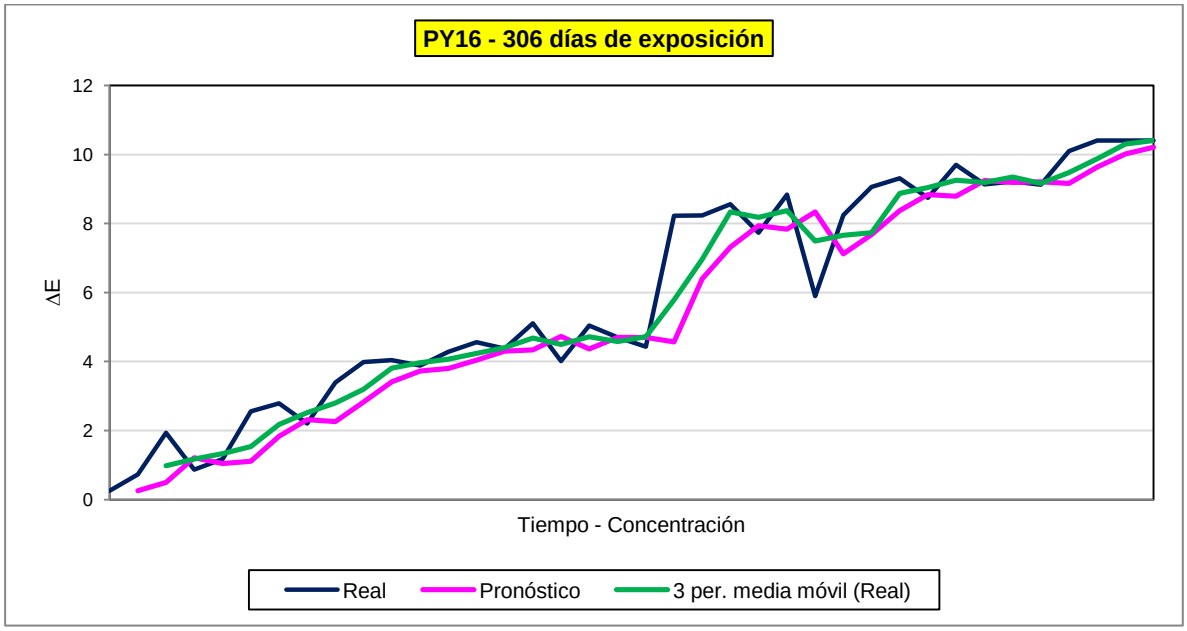


Figura VII.80. PY16. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 2, 3 y 4.

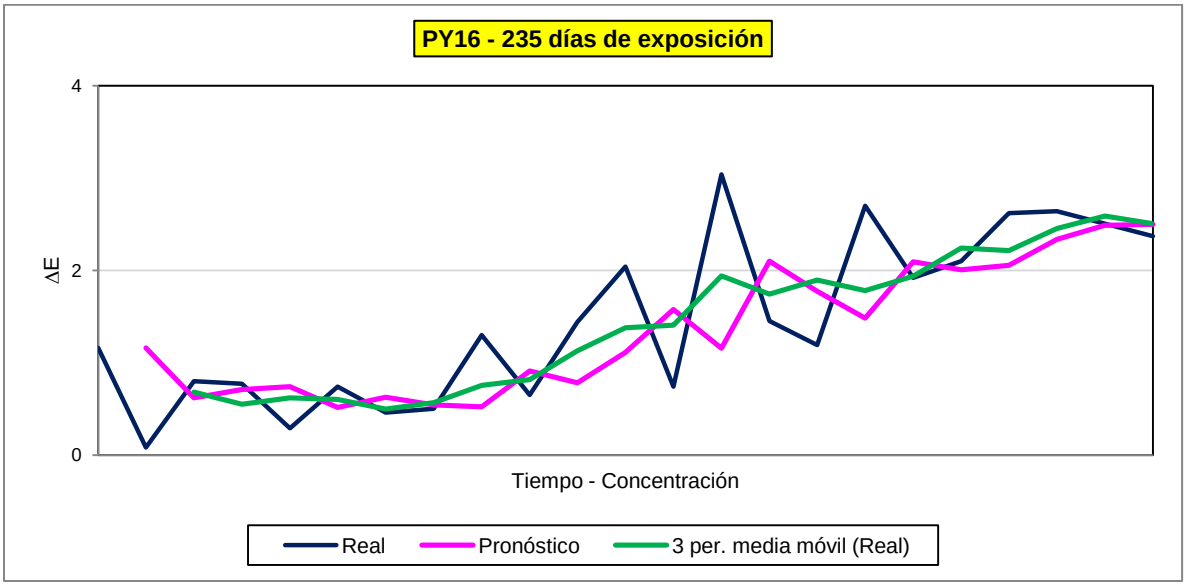


Figura VII.81. PY16. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 3 y 4.

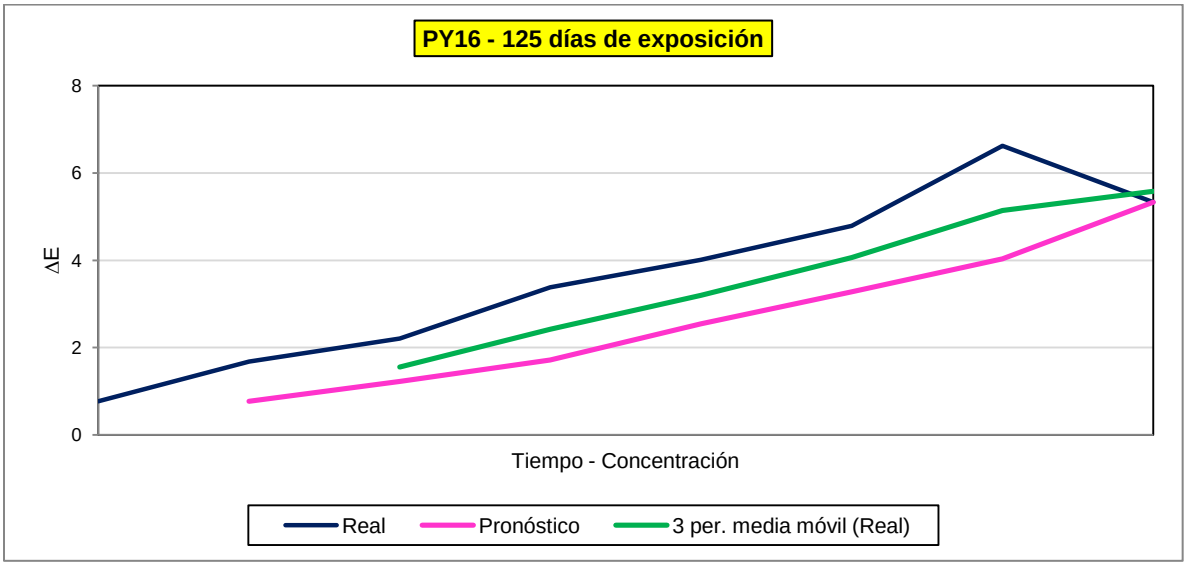


Figura VII.82. PY16. Evolución de la serie temporal durante el experimento 4.

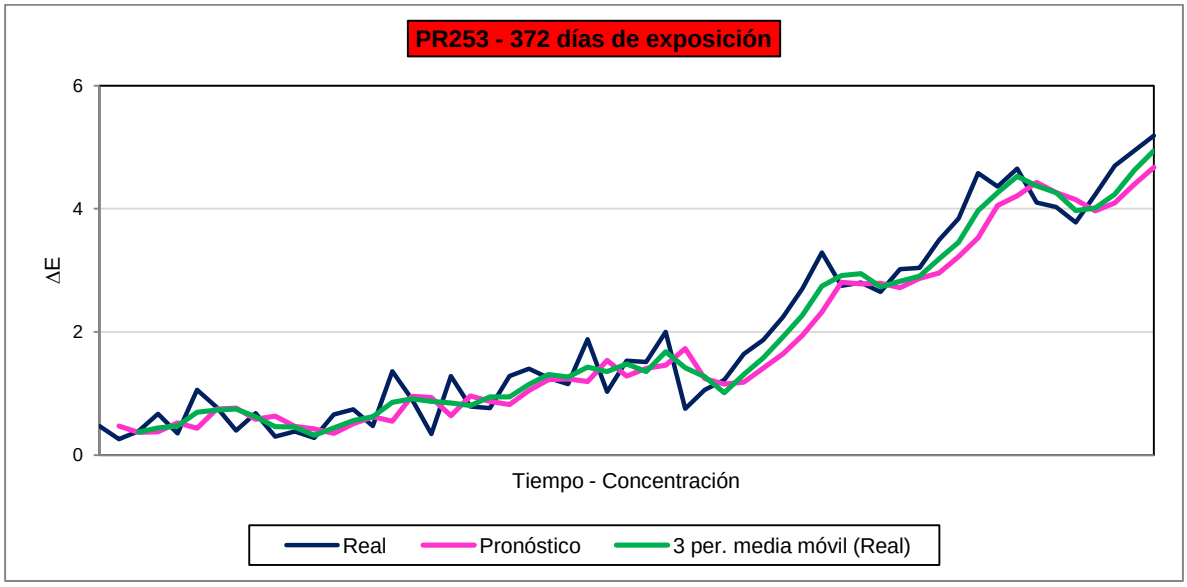


Figura VII.83. PR253. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 1, 2, 3 y 4.

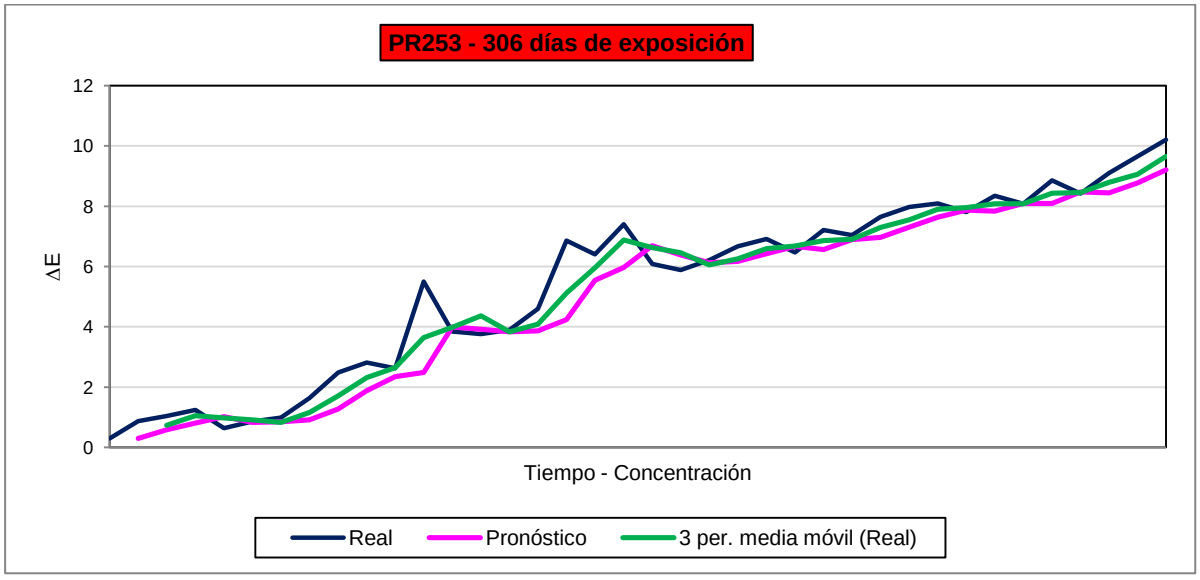


Figura VII.84. PR253. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 2, 3 y 4.

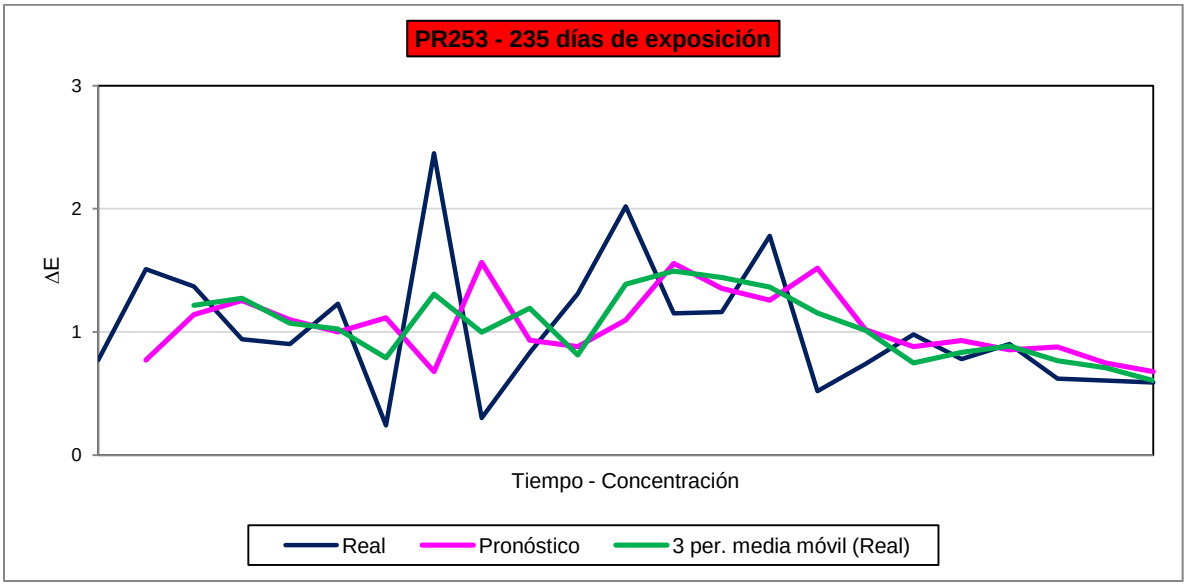


Figura VII.85. PR253. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 3 y 4.

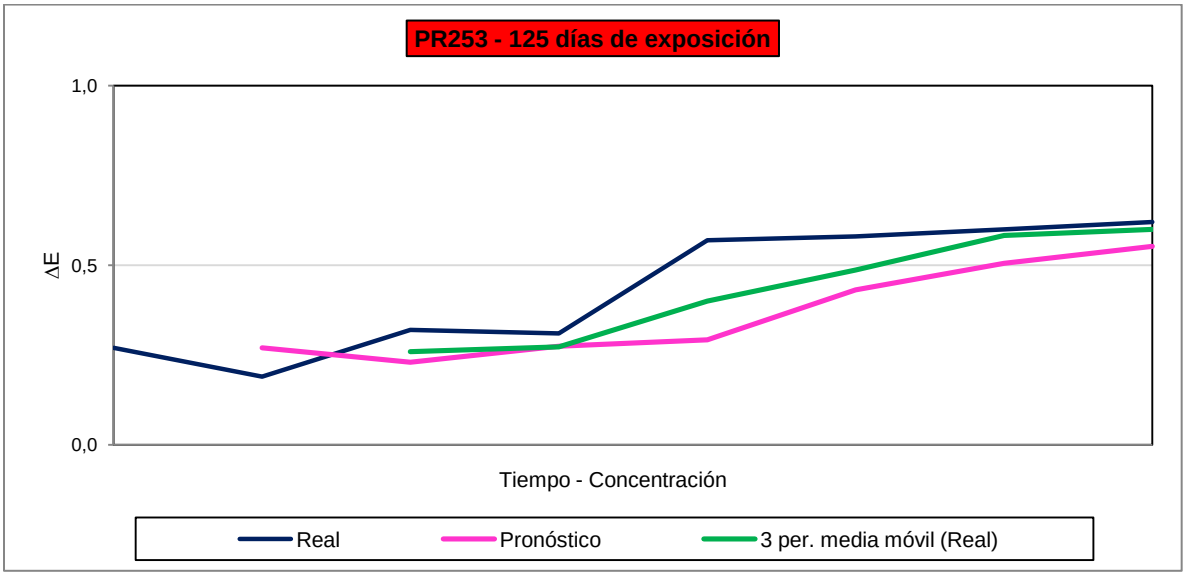


Figura VII.86. PR253. Evolución de la serie temporal durante el experimento 4.

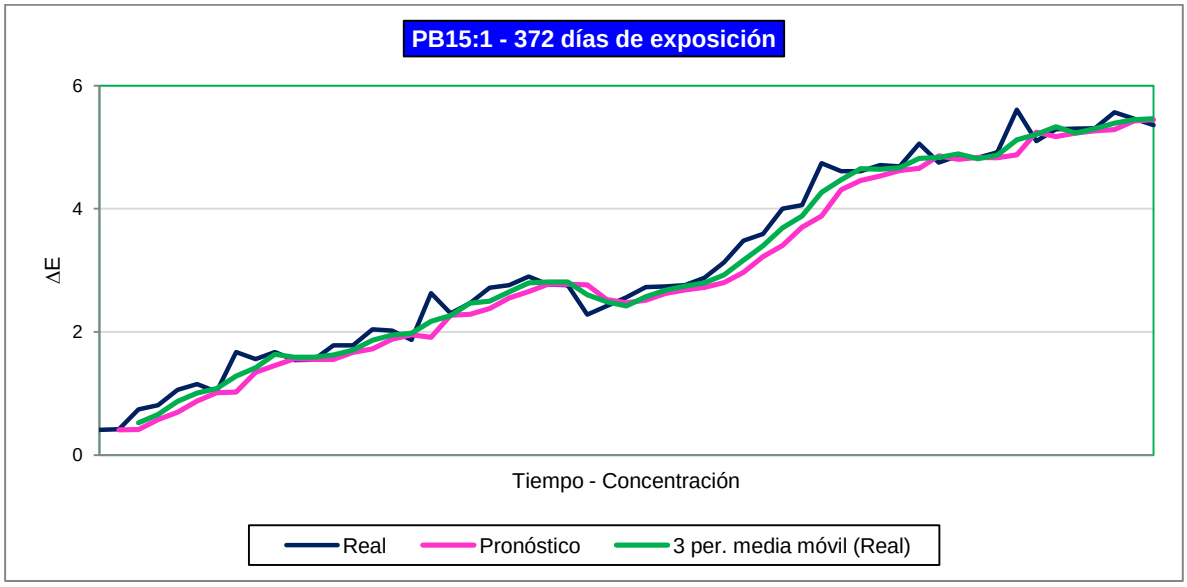


Figura VII.87. PB15:1. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 1, 2, 3 y 4.

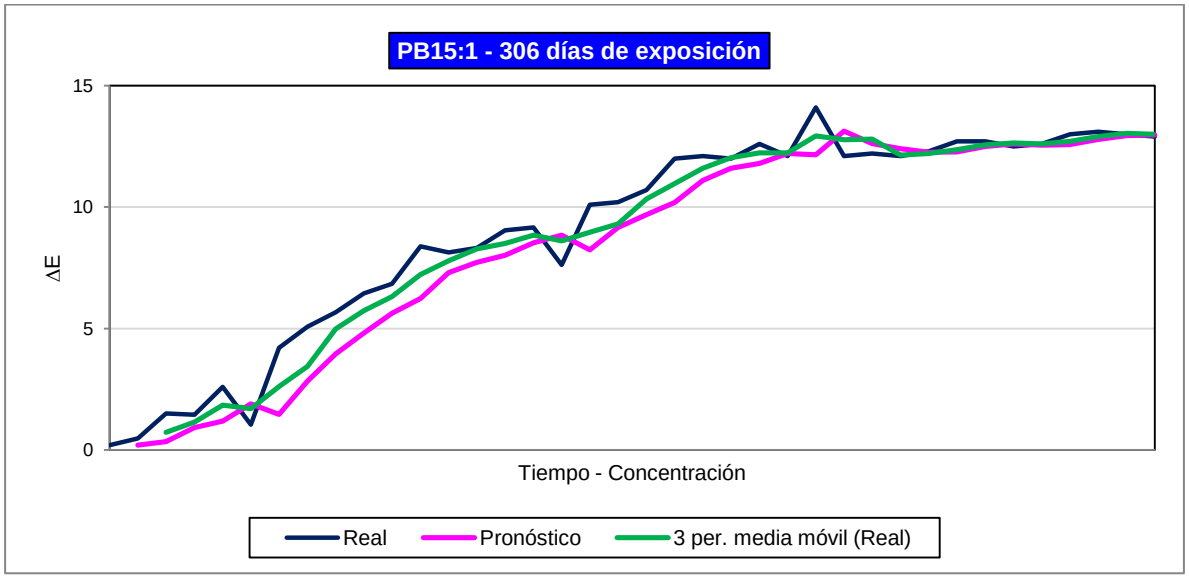


Figura VII.88. PB15:1. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 2, 3 y 4.

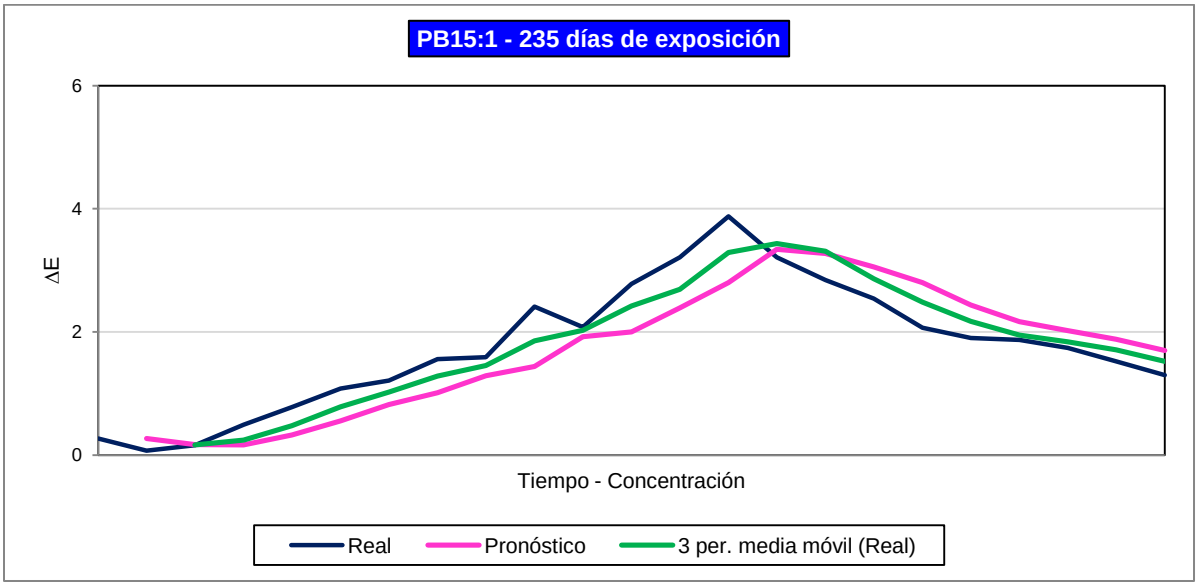


Figura VII.89. PB15:1. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 3 y 4.

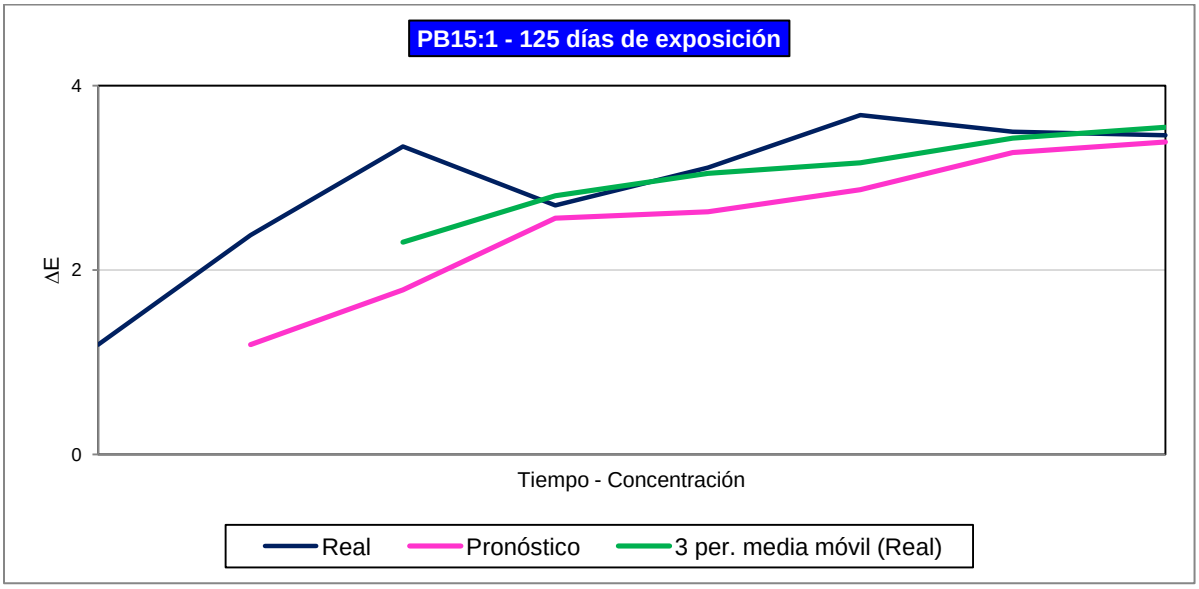


Figura VII.90. PB15:1. Evolución de la serie temporal durante el experimento 4.

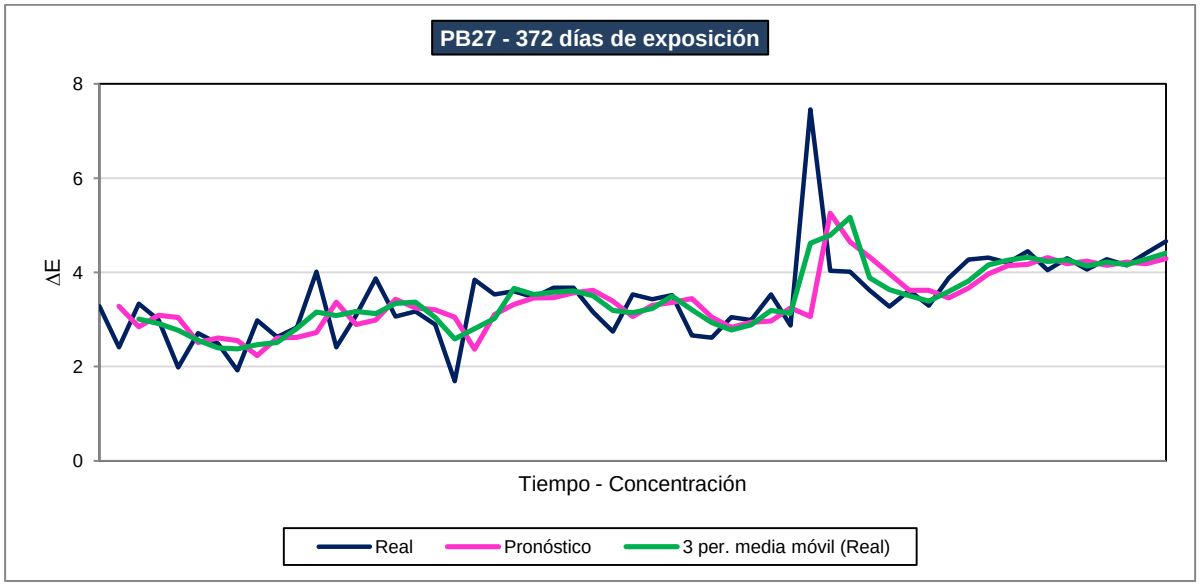


Figura VII.91. PB27. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 1, 2, 3 y 4.

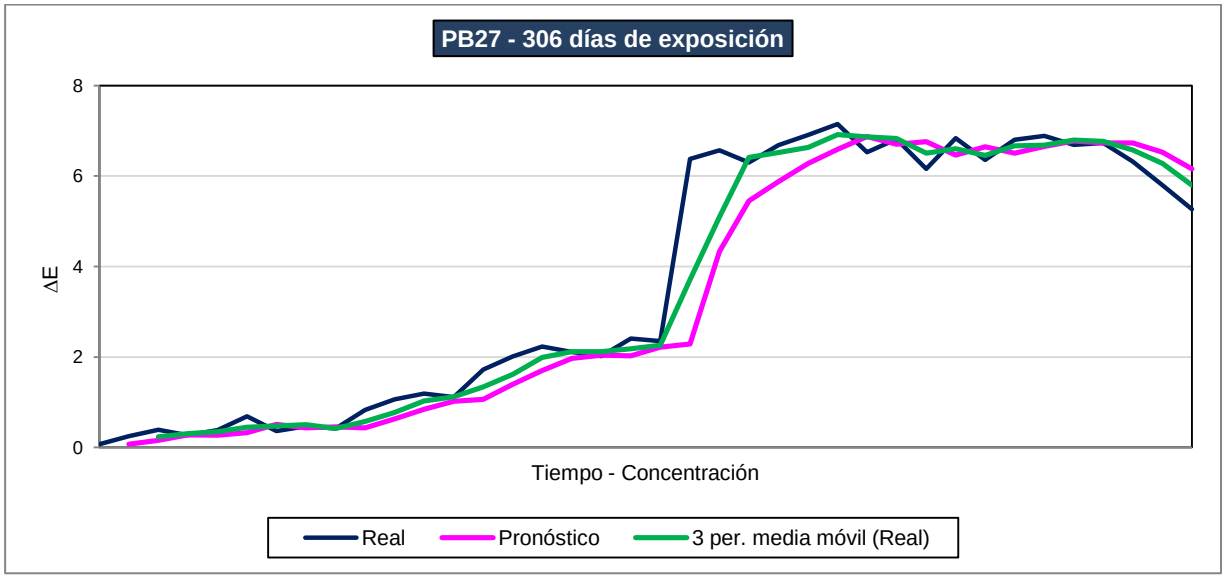


Figura VII.92. PB27. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 2, 3 y 4.

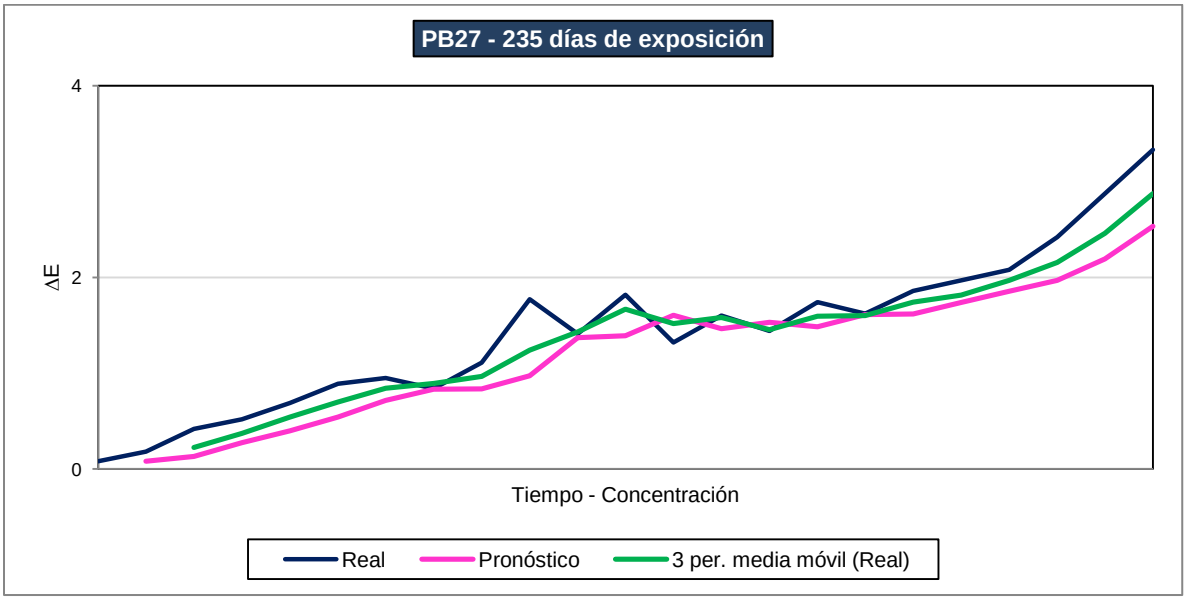


Figura VII.93. PB27. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 3 y 4.

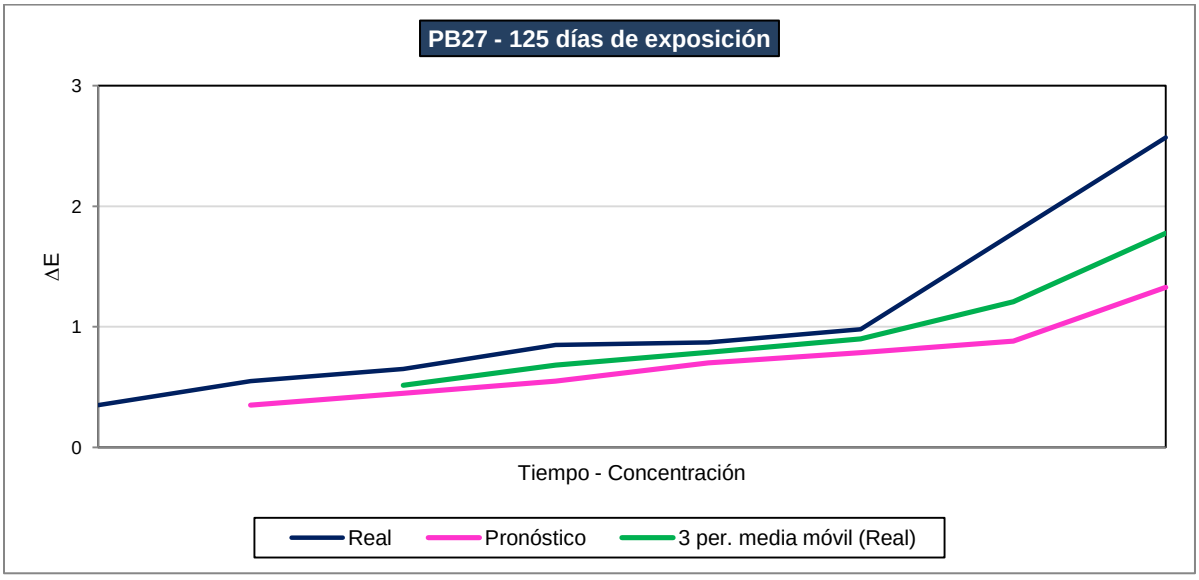


Figura VII.94. PB27. Evolución de la serie temporal durante el experimento 4.

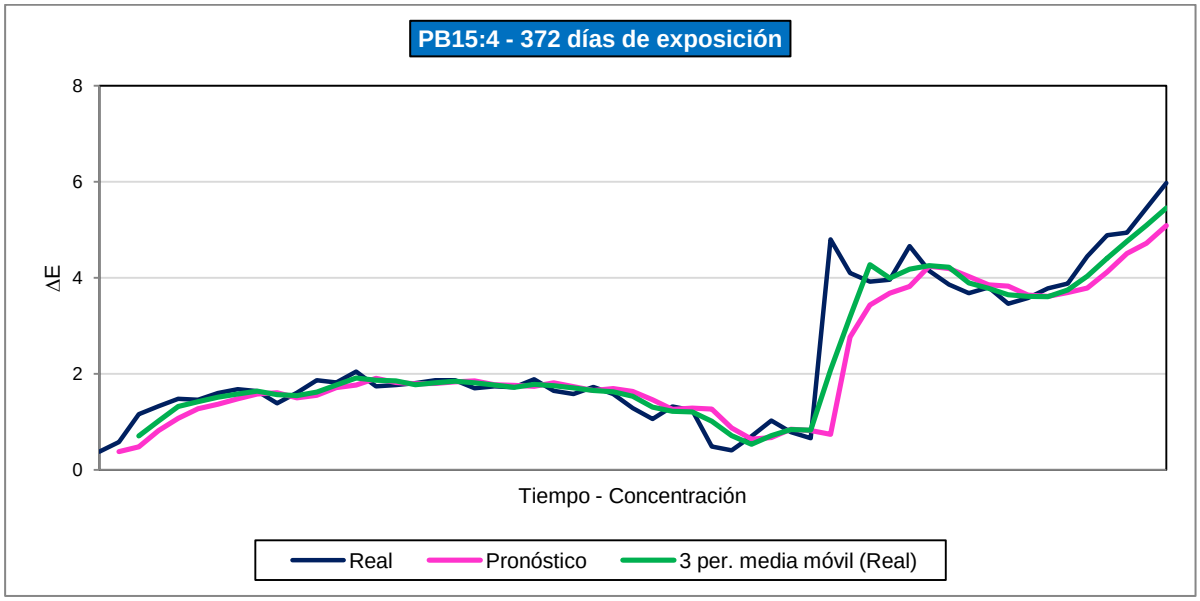


Figura VII.95. PB15:4. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 1, 2, 3 y 4.

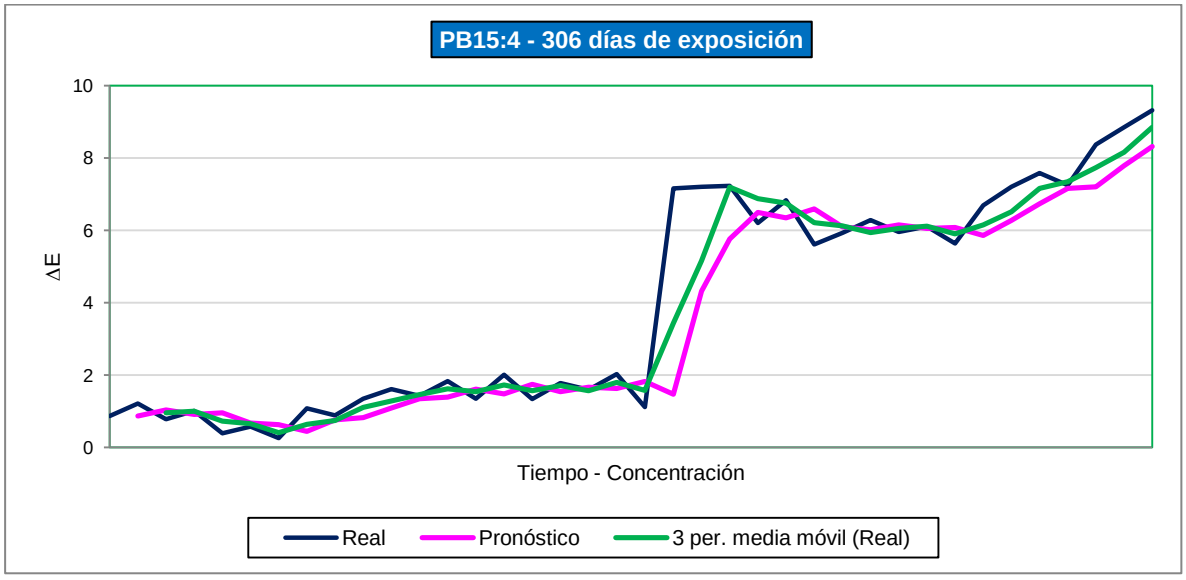


Figura VII.96. PB15:4. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 2, 3 y 4.

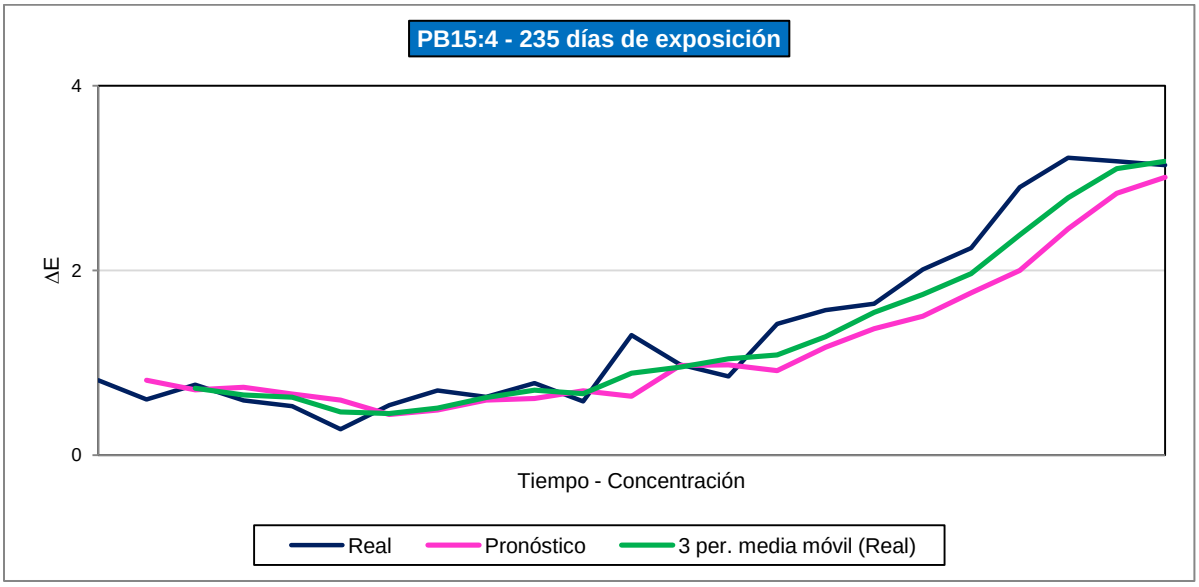


Figura VII.97. PB15:4. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 3 y 4.

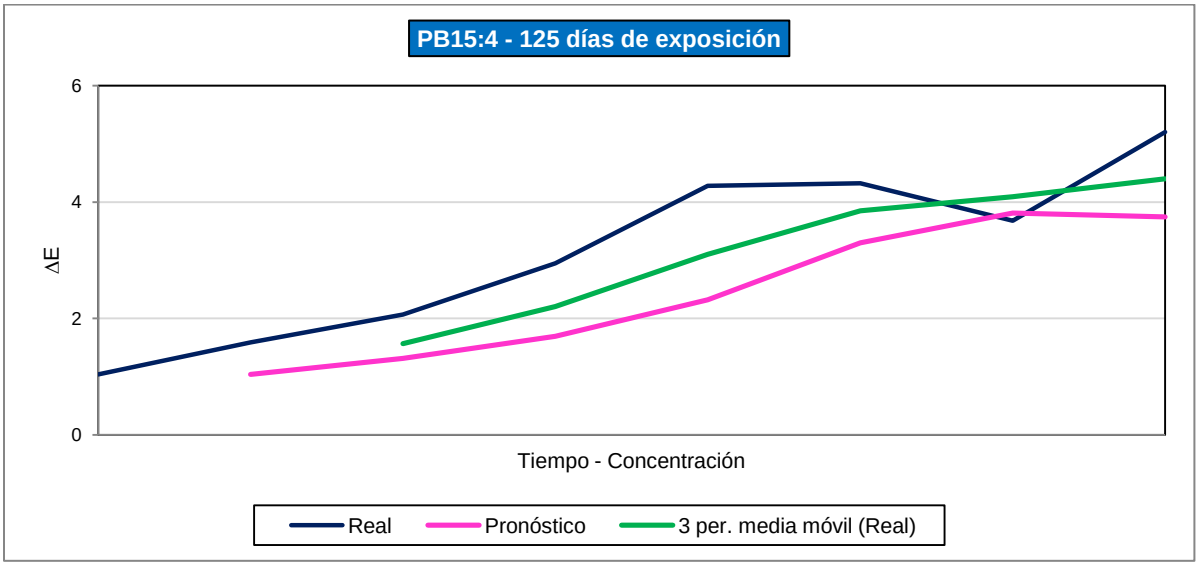


Figura VII.98. PB15:4. Evolución de la serie temporal durante el experimento 4.

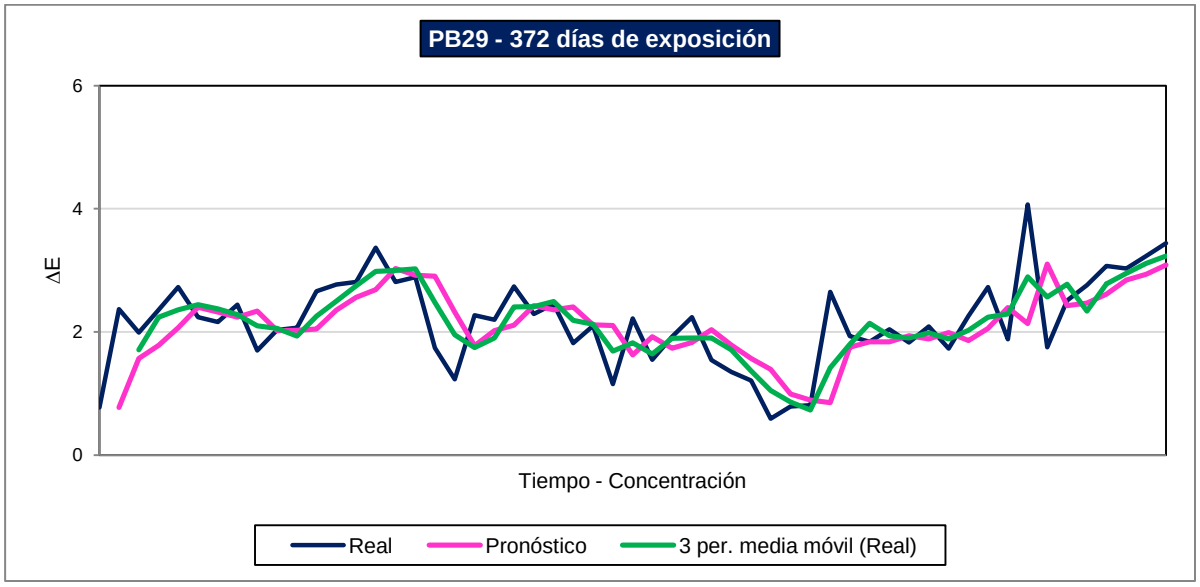


Figura VII.99. PB29. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 1, 2, 3 y 4.

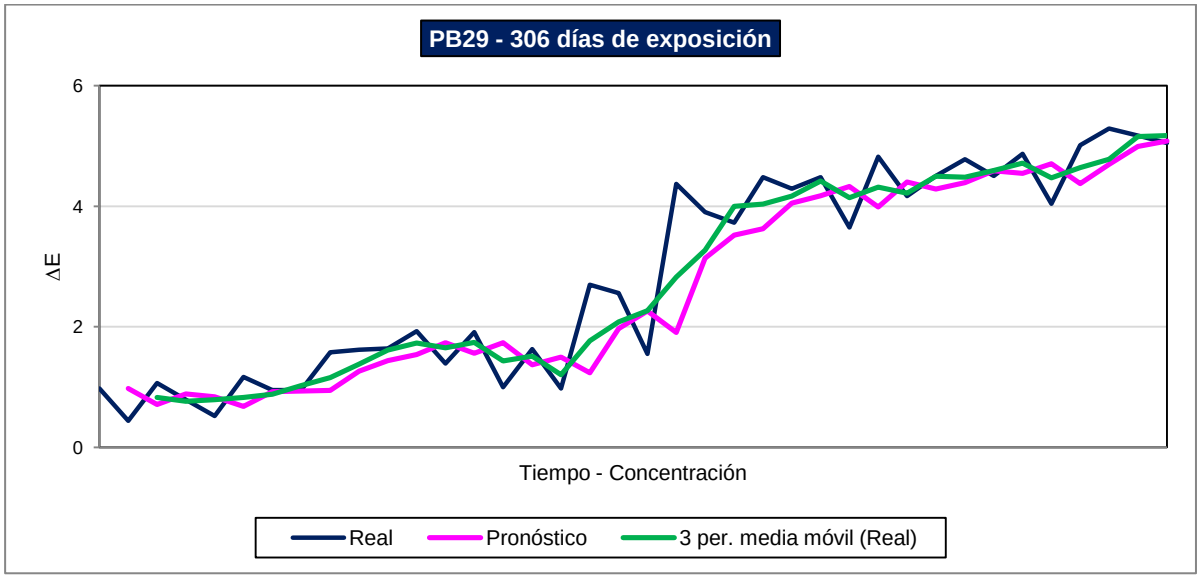


Figura VII.100. PB29. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 2, 3 y 4.

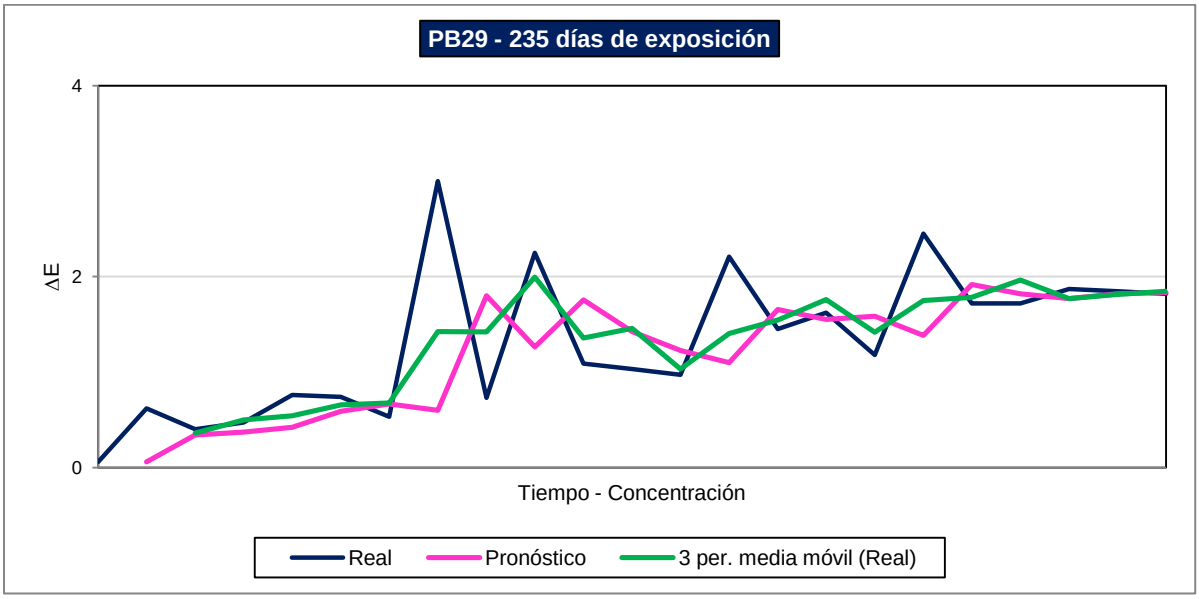


Figura VII.101. PB29. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 3 y 4.

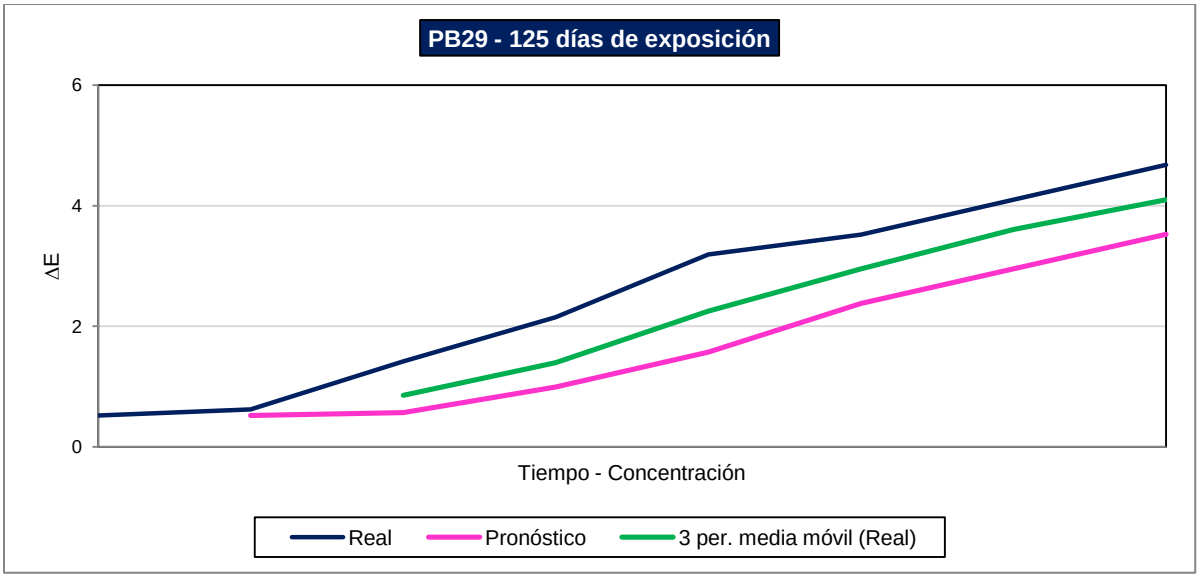


Figura VII.102. PB29. Evolución de la serie temporal durante el experimento 4.

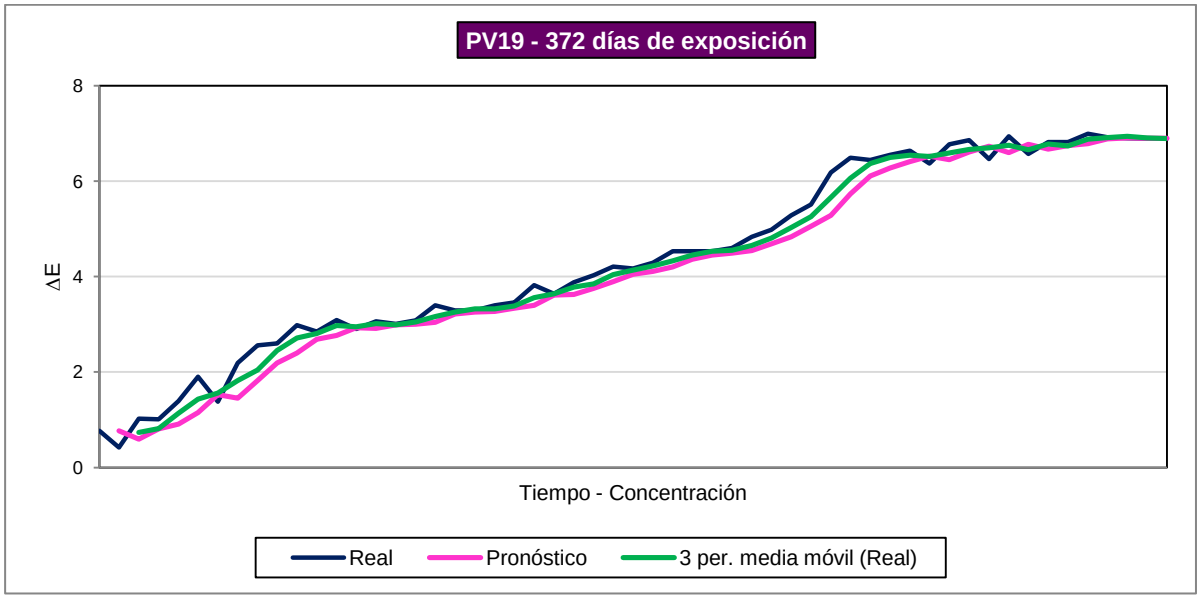


Figura VII.103. PV19. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 1, 2, 3 y 4.

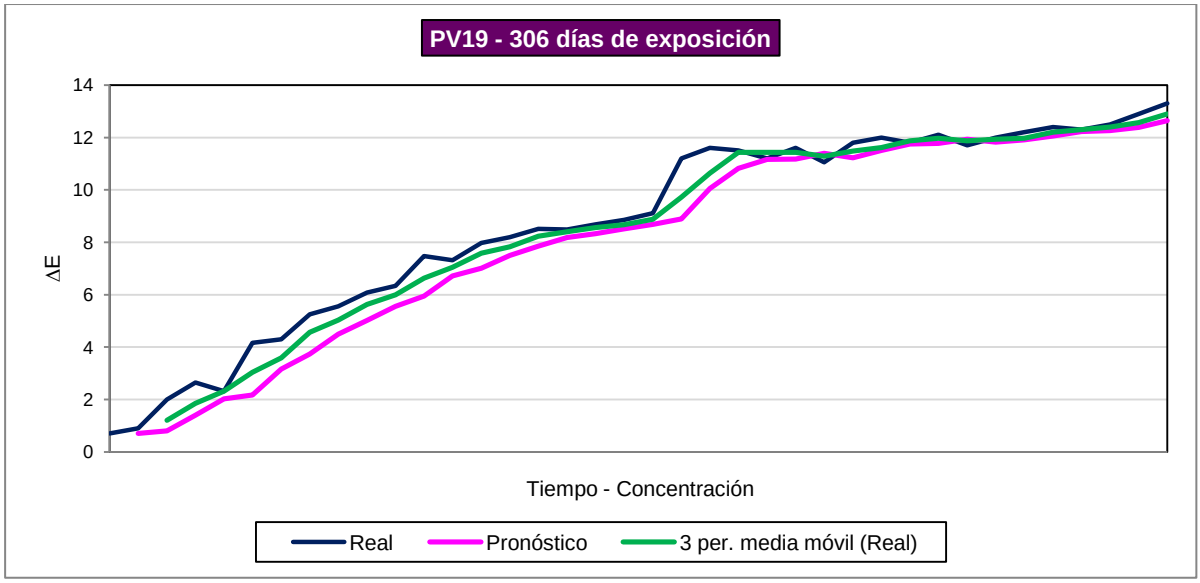


Figura VII.104. PV19. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 2, 3 y 4.

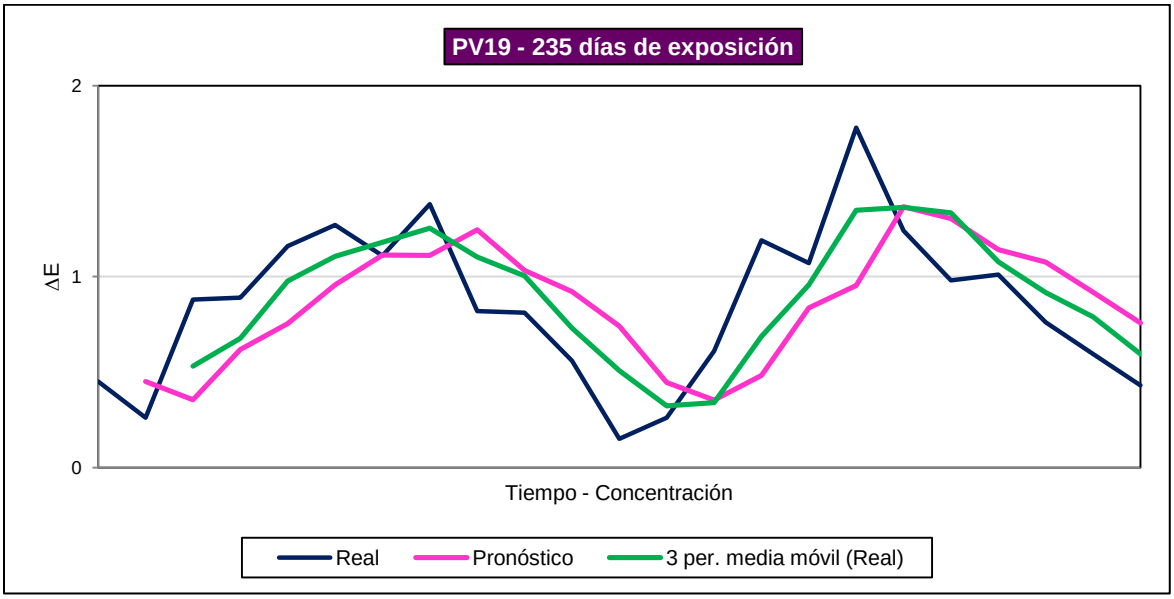


Figura VII.105. PV19. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 3 y 4.

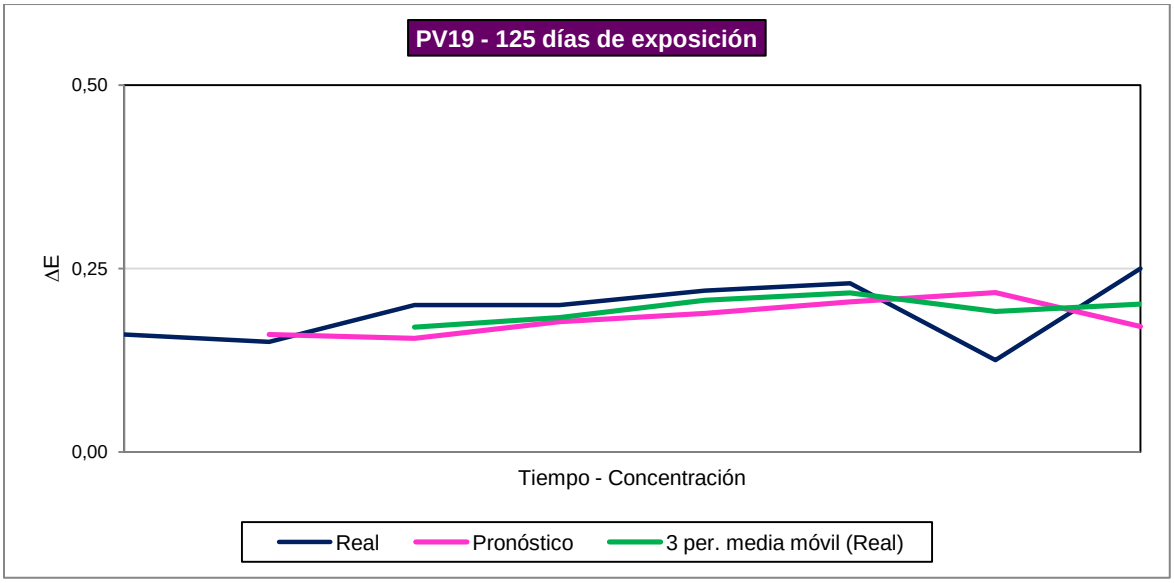


Figura VII.106. PV19. Evolución de la serie temporal durante el experimento 4.

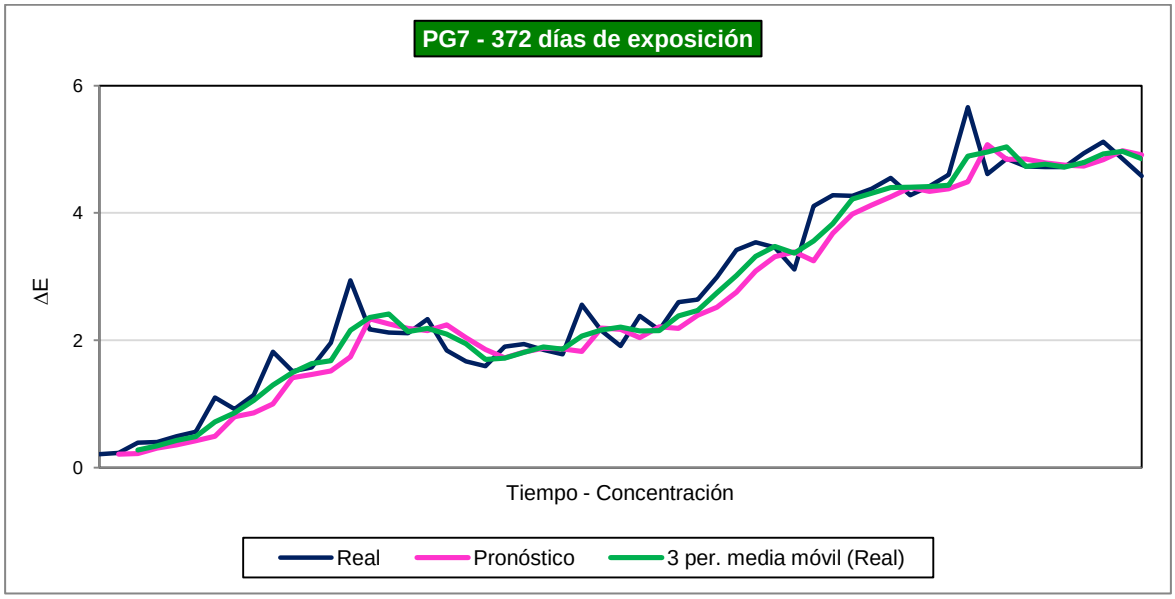


Figura VII.107. PG7. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 1, 2, 3 y 4.

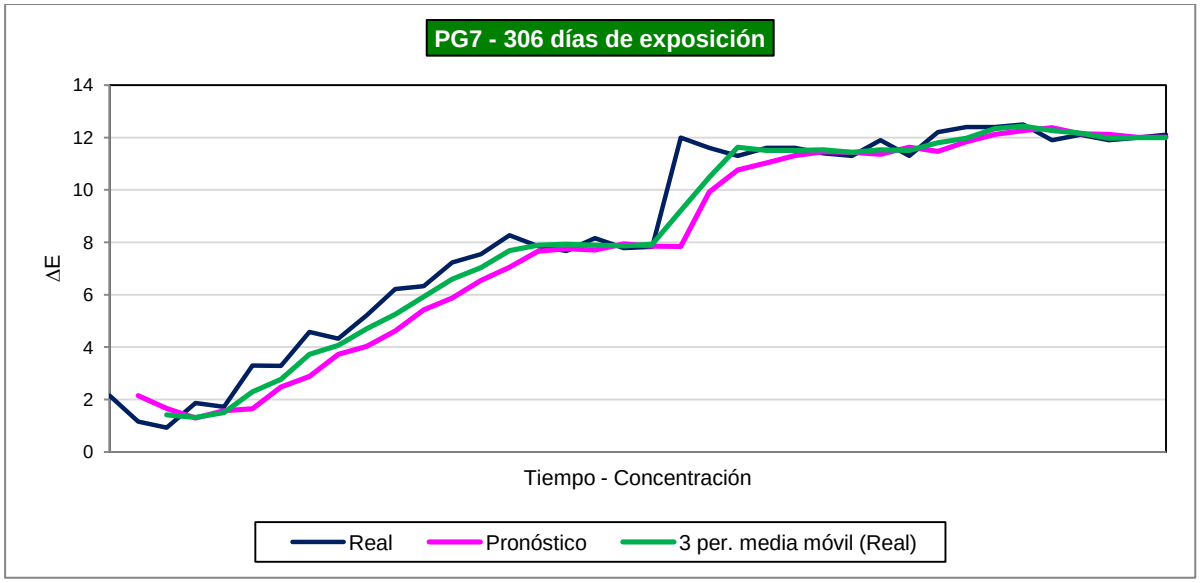


Figura VII.108. PG7. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 2, 3 y 4.

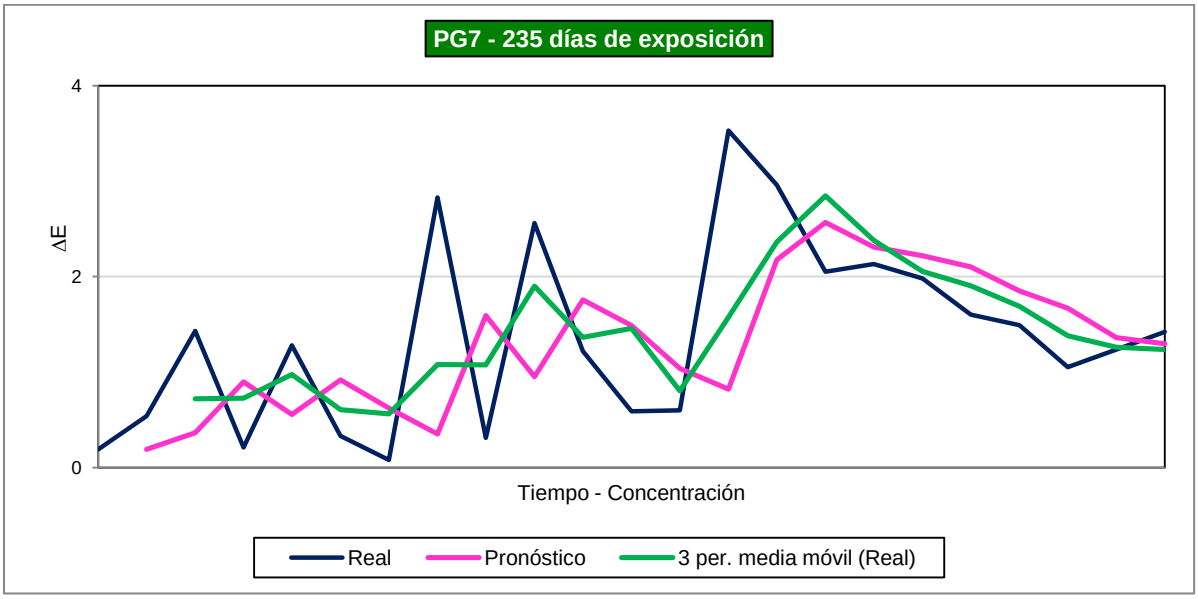


Figura VII.109. PG7. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 3 y 4.

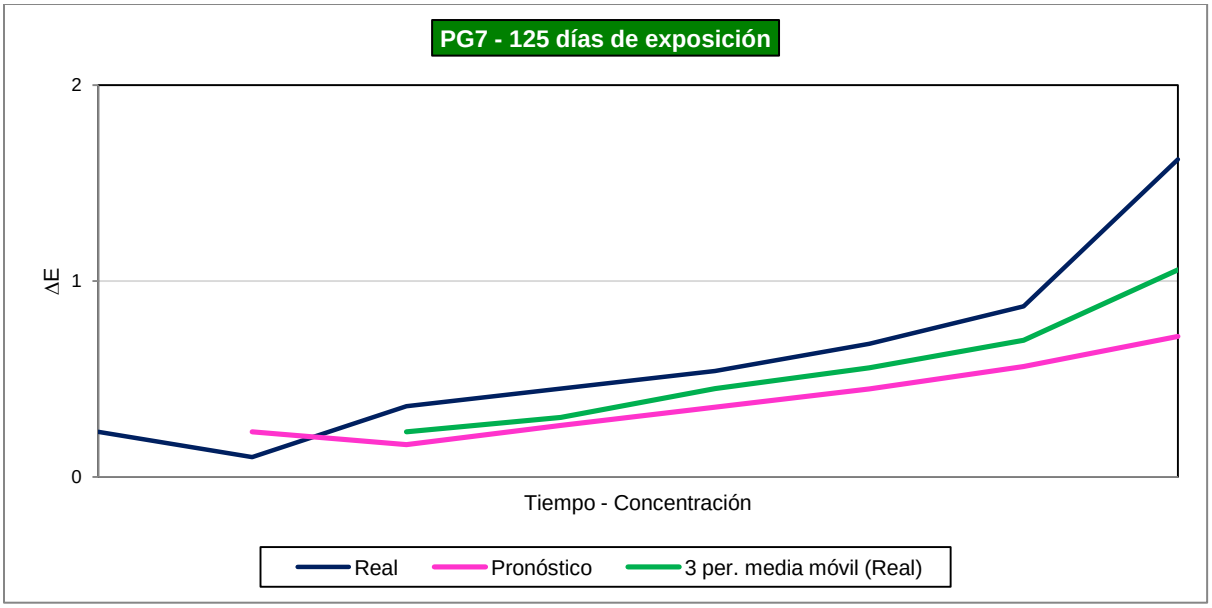


Figura VII.110. PG7. Evolución de la serie temporal durante el experimento 4.

ÍNDICE DE ANEXOS

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE EXPOSICIÓN A ÁCIDO NÍTRICO.

Tabla I.1. Estándares del lienzo 1. 364
Tabla I.2. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 2 días de exposición. 365
Tabla I.3. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 4 días de exposición. 367
Tabla I.4. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 9 días de exposición. 369
Tabla I.5. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 11 días de exposición. 371
Tabla I.6. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 15 días de exposición. 373
Tabla I.7. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 17 días de exposición. 375
Tabla I.8. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 19 días de exposición. 377
Tabla I.9. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 22 días de exposición. 379
Tabla I.10. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 24 días de exposición. 381
Tabla I.11. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 29 días de exposición. 383
Tabla I.12. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 31 días de exposición. 385
Tabla I.13. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 33 días de exposición. 387
Tabla I.14. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 36 días de exposición. 389
Tabla I.15. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 38 días de exposición. 391
Tabla I.16. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 40 días de exposición. 393
Tabla I.17. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 43 días de exposición. 395
Tabla I.18. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 45 días de exposición. 397
Tabla I.19. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 47 días de exposición. 399
Tabla I.20. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 50 días de exposición. 401
Tabla I.21. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 52 días de exposición. 403
Tabla I.22. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 54 días de exposición. 405
Tabla I.23. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 57 días de exposición. 407
Tabla I.24. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 59 días de exposición. 409
Tabla I.25. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 61 días de exposición. 411
Tabla I.26. Experimento 1. Mediciones del lienzo 1 a los 66 días de exposición. 413
Tabla I.27. Experimento 2. Mediciones del lienzo 1 a los 2 días de exposición. 415

Tabla I.28. Experimento 2. Mediciones del lienzo 1 a los 7 días de exposición. 417
Tabla I.29. Experimento 2. Mediciones del lienzo 1 a los 9 días de exposición. 419
Tabla I.30. Experimento 2. Mediciones del lienzo 1 a los 14 días de exposición. 421
Tabla I.31. Experimento 2. Mediciones del lienzo 1 a los 17 días de exposición. 423
Tabla I.32. Experimento 2. Mediciones del lienzo 1 a los 23 días de exposición. 425
Tabla I.33. Experimento 2. Mediciones del lienzo 1 a los 29 días de exposición. 427
Tabla I.34. Experimento 2. Mediciones del lienzo 1 a los 37 días de exposición. 429
Tabla I.35. Experimento 2. Mediciones del lienzo 1 a los 51 días de exposición. 431
Tabla I.36. Experimento 2. Mediciones del lienzo 1 a los 57 días de exposición. 433
Tabla I.37. Experimento 2. Mediciones del lienzo 1 a los 65 días de exposición. 435
Tabla I.38. Experimento 2. Mediciones del lienzo 1 a los 71 días de exposición. 437
Tabla I.39. Experimento 3. Mediciones del lienzo 1 a los 12 días de exposición. 439
Tabla I.40. Experimento 3. Mediciones del lienzo 1 a los 20 días de exposición. 441
Tabla I.41. Experimento 3. Mediciones del lienzo 1 a los 27 días de exposición. 443
Tabla I.42. Experimento 3. Mediciones del lienzo 1 a los 40 días de exposición. 445
Tabla I.43. Experimento 3. Mediciones del lienzo 1 a los 47 días de exposición. 447
Tabla I.44. Experimento 3. Mediciones del lienzo 1 a los 53 días de exposición. 449
Tabla I.45. Experimento 3. Mediciones del lienzo 1 a los 61 días de exposición. 451
Tabla I.46. Experimento 3. Mediciones del lienzo 1 a los 82 días de exposición. 453
Tabla I.47. Experimento 3. Mediciones del lienzo 1 a los 92 días de exposición. 455
Tabla I.48. Experimento 3. Mediciones del lienzo 1 a los 95 días de exposición. 457
Tabla I.49. Experimento 3. Mediciones del lienzo 1 a los 102 días de exposición. 459
Tabla I.50. Experimento 3. Mediciones del lienzo 1 a los 110 días de exposición. 461
Tabla I.51. Experimento 4. Mediciones del lienzo 1 a los 10 días de exposición. 463
Tabla I.52. Experimento 4. Mediciones del lienzo 1 a los 24 días de exposición. 465
Tabla I.53. Experimento 4. Mediciones del lienzo 1 a los 49 días de exposición. 467
Tabla I.54. Experimento 4. Mediciones del lienzo 1 a los 66 días de exposición. 467
Tabla I.55. Experimento 4. Mediciones del lienzo 1 a los 96 días de exposición. 469
Tabla I.56. Experimento 4. Mediciones del lienzo 1 a los 125 días de exposición. 471
Tabla I.57. Estándares del lienzo 2. 473
Tabla I.58. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 2 días de exposición. 475
Tabla I.59. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 5 días de exposición. 476

Tabla I.60. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 7 días de exposición. 478
Tabla I.61. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 12 días de exposición. 480
Tabla I.62. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 15 días de exposición. 482
Tabla I.63. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 20 días de exposición. 484
Tabla I.64. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 22 días de exposición. 486
Tabla I.65. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 26 días de exposición. 488
Tabla I.66. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 29 días de exposición. 490
Tabla I.67. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 33 días de exposición. 492
Tabla I.68. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 36 días de exposición. 494
Tabla I.69. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 44 días de exposición. 496
Tabla I.70. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 47 días de exposición. 500
Tabla I.71. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 50 días de exposición. 502
Tabla I.72. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 55 días de exposición. 504
Tabla I.73. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 58 días de exposición. 506
Tabla I.74. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 61 días de exposición. 508
Tabla I.75. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 63 días de exposición. 510
Tabla I.76. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 68 días de exposición. 512
Tabla I.77. Experimento 2. Mediciones del lienzo 2 a los 71 días de exposición. 514
Tabla I.78. Experimento 3. Mediciones del lienzo 2 a los 14 días de exposición. 516
Tabla I.79. Experimento 3. Mediciones del lienzo 2 a los 22 días de exposición. 518
Tabla I.80. Experimento 3. Mediciones del lienzo 2 a los 27 días de exposición. 520
Tabla I.81. Experimento 3. Mediciones del lienzo 2 a los 39 días de exposición. 522
Tabla I.82. Experimento 3. Mediciones del lienzo 2 a los 46 días de exposición. 524
Tabla I.83. Experimento 3. Mediciones del lienzo 2 a los 55 días de exposición. 526
Tabla I.84. Experimento 3. Mediciones del lienzo 2 a los 62 días de exposición. 528
Tabla I.85. Experimento 3. Mediciones del lienzo 2 a los 82 días de exposición. 530
Tabla I.86. Experimento 3. Mediciones del lienzo 2 a los 90 días de exposición. 532
Tabla I.87. Experimento 3. Mediciones del lienzo 2 a los 95 días de exposición. 534
Tabla I.88. Experimento 3. Mediciones del lienzo 2 a los 103 días de exposición. 536
Tabla I.89. Experimento 3. Mediciones del lienzo 2 a los 110 días de exposición. 538
Tabla I.90. Experimento 4. Mediciones del lienzo 2 a los 10 días de exposición. 540
Tabla I.91. Experimento 4. Mediciones del lienzo 2 a los 24 días de exposición. 542

Tabla I.92. Experimento 4. Mediciones del lienzo 2 a los 49 días de exposición. 544
Tabla I.93. Experimento 4. Mediciones del lienzo 2 a los 66 días de exposición. 546
Tabla I.94. Experimento 4. Mediciones del lienzo 2 a los 96 días de exposición. 548
Tabla I.95. Experimento 4. Mediciones del lienzo 2 a los 125 días de exposición. 550
Tabla I.96. Estándares del lienzo 3. 552
Tabla I.97. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 6 días de exposición. 553
Tabla I.98. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 11 días de exposición. 555
Tabla I.99. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 19 días de exposición. 557
Tabla I.100. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 25 días de exposición. 559
Tabla I.101. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 34 días de exposición. 561
Tabla I.102. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 42 días de exposición. 563
Tabla I.103. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 47 días de exposición. 565
Tabla I.104. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 57 días de exposición. 567
Tabla I.105. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 63 días de exposición. 569
Tabla I.106. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 77 días de exposición. 571
Tabla I.107. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 82 días de exposición. 573
Tabla I.108. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 89 días de exposición. 575
Tabla I.109. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 95 días de exposición. 577
Tabla I.110. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 106 días de exposición. 579
Tabla I.111. Experimento 3. Mediciones del lienzo 3 a los 110 días de exposición. 581
Tabla I.112. Experimento 4. Mediciones del lienzo 3 a los 10 días de exposición. 583
Tabla I.113. Experimento 4. Mediciones del lienzo 3 a los 24 días de exposición. 585
Tabla I.114. Experimento 4. Mediciones del lienzo 3 a los 34 días de exposición. 587
Tabla I.115. Experimento 4. Mediciones del lienzo 3 a los 49 días de exposición. 589
Tabla I.116. Experimento 4. Mediciones del lienzo 3 a los 66 días de exposición. 591
Tabla I.117. Experimento 4. Mediciones del lienzo 3 a los 84 días de exposición. 593
Tabla I.118. Experimento 4. Mediciones del lienzo 3 a los 105 días de exposición. 595
Tabla I.119. Experimento 4. Mediciones del lienzo 3 a los 125 días de exposición. 597
Tabla I.120. Estándares del lienzo 4. 599
Tabla I.121. Experimento 4. Mediciones del lienzo 4 a los 10 días de exposición. 600
Tabla I.122. Experimento 4. Mediciones del lienzo 4 a los 24 días de exposición. 602
Tabla I.123. Experimento 4. Mediciones del lienzo 4 a los 34 días de exposición. 604

Tabla I.124. Experimento 4. Mediciones del lienzo 4 a los 49 días de exposición. 606
Tabla I.125. Experimento 4. Mediciones del lienzo 4 a los 66 días de exposición. 608
Tabla I.126. Experimento 4. Mediciones del lienzo 4 a los 84 días de exposición. 610
Tabla I.127. Experimento 4. Mediciones del lienzo 4 a los 105 días de exposición. 612
Tabla I.128. Experimento 4. Mediciones del lienzo 4 a los 125 días de exposición. 614

ANEXO II. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE EXPOSICIÓN A OZONO.

Tabla II.1. Estándares del lienzo 7. 618
Tabla II.1. Mediciones del lienzo 7 a los 8 días de exposición. 619

ANEXO III. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE EXPOSICIÓN A AMBIENTE URBANO.

Tabla III.1. Estándares del lienzo 5. 622
Tabla III.1. Mediciones del lienzo 5 a los 78 días de exposición. 623
Tabla III.2. Mediciones del lienzo 5 a los 180 días de exposición. 625

ANEXO IV. TABLAS PARA EL CONTROL DE LA VELOCIDAD DE INYECCIÓN DE ÁCIDO NÍTRICO.

Tabla IV.1. Tabla para el control del a velocidad en el experimento1. Medición de los tiempos de desplazamiento del émbolo de la jeringuilla y velocidad total. 628
Tabla IV.2. Tabla para el control del a velocidad en el experimento2. Medición de los tiempos de desplazamiento del émbolo de la jeringuilla y velocidad total. 629
Tabla IV.3. Tabla para el control del a velocidad en el experimento3. Medición de los tiempos de desplazamiento del émbolo de la jeringuilla y velocidad total. 630
Tabla IV.4. Tabla para el control del a velocidad en el experimento4. Medición de los tiempos de desplazamiento del émbolo de la jeringuilla y velocidad total. 631

ANEXO V. CORRELACIÓN EJE X (DÍAS DE EXPOSICIÓN) Y FECHA DE TOMA DE DATOS

Tabla V.1. Eje x (días de exposición) y fecha de toma de datos. 634

ANEXO VI. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE EXPOSICIÓN AL ÁCIDO NÍTRICO

Figura VI.1. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PY37 PW5 en la primera exposición de cada muestra. 636
Figura 5.2. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PY37 PW5 en la primera exposición de cada muestra: tendencias. 637
Figura VI.3. Influencia del tiempo total de exposición (372 días) en la evolución del color PY37 PW5: tendencias. 638
Figura VI.4. Evolución del color PY37 PW5 según la masa de HNO_3 acumulada. 639
Figura VI.5. Tendencias en la evolución del color PY37 PW5 según la masa de HNO_3 acumulada. 640
Figura VI.6. Evolución del color PY37 PW5: velocidad de cambio. 642
Figura VI.7. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PY110 en la primera exposición de cada muestra. 644
Figura VI.8. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PY110 en la primera exposición de cada muestra: tendencias. 645
Figura VI.9. Influencia del tiempo total de exposición (372 días) en la evolución del color PY110: tendencias. 646
Figura VI.10. Evolución del color PY110 según la masa de HNO_3 acumulada. 647
Figura VI.11. Tendencias en la evolución del color PY110 según la masa de HNO_3 acumulada. 648
Figura VI.12. Evolución del color PY110: velocidad de cambio. 649
Figura VI.13. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PY3 en la primera exposición de cada muestra. 651
Figura VI.14. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PY3 en la primera exposición de cada muestra: tendencias. 652

Figura VI.15. Influencia del tiempo total de exposición (372 días) en la evolución del color PY3: tendencias. 653
Figura VI.16. Evolución del color PY3 según la masa de HNO_3 acumulada. 654
Figura VI.17. Tendencias en la evolución del color PY3 según la masa de HNO_3 acumulada. 655
Figura VI.18. Evolución del color PY3: velocidad de cambio. 656
Figura VI.19. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PY16 en la primera exposición de cada muestra. 658
Figura VI.20. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PY16 en la primera exposición de cada muestra: tendencias. 659
Figura VI.21. Influencia del tiempo total de exposición (372 días) en la evolución del color PY3: tendencias. 660
Figura VI.22. Evolución del color PY16 según la masa de HNO_3 acumulada. 661
Figura VI.23. Tendencias en la evolución del color PY16 según la masa de HNO_3 acumulada. 662
Figura VI.24. Evolución del color PY16: velocidad de cambio. 663
Figura VI.25. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PR253 en la primera exposición de cada muestra. 664
Figura VI.26. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PR253 en la primera exposición de cada muestra: tendencias. 665
Figura VI.27. Influencia del tiempo total de exposición (372 días) en la evolución del color PR253: tendencias. 666
Figura VI.28. Evolución del color PR253 según la masa de HNO_3 acumulada. 667
Figura VI.29. Tendencias en la evolución del color PR253 según la masa de HNO_3 acumulada. 668
Figura VI.30. Evolución del color PR253: velocidad de cambio. 669
Figura VI.31. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PB15:1 en la primera exposición de cada muestra. 670
Figura VI.32. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PR253 en la primera exposición de cada muestra: tendencias. 672

Figura VI.33. Influencia del tiempo total de exposición (372 días) en la evolución del color PB15:1: tendencias. 673
Figura VI.34. Evolución del color PB15:1 según la masa de HNO_3 acumulada. 674
Figura VI.35. Tendencias en la evolución del color PB15:1 según la masa de HNO_3 acumulada. 675
Figura VI.36. Evolución del color PB15:1: velocidad de cambio. 676
Figura VI.37. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PB27 en la primera exposición de cada muestra. 677
Figura VI.38. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PB27 en la primera exposición de cada muestra: tendencias. 679
Figura VI.39. Influencia del tiempo total de exposición (372 días) en la evolución del color PYB27: tendencias. 680
Figura VI.40. Evolución del color PB27 según la masa de HNO_3 acumulada. 681
Figura VI.41. Tendencias en la evolución del color PB27 según la masa de HNO_3 acumulada. 682
Figura VI.42. Evolución del color PB27: velocidad de cambio. 683
Figura VI.43. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PB15:4 en la primera exposición de cada muestra. 685
Figura VI.44. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PB15:4 en la primera exposición de cada muestra: tendencias. 686
Figura VI.45. Influencia del tiempo total de exposición (372 días) en la evolución del color PYB15:4: tendencias. 687
Figura VI.46. Evolución del color PB15:4 según la masa de HNO_3 acumulada. 688
Figura VI.47. Tendencias en la evolución del color PB15:4 según la masa de HNO_3 acumulada. 689
Figura VI.48. Evolución del color PB15:4: velocidad de cambio. 690
Figura VI.49. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PB29 en la primera exposición de cada muestra. 691
Figura VI.50. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PB29 en la primera exposición de cada muestra: tendencias. 692
Figura VI.51. Influencia del tiempo total de exposición (372 días) en la evolución del color PB29: tendencias. 693

Figura VI.52. Evolución del color PB29 según la masa de HNO_3 acumulada. 694
Figura VI.53. Tendencias en la evolución del color PB29 según la masa de HNO_3 acumulada. 695
Figura VI.54. Evolución del color PB29: velocidad de cambio. 696
Figura VI.55. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PV19 en la primera exposición de cada muestra. 698
Figura VI.56. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PV19 en la primera exposición de cada muestra: tendencias. 699
Figura VI.57. Influencia del tiempo total de exposición (372 días) en la evolución del color PV19: tendencias. 700
Figura VI.58. Evolución del color PV19 según la masa de HNO_3 acumulada. 701
Figura VI.59. Tendencias en la evolución del color PV19 según la masa de HNO_3 acumulada. 702
Figura VI.60. Evolución del color PV19: velocidad de cambio. 703
Figura VI.61. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PG7 en la primera exposición de cada muestra. 705
Figura VI.62. Influencia del tiempo de exposición en la evolución del color PG7 en la primera exposición de cada muestra: tendencias. 706
Figura VI.63. Influencia del tiempo total de exposición (372 días) en la evolución del color PG7: tendencias. 707
Figura VI.64. Evolución del color PG7 según la masa de HNO_3 acumulada. 708
Figura VI.65. Tendencias en la evolución del color PG7 según la masa de HNO_3 acumulada. 709
Figura VI.66. Evolución del color PG7: velocidad de cambio. 710

ANEXO VII. PREDICCIÓN DEL CAMBIO DE COLOR DE LOS PIGMENTO. SERIES TEMPORALES.

Figura VII.67. PY37 PW5. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 1, 2, 3 y 4. 712
Figura VII.68. PY37 PW5. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 2, 3 y 4. 712

Figura VII.69. PY37 PW5. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 3 y 4. 713
Figura VII.70. PY37 PW5. Evolución de la serie temporal durante el experimento 4. 713
Figura VII.71. PY110. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 1, 2, 3 y 4. 714
Figura VII.72. PY110. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 2, 3 y 4. 714
Figura VII.73. PY110. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 3 y 4. 715
Figura VII.74. PY110. Evolución de la serie temporal durante el experimento 4. 715
Figura VII.75. PY3. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 1, 2, 3 y 4. 716
Figura VII.76. PY3. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 2, 3 y 4. 716
Figura VII.77. PY3. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 3 y 4. 717
Figura VII.78. PY3. Evolución de la serie temporal durante el experimento 4. 717
Figura VII.79. PY16. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 1, 2, 3 y 4. 718
Figura VII.80. PY16. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 2, 3 y 4. 718
Figura VII.81. PY16. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 3 y 4. 719
Figura VII.82. PY16. Evolución de la serie temporal durante el experimento 4. 719
Figura VII.83. PR253. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 1, 2, 3 y 4. 720
Figura VII.84. PR253. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 2, 3 y 4. 720
Figura VII.85. PR253. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 3 y 4. 721
Figura VII.86. PR253. Evolución de la serie temporal durante el experimento 4. 721
Figura VII.87. PB15:1. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 1, 2, 3 y 4. 722
Figura VII.88. PB15:1. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 2, 3 y 4. 722
Figura VII.89. PB15:1. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 3 y 4. 723
Figura VII.90. PB15:1. Evolución de la serie temporal durante el experimento 4. 723
Figura VII.91. PB27. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 1, 2, 3 y 4. 724
Figura VII.92. PB27. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 2, 3 y 4. 724
Figura VII.93. PB27. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 3 y 4. 725
Figura VII.94. PB27. Evolución de la serie temporal durante el experimento 4. 725

Figura VII.95. PB15:4. Evolución de la serie temporal durante
los experimentos 1, 2, 3 y 4. 726
Figura VII.96. PB15:4. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 2, 3 y 4. 726
Figura VII.97. PB15:4. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 3 y 4. 727
Figura VII.98. PB15:4. Evolución de la serie temporal durante el experimento 4. 727
Figura VII.99. PB29. Evolución de la serie temporal durante
los experimentos 1, 2, 3 y 4. 728
Figura VII.100. PB29. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 2, 3 y 4. 728
Figura VII.101. PB29. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 3 y 4. 729
Figura VII.102. PB29. Evolución de la serie temporal durante el experimento 4. 729
Figura VII.103. PV19. Evolución de la serie temporal durante
los experimentos 1, 2, 3 y 4. 730
Figura VII.104. PV19. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 2, 3 y 4. 730
Figura VII.105. PV19. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 3 y 4. 731
Figura VII.106. PV19. Evolución de la serie temporal durante el experimento 4. 731
Figura VII.107. PG7. Evolución de la serie temporal durante
los experimentos 1, 2, 3 y 4. 732
Figura VII.108. PG7. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 2, 3 y 4. 732
Figura VII.109. PG7. Evolución de la serie temporal durante los experimentos 3 y 4. 733
Figura VII.110. PG7. Evolución de la serie temporal durante el experimento 4. 733