

Estudio brillométrico y a través de RTI (Reflectance Transformation Imaging) del comportamiento de distintas técnicas de reintegración tras envejecimiento natural: un análisis de la superficie.



UNIVERSITAT  
POLITÀCNICA  
DE VALÈNCIA

Alumna: Joana Bacelar García  
Tutores: Rosario Llamas Pacheco  
Juan Cayetano Valcárcel Andrés

## RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación se ha dedicado a determinar las características brillométricas y morfológicas de algunos materiales empleados para reintegrar pinturas mate en arte contemporáneo. Tiene como finalidad analizar el comportamiento de las reintegraciones, mediante el uso de modelos experimentales de diferentes materiales empleados en la actualidad para reintegrar obras de arte (Acril 33, Aquazol 550, Funori, Gouache, Plexisol P550, Restaurarte, Tylose MH 300 P).

Esto se ejecutará mediante la realización de un estudio analítico no destructivo previo al envejecimiento de los modelos y otro posterior, en ambos casos de tipo no invasivo; con luz ultravioleta; brillométrico; y RTI, *Reflectante Trasformation Imaging*. Se pretende determinar el material que presente mejor comportamiento para la reintegración de futuras obras con características mate. Se expondrán los resultados y conclusiones obtenidos a partir de la elaboración de gráficas y comparativas morfológicas a partir de la experimentación con probetas con diferentes materiales sometidas a ciclos de envejecimiento natural.

Ninguna de las probetas tendrá algún tipo de capa protectora o barniz, esto es debido a que se busca un estudio únicamente de cada material sin ningún tipo de interacción que pueda tener con otras sustancias; por otro lado, esta problemática se encuentra en las obras de arte contemporáneo donde los artistas dejan muchas veces sus obras expuestas a la intemperie, sin protegerlas mediante ningún tipo de barniz, permitiendo que los agentes de degradación estén en mayor contacto con la obra.

**Palabras clave:** brillo, mate, reintegración, pintura contemporánea, RTI.

## RESÚM

En aquest treball d'investigació, s'ha dedicat a determinar les característiques brillomètriques i morfològiques d'alguns materials utilitzats per a la reintegració de pintures mate en art contemporani. Té com a finalitat, analitzar el comportament de les reintegracions, mitjançant l'ús de models experimentals de diferents materials utilitzats en l'actualitat per reintegrar obres d'art (Acril 33, Aquazol 550, Funori, Gouache, Plexisol P550, RestaurArte, Tylose MH 300 P). Açò es durà a terme, mitjançant la realització d'un estudi analític no destructiu previ a l'envelliment dels models i un altre posterior, en ambdós casos, de tipus no invasiu; amb llum ultraviolada; brillomètric; i RTI, *Reflectante Trasformation Imaging*. Es pretén



determinar el material que presente un millor comportament per a la reintegració de futures obres amb característiques mate. S'expondrà els resultats i conclusions obtinguts a partir de l'elaboració de gràfiques i comparatives morfològiques a partir de l'experimentació amb provetes amb diferents materials sotmeses a cicles d'envelliment natural.

Cap de les provetes tindrà cap tipus de capa protectora o vernís, açò és degut al fet que se cerca únicament de cada material sense cap tipus d'interacció que pugui tindre amb altres substàncies; d'altra banda, aquesta problemàtica, es troba a les obres d'art contemporània, on els artistes deixen moltes vegades, les seues obres exposades a la intempèrie, sense ser protegides mitjançant un tipus de vernís, permetent que els agents de degradació estiguen en major contacte amb l'obra.

**Paraules clau:** brillantor, mate, reintegració, pintura contemporània, RTI.

## **ABSTRACT**

This research work has been devoted to determining the brilliance and morphological characteristics of some materials used to reintegrate matte paintings in contemporary art. Its purpose is to analyze the behavior of the reintegrations, by experimental models of different materials used today to reintegrate works of art (Acril 33, Aquazol 550, Funori, Gouache, Plexisol P550, RestaurArte, Tylose MH 300 P).

This will be carried out by carrying out a non-destructive analytical study prior to the aging of the models and a later one, in both cases of invasive photographic type; With ultraviolet light; brightness; And RTI, Reflective Transformation Imaging. It is intended to find a material that shows good behavior better for the reintegration of future works with matte characteristics. The results and conclusions obtained from the elaboration of graphs and photographic and morphological comparisons will be presented, starting from the elaboration experiment with samples with different materials subjected to cycles of natural aging.

None of the test pieces will have any type of protective layer or varnish, this is because a study is sought only of each material without any interaction it may have with other substances; On the other hand, this problem is found in works of contemporary art where artists often leave their works exposed to the elements, without protecting them through any type of varnish, allowing degradation agents to be in greater contact with the work.

**Keywords:** gloss, matte, reintegration, contemporary painting, RTI.

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>7</b>
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>8</b>
<b><u>ELABORACIÓN DE LAS PROBETAS. NORMATIVA VIGENTE. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO</u></b>	<b><u>10</u></b>
<b>1.1 SELECCIÓN DE MATERIALES</b>	<b>10</b>
1.1.1. BLANCO DE TITANIO	10
1.1.2. ACRIL 33	11
1.1.3. AQUAZOL 500	11
1.1.4. FUNORI	12
1.1.5. GOUACHE	12
1.1.6. DELEGAN® PLEXISOL P550	12
1.1.7. RESTAURARTE	13
1.1.8. TYLOSE® MH 300 P	13
1.1.9. DOWANOL® PM	13
<b>1.2 CONFECCIÓN DE PROBETAS</b>	<b>14</b>
<b>1.3 NORMATIVA VIGENTE</b>	<b>16</b>
<b><u>DOCUMENTACIÓN Y REGISTRO DE LAS PROBETAS CON ANTERIORIDAD AL ENSAYO. TÉCNICAS NO INVASIVAS</u></b>	<b><u>24</u></b>
<b>2.1 MEDICIÓN PREVIA DE PROBETAS A ENSAYO DE ENVEJECIMIENTO NATURAL</b>	<b>24</b>
2.1.1. REGISTRO FOTOGRÁFICO	24
2.1.2. REGISTRO FOTOGRÁFICO CON LUZ ULTRAVIOLETA	25
2.1.3. MEDICIÓN DEL BRILLO	26
2.1.4. <i>REFLECTANCE TRASFORMATION IMAGING (RTI)</i>	27
<b><u>OBTENCIÓN DE RESULTADOS</u></b>	<b><u>30</u></b>
<b>3.1 ABSORCIÓN DEL BLANCO DE TITANIO A LA RADIACIÓN UV</b>	<b>30</b>
<b>3.2 MEDICIÓN DE LAS PROBETAS POSTERIOR AL ENSAYO DE ENVEJECIMIENTO</b>	<b>30</b>
3.2.1 REGISTRO FOTOGRÁFICO Y REGISTRO CON LUZ UV	30
3.2.3. MEDICIÓN DEL BRILLO	30
3.2.4. <i>REFLECTANCE TRASFORMATION IMAGING (RTI)</i>	31
<b>3.3 COMPARACIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>32</b>

3.3.1. ACRIL 33	32
3.3.2. AQUAZOL 500	35
3.3.3. FUNORI	39
3.3.4. GOUACHE	42
3.3.5. DELAGAN PLEXISOL P550®	45
3.3.6. RESTAURARTE	48
3.3.7. RESULTADOS GLOBALES	52
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>55</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>58</b>
<b>ANEXO I</b>	<b>61</b>
<b>ANEXO II</b>	<b>65</b>



## Introducción

El presente trabajo fin de máster tiene como primordial finalidad el establecimiento de algunas pautas de reintegración pictórica para obras de arte contemporáneo monocromáticas con acabados mate. Mediante la realización de esta experimentación, la autora avala la adquisición de las competencias y conocimientos necesarios para la realización y defensa de un proyecto de carácter individual.

En la actualidad, el mercado de compra venta de arte se encuentra en auge, la compra de obras de arte está a la orden del día y los museos no hacen más que llenar sus galerías y cajas fuertes con una cantidad enorme de obra. Muchas de estas obras monocromas se desvinculan para los historiadores y público de los valores implantados en la antigüedad sobre cómo está hecho el arte y cómo se representa. Este carácter desconocido y novedoso comienza a darse a principios del siglo XX.

En los talleres de restauración se comienza a investigar y experimentar sobre nuevos materiales acordes con los insólitos materiales empleados por los artistas. De esto nace también la complejidad por la reintegración cromática, una dificultad a la hora de trabajar que se encuentra en la obra contemporánea.

Las dudas surgen en el momento de abordar ciertos tratamientos de restauración en el arte monocromo, que con la restauración de arte antiguo no aparecían. De ahí manan también dudas sobre cómo afrontar estos procesos, planteando si sería idóneo utilizar protocolos tradicionales de intervención, aunque estos puedan interferir con la ideología del artista. Por otro lado, existe la figura del artista quien puede desestimar en cualquier momento una intervención y aportar su ideología.

Este estudio permite el esclarecimiento de cuestiones relacionadas con los materiales y técnicas presentes, se sigue una línea de investigación que abarca a la reintegración de acabados mate, en la que, previa a esta investigación, se había estudiado sobre la limpieza en seco con distintas técnicas pictóricas.

Es importante conocer la materialidad de las obras y cómo están representadas para poder hacer un buen uso de la restauración. Conocer mejor la semántica de los materiales utilizados para poder aplicarla a la intención del autor mediante el estudio del brillo que estos tienen, permite llegar a esta finalidad.

## Objetivos

El objetivo principal de la siguiente investigación consiste en estudiar el comportamiento de la superficie pictórica de una serie de modelos experimentales tras ser sometidos a un envejecimiento natural. Por consiguiente, se persigue evaluar la estabilidad cromática y los cambios de brillo en algunos de los principales materiales que se están utilizando en la actualidad para reintegrar obras de arte contemporáneo.

Para ello, se plantearon una serie de objetivos específicos:

- Tener una medida cuantificada de los cambios de brillo en las diferentes técnicas pictóricas sometiendo las probetas a envejecimiento natural. A su vez, se determinará hasta qué punto el ojo humano es capaz de apreciar el cambio de brillo en los materiales estudiados.
- Estudiar el brillo y los cambios de cada material para poder conocer a fondo cómo actúa cada uno al ser sometidos a determinados ciclos de envejecimiento natural.
- Comparar la estabilidad de cada una de las técnicas pictóricas utilizadas, en el mismo tiempo de exposición, para analizar cambios de brillo en función de que el aglutinante esté a una alta o baja disolución.
- Determinar si los materiales sufren cambios morfológicos una vez envejecidos y, de ser así, cómo han modificado su apariencia y a partir de qué horas la degradación aumenta o se estabiliza.
- Valorar datos experimentales que puedan emplearse en el taller del restaurador y facilitar información relativa a las características y comportamiento de cada material.
- Obtener resultados y conclusiones obtenidos a partir de la elaboración de las probetas, sus envejecimientos y su análisis con técnicas no invasivas.

## Metodología

Es primordial seguir una metodología adecuada en la toma de decisiones en torno a la conservación-restauración de arte contemporáneo. La metodología empleada en la siguiente experimentación es la continuación de los métodos empleados por investigadores predecesores de este estudio. La consulta de trabajos de investigación que tratan aspectos similares, permite no extenderse excesivamente en este apartado.

Se decide realizar un envejecimiento natural de las probetas para comprobar la resistencia de ciertos materiales empleados en las reintegraciones de arte contemporáneo, la durabilidad se evalúa determinando los cambios de las propiedades de las probetas una vez pasado el tiempo estipulado para cada probeta en concreto.

Los ensayos experimentales se han realizado sobre probetas ejecutadas en diciembre de 2016, estos materiales fueron expuestos a envejecimiento natural, registrando periódicamente la temperatura; humedad relativa; y radiación ultravioleta a las que estaban sometidas. Se emplearon los datos recogidos por la AEMET en los lugares donde estuvieron expuestas las probetas.

Como sustrato normalizado se selecciona un material inorgánico para que no interfiriera en los resultados obtenidos, en este caso, una lámina de vidrio portaobjetos. Por otro lado, se selecciona el blanco de titanio como carga en todos los aglutinantes que se vayan a emplear. No se le proporciona a la capa pictórica ningún tipo de recubrimiento que pueda proteger los aglutinantes ya que esto podría interferir a la hora de una obtención de resultados.

Este estudio tiene en cuenta los posibles cambios climáticos y adversidades que puedan surgir mientras las probetas se encuentren en proceso de envejecimiento.

Para la correcta realización de las probetas se han utilizado normativas UNE e ISO para plantear una correcta metodología de aplicación, ciertas técnicas analíticas carecen de normativas vigentes por lo que se utilizan normas ya existentes como modelo para poder realizar unas propias.

Se emplearán distintas técnicas de análisis como: brillometría; fotografía con luz visible y fotografía de fluorescencia ultravioleta, para obtener unos datos empíricos sobre los análisis realizados, tomando constancia previa del envejecimiento natural y posterior a éste.

La metodología usada en las tomas fotográficas mediante RTI se organiza en el Software que acompaña al equipo, *RTIBuilder*. De este modo todo el montaje está realizado desde el mismo patrón.

Es por todo ello, que resultaría adecuado emplear una metodología científica y empírica en los procesos de reintegración pictórica. La cuantificación del brillo es importante para conocer la irradiación de ciertos materiales y por consiguiente aportar una restauración adaptada a los criterios de conservación de arte contemporáneo. Esto facilitaría al restaurador abordar una intervención debido a que, de este modo, conocería con qué materiales está trabajando y cómo afecta el envejecimiento al brillo, para poder tener una idea aproximada de cómo se podría presentar en un futuro la tonalidad del material.



# ELABORACIÓN DE LAS PROBETAS. NORMATIVA VIGENTE.

## DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

### 1.1 Selección de materiales

En la actualidad las reintegraciones se realizan sobre diferentes tipos de soporte, teniendo en cuenta que en el arte contemporáneo cualquier objeto de cualquier naturaleza es apto como soporte, en nuestro estudio se decide elegir un material inerte que no interfiera con los aglutinantes y facilite resultados sobre cómo actúan esos materiales frente al envejecimiento y no de cómo actúan esos materiales en un tipo de preparación, aparejo o barniz a la hora de envejecerse.

Para la siguiente investigación se ha realizado un estudio sobre diferentes materiales empleados para reintegrar obras mate de arte contemporáneo. Es por ello que se seleccionan entre todos los materiales un total de siete.

#### 1.1.1. Blanco de titanio

La elección de la paleta de colores cromática para llevar a cabo la siguiente investigación se ha basado en un criterio propio, primero se seleccionó el azul Klein para que siguiese estudios preliminares, pero al final analizando las características del material (baja toxicidad; fácil manejo; no necesidad de protección personal para su empleo) y su aplicación a futuras investigaciones se ha optado por utilizar el blanco de titanio.<sup>1</sup>

Desde la antigüedad se han utilizado diversos tipos de pigmentos blancos (plomo, creta, cinc...). Desde el punto de vista químico se pueden hacer dos grupos de blancos: óxidos y sulfuros. Es en 1913 cuando se patenta la obtención del blanco de titanio  $TiO_2$ , descubierto por Gregor y Klaporth. Una de sus características por las que se comenzó a emplear fue su poder cubriente y rendimiento óptico-económico. Las acciones tóxicas de este pigmento son mínimas por lo que se cobra auge cuando se comienza a emplear como sustituto al blanco de plomo o de cinc.<sup>2</sup>

Este pigmento se emplea en varias técnicas pictóricas, desde pasteles; esmaltes; cerámica; tratamientos de cuero; textiles... En la actualidad muchos artistas eligen

---

<sup>1</sup> SACRISTÁN CUADRÓN, Rocio. Toxicología de los Materiales Pictóricos. *Tesis doctoral*. s.l.: Universidad Complutense de Madrid. Pág. 151.

<sup>2</sup> *Idem*.

este tipo de blanco en sus composiciones que contienen a menudo, blanco de cinc como relleno.

El pigmento blanco de titanio es comercializado en forma de polvo.

#### 1.1.2. Acril 33

Resina acrílica en dispersión acuosa con aspecto de líquido lechoso. Esta resina comenzó como una propuesta sustitutiva al Primal AC-33® por CTS, la cual fue retirada del mercado en 2010, en la literatura norteamericana se puede encontrar como *Rhoplex*.<sup>3</sup>

Esta formulación resuelve el problema de la viscosidad, aunque surge la problemática de tener exceso de plastificantes para hacerla más plástica. Es soluble en agua y sistemas acuosos, alcohol etílico, Mosstanol (espesa en tolueno). Esta formulación debería emplearse como adhesivo y fijativo para estratos pictóricos, ya que no es muy recomendable para consolidación por su acción superficial. También es conocido su uso como aditivo para morteros de inyección, (de cal hidráulica, cemento o yeso) y de estucado. Ligante para pigmentos y veladuras. Tiene una buena estabilidad del pH (9,5) y elevada resistencia a amarillear comparándolo con las resinas vinílicas.<sup>4</sup>

Para el siguiente estudio se ha empleado Acril 33 de la marca CTS.

#### 1.1.3. Aquazol 500

Polímero termoplástico que comienza a usarse en el campo de la conservación en los años 90, inicialmente se usaba para la consolidación del vidrio y más tarde se extendió a tratamientos de pinturas en tejidos, es térmicamente estable y no tóxico. En estado físico se encuentra de forma sólida, tiene una apariencia blanca-amarilla pálida, su pH es neutro (6-7). Es soluble en agua y en disolventes polares. Entre sus características destaca una buena resistencia al envejecimiento.<sup>5</sup>

Aquazol 500 de la marca CTS.

---

<sup>3</sup> CREMONESI, Paolo y BORGIOI, Leonardo. 2014. *Las resinas sintéticas usadas para el tratamiento de obras policromas*. s.l. : I Talenti, 2014. Pág. 75.

<sup>4</sup> *Ibidem*.

<sup>5</sup> *The Use of Aquazol-Based Gilding Preparations*. SHELTON, Chris. 1994. Los Ángeles, CA : s.n., 1994, Publicado por: Getty Conservation Institute, págs. 514-528.

#### 1.1.4. Funori

El Funori es un adhesivo japonés extraído de tres algas marinas (sulfato polisacárido) y cultivado desde el siglo XVII, es un tipo de agar empleado como un débil adhesivo que se disuelve en agua. A concentraciones bajas (desde el 1%) gelifica. Este mucílago tiene baja viscosidad y cuando seca se convierte en un material delgado, flexible y mate.<sup>6</sup>

Utilizado, entre otras cosas como espesante para tintes. Debido a sus excelentes características ópticas, ha sido utilizado de forma constante en restauración para consolidar y fijar, sobretodo en casos donde la pintura tiene características mate. Para el caso de estudio es muy válido debido a que se utiliza en reintegración de pintura como aglutinante de algún tipo de pigmento.

Funori, número de referencia STE00858 y fecha de adquisición el 2 de diciembre de 2015.

#### 1.1.5. Gouache

El Gouache se puede definir como una acuarela opaca que emplea principalmente goma arábiga o dextrina (oligosacárido producido por la hidrólisis del almidón) como aglutinante. A diferencia de la acuarela el gouache emplea tonos blancos para obtener tonos claros en su paleta cromática. En los siglos XVI y XVII se empleaba para pinturas en miniatura y para pinturas de interior.<sup>7</sup>

Para el estudio se ha empleado Gouache blanco de titanio de la marca Talens.

#### 1.1.6. Delegan® Plexisol P550

Resina acrílica, líquido denso en solución al 40% en bencina. Puede ser aplicado en solución disuelto en: ésteres; cetonas; hidrocarburos aromáticos (xileno, WS); alifáticos y clorurados; etil acetato; butil acetato; Dowanol PM; ciclohexano; esencia de petróleo. Para facilitar la disolución puede hacerse la mezcla más uniforme aplicando calor y su aplicación puede ser tanto con pincel como con pulverizador.<sup>8</sup> Empleado

---

<sup>6</sup> HORIE, Velson. 2011. *Materials for Conservation. Organic consolidants, adhesives and coatings*. Second edition. s.l. : Butterworths, 2011. Pág. 107.

<sup>7</sup> CHILVERS, Ian. 2004. *The Oxford Dictionary of Art*. Third Edition. s.l. : Press, Oxford University, 2004. Pág.304

<sup>8</sup> CREMONESI, Paolo y BORGIOI, Leonardo. 2014. *Las resinas sintéticas usadas para el tratamiento de obras policromas*. s.l. : I Talenti, 2014. Pág. 80.

sobre todo para consolidante de películas pictóricas y forración de pinturas sobre lienzo.

Se ha empleado Degalan® Plexisol P550 de la marca CTS adquirido el 2 de septiembre de 2014.

#### 1.1.7. RestaurArte

Las pinturas de retoque RestaurArte, han sido creadas específicamente para la reintegración de obras de arte. Su composición son pigmentos molidos con resina cetónica en esencia de trementina y resina mineral como aglutinante, lo que aporta reversibilidad, resistencia al amarilleamiento y buena estabilidad durante el almacenaje. Esta gama la compone un total de 30 colores comercializados en tubos de 35 ml.<sup>9</sup>

Para el estudio se ha aplicado blanco de titanio comprado en tienda de bellas artes en septiembre de 2016.

#### 1.1.8. Tylose® MH 300 P

Resina celulósica, metilhidroxietilcelulosa, se comercializa en polvo blanquecino fino o gránulos. Soluble en agua fría y mezclas de HC, insoluble en agua caliente o disolventes orgánicos. Adhesivo empleado comúnmente en restauración de papel, de documentos fotográficos y encolados de tejidos.

Se ha empleado para el trabajo experimental Tylose® MH 300 P de la marca CTS, con número de código 01122100, número de lote 638.

#### 1.1.9. Dowanol® PM

Glicol éter, líquido transparente e incoloro, disuelve la mayoría de acrílicos, pero no disuelve resinas apolares. Se ha empleado este material debido a su baja toxicidad

Se emplea en la siguiente experimentación para obtener bajas concentraciones de ciertos materiales que no se disuelven en agua, como es el caso del Delagan®Plexisol P550, Tylose® MH 300 P y RestaurArte.

---

<sup>9</sup> Pinturas de retoque. [consulta: 04 junio 2017] Disponible en: <http://vitruviorestauro.es/pinturas/215-pinturas-p-retoque-gr-1.html>



## 1.2 Confección de probetas

Se aplicaron los aglutinantes sobre un vidrio portaobjetos con ayuda de un pincel o espátula (depende de cada material). Las probetas se sometieron a envejecimiento natural, desde la terraza del piso donde se ubica la restauradora. Estas probetas se colocaron sobre una lámina de madera *okume* y ésta a su vez sobre un bastidor de plástico, con un ángulo de 45° orientación al sureste. Se obtuvo toda la información meteorológica de los días de exposición de las probetas para luego obtener gráficas de temperatura, humedad, precipitaciones, y radiación lumínica.

Se tomaron medidas previas al envejecimiento natural de: brillo; colorimetría; RTI; fotografías con luz visible; fotografías con luz ultravioleta, para compararlas entre sí una vez realizado el envejecimiento natural a diferentes horas de exposición (0; 100; 300; 1.000; 2.000).

Materiales destinados a la realización de las probetas [Fig. 1]:

- 80 portaobjetos de vidrio.
- Pincel de pelo sintético Escoda nº10.
- Acril 33.
- Aquazol 500.
- Funori.
- Gouache.
- Degalan® Plexisol P550.
- RestaurArte.
- Tylose® MH 300P.
- Dowanol® PM.
- Pigmento blanco de titanio.



Fig. 1 Materiales empleados.

Se realizan 70 probetas distribuidas en varias concentraciones; altas concentraciones y bajas [Tabla 1]. Todas ellas tienen en común, que poseen blanco de titanio en su composición, ya que se quiere analizar y comprobar el cambio de brillo de la película para determinar que método de reintegración puede ser el más propicio a la hora de reintegrar una obra.

Material		Concentración alta	Concentración baja	Disolución en
Acril 33		1:1	2:1	Agua
Aquazol 500		10%	5%	Agua
Funori		10%	5%	Agua
Gouache		Puro	1:1	Agua
Delagan® P550	Plexisol	1:1	2:1	Dowanol® PM
RestaurArte		Puro	1:1	Dowanol® PM
Tylose® MH 300P		1:1	2:1	Dowanol® PM

Tabla 1. Concentraciones de los materiales a emplear en probetas.

Aunque la norma no especifique en qué condiciones y cómo deben realizarse las probetas, éstas se realizan en un sótano con la luminosidad necesaria para llevar a cabo su realización, esto es debido a que se intenta eliminar todo tipo de fuente luminosa de para que el tiempo de envejecimiento sea el de exposición.

Todos los portaobjetos se limpian con etanol como proceso previo a la aplicación de cada material. Los vidrios se impregnan con brocha en el caso del Gouache y RestaurArte y con espátula en los restantes materiales, en ambos casos se aplican dos capas del material, con la brocha se realizará una de izquierda a derecha y luego en sentido contrario, de derecha a izquierda para intentar conseguir una capa lo más homogénea posible.

Al utilizar diferentes tipos de materiales, se espera entre capa de pintura y capa una media de 24-48 horas para asegurar que los aglutinantes que llevan en su composición algún tipo de disolvente hayan secado correctamente. El tiempo de secado una vez dada la segunda capa es de 72 horas cuando se procederá a referenciar las probetas dependiendo del material; horas de exposición; y concentración, [Tabla 2] para catalogarlas en su estuche [Fig. 2].



Fig. 2 Estuche de conservación con probetas en interior.

Material	0	100	200	500	900
<b>horas</b>					
<b>exposición</b>					
Acril 33	1:1 – A01	1:1 – A02	1:1 – A03	1:1 – A04	1:1 – A05
	2:1 – A06	2:1 – A07	2:1 – A08	2:1 – A09	2:1 – A10
Aquazol 500	10% - Aq01	10% - Aq02	10% - Aq03	10% - Aq04	10% - Aq05
	5% - Aq06	5% - Aq07	5% - Aq08	5% - Aq09	5% - Aq10
Funori	10% - F01	10% - F02	10% - F03	10% - F04	10% - F05
	5% - F06	5% - F07	5% - F08	5% - F09	5% - F10
Gouache	Puro –G01	Puro –G02	Puro – G03	Puro –G04	Puro –G05
	1:1 – G06	1:1 – G07	1:1 – G08	1:1 – G09	1:1 – G10
Delagan®	1:1 – P01	1:1 –P02	1:1 – P03	1:1 –P04	1:1 –P05
Plexisol P550	2:1 – P06	2:1 – P07	2:1 – P08	2:1 – P09	2:1 – P10
RestaurArte	Puro –R01	Puro –R02	Puro – R03	Puro – R04	Puro –R05
	1:1 – R06	1:1 – R07	1:1 – R08	1:1 – R09	1:1 – R10
Tylose® MH 300P	1:1 – T01	1:1 – T02	1:1 – T03	1:1 – T04	1:1 – T05
	2:1 – T06	2:1 – T07	2:1 – T08	2:1 – T09	2:1 – T10

Tabla 2. Número de referencia de cada probeta.

Aunque la referencia de los mismos quede expresada en la tabla 2 hay que indicar que, a pesar de la intención inicial de comparar los siete productos, no ha sido posible realizar los estudios pertinentes sobre las probetas de Tylose® MH 300P, debido a la mala fijación del material sobre los vidrios, por lo que no se continuará con el estudio del material.

### 1.3 Normativa vigente

Para realizar el siguiente experimental se han debido consultar fuentes válidas con carácter internacional para tener un punto de partida y seguir las directrices planteadas y normalizadas, para que el siguiente experimental tenga validez en la comunidad científica y pueda ser reproducido en caso necesario.

Para ello se han debido consultar las siguientes normas:

- AENOR *Pinturas y barnices. Envejecimiento natural de recubrimientos. Exposición y evaluación.* UNE-EN ISO 2810, mayo 2005. (ISO 2810:2004).

El campo de aplicación para esta norma es determinar la resistencia en las probetas expuestas a radiación solar. En esta norma las influencias atmosféricas, como por ejemplo la contaminación no se tiene en cuenta. Dentro de la norma se citan otras normas de interés.

Se deben tener en cuenta una serie de parámetros a la hora de realizar el estudio, entre ellos cabe destacar; la ubicación expositiva, en este caso es un lugar marítimo, por lo que se puede ver influenciado por los niveles de humedad y sales en el ambiente; la altura y orientación del soporte (sobre la que se hablará en otra norma); la naturaleza del terreno, en este caso el experimental se realiza sobre un terreno de hormigón y azulejería. Los resultados también pueden variar según el período del año y la época en la que se realicen, el mejor período es en primavera.

Las condiciones climáticas que se encuentran en el ambiente durante el tiempo de exposición se deben registrar elaborando un informe completo.

Es por ello que hay que tener en cuenta que los resultados obtenidos son aplicables expresamente al ambiente donde se ha realizado el ensayo.

En cuanto a los soportes de exposición se hace hincapié en que estén orientados al ecuador, y éstas deben estar sujetas firmemente al soporte mediante fijaciones resistentes a la corrosión,



es por ello que las probetas quedarán expuestas sobre

Fig. 3 Paneles sobre los que se situarán las probetas para realizar el envejecimiento.

una tabla de madera contrachapada de *okume*, sobre la cual se colocan tiras de madera de balsa adheridas con cola blanca dejando entre cada tira de madera de balsa el espacio justo para que entren los vidrios portaobjetos [Fig. 3], y que la madera no de sombra o interfiera de ningún modo con el ensayo. También deben estar a una altura lo suficiente para evitar riesgo con la vegetación.



Las probetas tienen que estar expuestas a 45° respecto a la horizontal, por lo que se ubicarán sobre unos caballetes de plástico, colocados de tal como que no aporten ninguna sombra los unos a los otros.

Por último, se debe especificar: los materiales empleados, el fabricante y número de lote y todos los datos que se puedan aportar; el método de ensayo ha sido a través de envejecimiento directo; el comienzo de cada envejecimiento, todas las probetas fueron expuestas el mismo día, el 26 de marzo de 2017, las que tenían una duración de 100 horas fueron retiradas el jueves 30 de marzo, las probetas de 200 horas fueron retiradas el lunes 3 de abril, la siguiente fueron las de 500 horas el viernes 14 de abril, y por último, el lunes 1 de mayo las probetas expuestas durante 900 horas; por último se deben realizar observaciones meteorológicas que abarque temperatura; humedad y precipitaciones las máximas y mínimas.

La empresa agencia estatal de meteorología AEMET, ha proporcionado los datos necesarios para cubrir los datos de temperatura; humedad y precipitaciones, también se ha hecho un añadido con la radiación ultravioleta que a la que han sido expuestas las probetas ya que se considera de importancia para el estudio y su posible reproducción. Los datos proporcionados son de distintas estaciones meteorológicas seleccionando siempre la más cercana, para los datos de temperatura y humedad se han empleado los obtenidos en la UPV, para los datos de lluvia Massamagrell y para los datos de radiación UV, la estación meteorológica ubicada en el aeropuerto de Manises.

A continuación, se muestran las gráficas de las temperaturas máximas y mínimas para los distintos períodos de exposición: para 100 horas; 200 horas; 500 horas; y 900 horas.

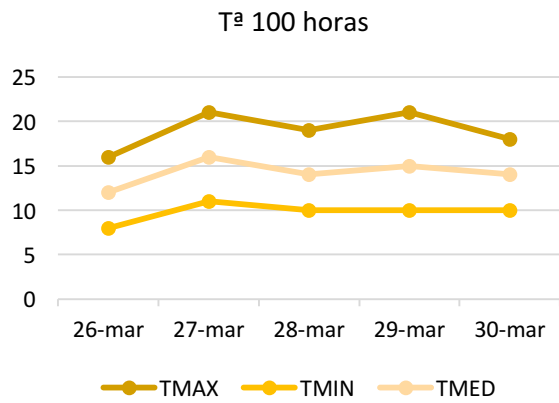


Tabla 3 Temperatura obtenida en 100 horas.

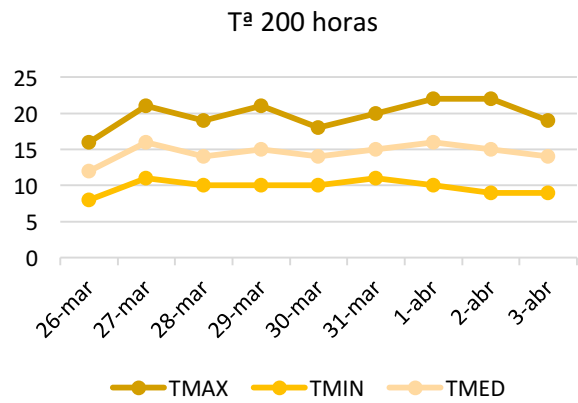


Tabla 4 Temperatura obtenida en 200 horas.

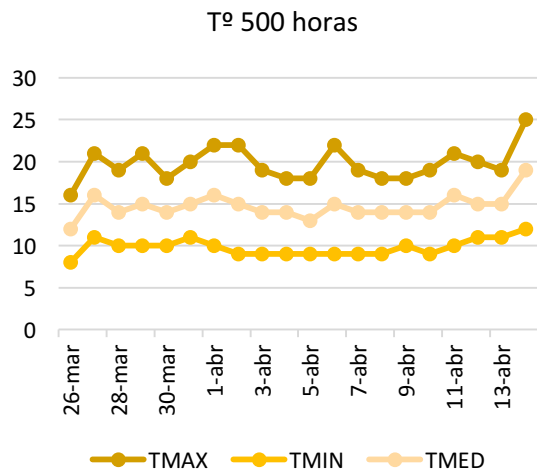


Tabla 6 Temperatura obtenida en 500 horas.

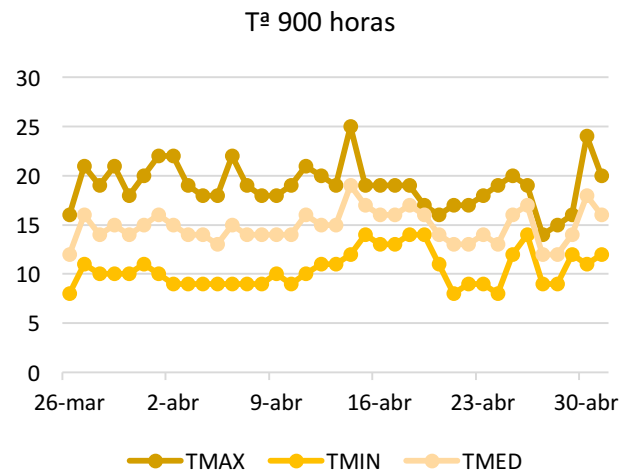


Tabla 5 Temperatura obtenida en 900 horas.

A continuación, se muestran las gráficas de los datos obtenidos desde la estación meteorológica ubicada en la UPV sobre la humedad relativa máxima y mínima. Se han obtenido grandes fluctuaciones de humedad, teniendo en días máximas de 90 y mínimas de 35, como en el caso del 27 de marzo. Por lo general las mínimas rondan entre los 40 y 60 y las máximas entre los 85 y 91, aunque hay días que pasan estos niveles.

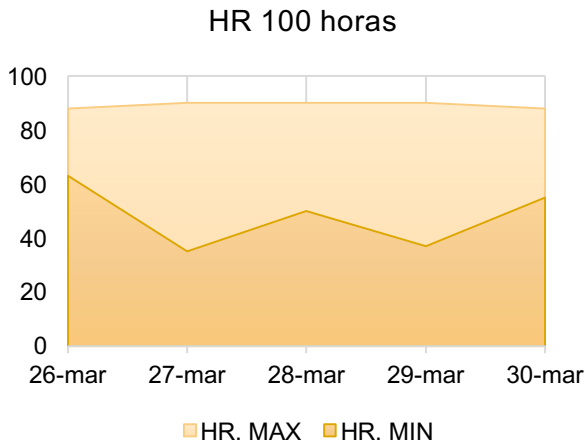


Tabla 8 HR obtenida en 100 horas.

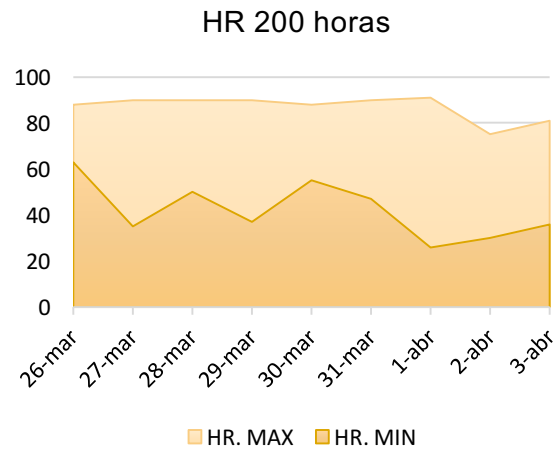


Tabla 7 HR obtenida en 200 horas.

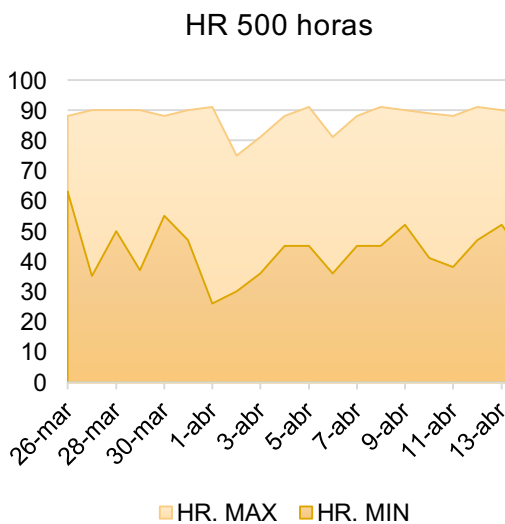


Tabla 10 HR obtenida en 500 horas.

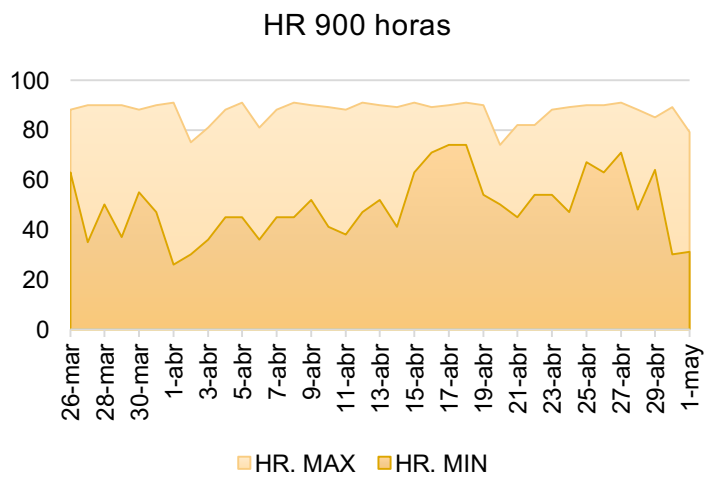


Tabla 9 HR obtenida en 900 horas.

La siguiente tabla representa las precipitaciones que hubo en los días que estuvieron las probetas sometidas a envejecimiento, de los 37 días totales (900 horas), se recogieron datos de lluvias 11 días.

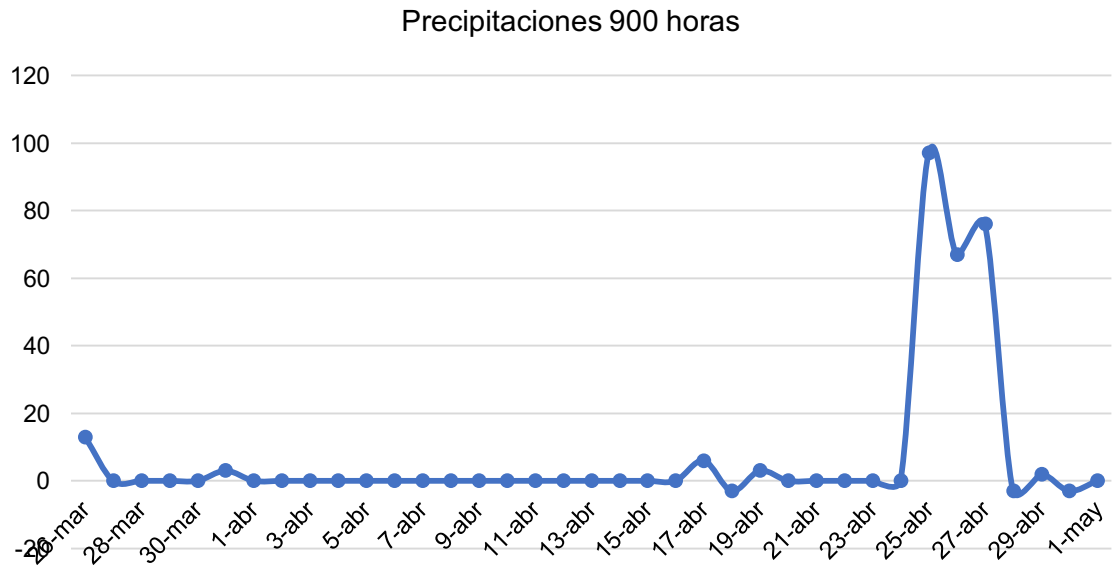


Tabla 11 Total de precipitaciones obtenidas.

Por otro lado, para ampliar con lo que se exige en la normativa se ha querido añadir una última tabla que recoge las radiaciones ultravioleta en todo el período de exposición a nivel informativo

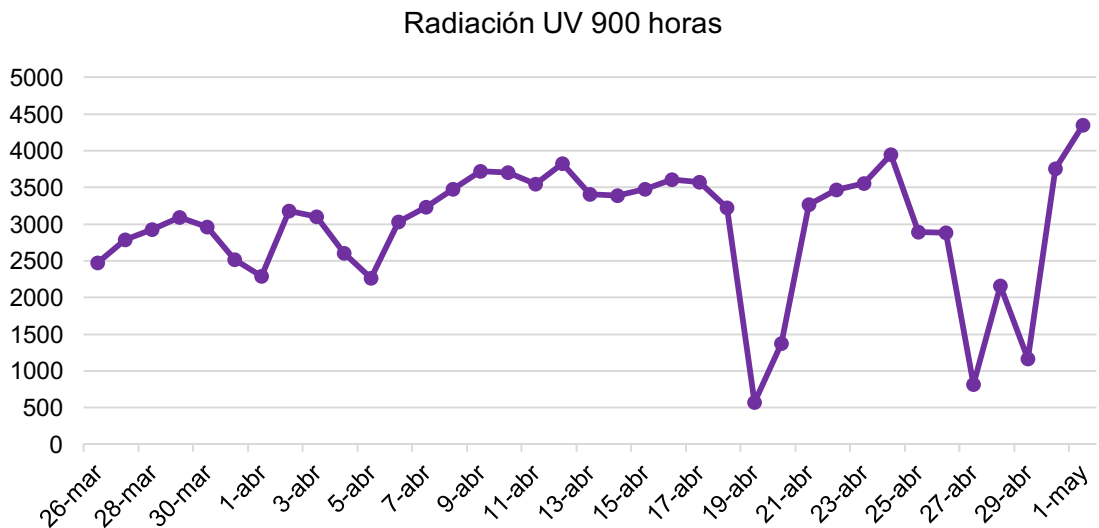


Tabla 12 Radiación UV diaria.

- AENOR *Pinturas y barnices. Materiales de recubrimientos y sistemas de recubrimiento para madera exterior. Parte 3: Ensayo de envejecimiento natural.* UNE-EN 927-3, febrero 2013. (UNE-EN 927-3:2007).

En la siguiente norma se explica el modo de realizar un ensayo de envejecimiento natural y qué tipo de sustratos normalizados usar, en este caso sobre soporte vítreo, hace memoria al expositor a 45° y al medidor de brillo en sus tres geometrías.

Para la preparación de las probetas se debe aplicar el recubrimiento sobre la parte frontal y sus lados, aunque en este caso esto último no es necesario. Se preparan cuatro probetas, y se trabajará sobre tres de ellas, en este caso se realizan cinco y se envejecen cuatro y una se deja como reserva sin realizar ninguna intervención.

Se recomienda que la exposición de las probetas comience no más tarde de 28 días a la realización de estas.

- AENOR *Pinturas y barnices. Determinación del índice de brillo especular a 20°, 60° y 85°.* UNE-EN ISO 2813, versión corregida junio 2015. (ISO 2813:2014).

Esta norma determina un método de ensayo para establecer el brillo especular, mediante un aparato reflectométrico, en las tres geometrías de estudio, que se correlacionan a la percepción visual del brillo. Dependiendo del brillo de cada material se emplean geometrías diversas; geometría de 20° para superficies que contienen alto brillo; geometría de 60°, para superficies semi-brillantes; y geometría de 85° para superficies mate.

Cuando se realizan los patrones de trabajo se debe especificar la dirección de la medición; la geometría obtenida; y los índices de brillo especular asignados a cada geometría. En general para clasificar el brillo de todos los recubrimientos se puede emplear una geometría a 60°. En este caso de estudio siguiendo la normativa, se tomarán las mediciones en las tres geometrías, en sentido horizontal a las probetas, y se tendrán en cuenta a la hora de redactar las conclusiones la geometría de 85° para las probetas más mate. Para ello deben mostrar valores inferiores a 10 en la geometría de 60°, si por el contrario se encuentran parámetros entre 10 y 70 pasarán a ser considerados como recubrimientos con brillo por lo que se deberá seguir la geometría de 20°.

En cuanto a la medición, se debe medir en al menos cinco posiciones representativas, es por ello que se realizarán nueve mediciones, 3 de cada

lado y 3 centrales. Si la diferencia entre estas mediciones es inferior a 5 unidades de brillo, se debe registrar el valor medio redondeando a un número entero.

Antes de emplear el material se debe realizar una calibrado con el patrón que viene dado y este debe coincidir con la reseña marcada de los parámetros que deberían salir en las tres geometrías.

# DOCUMENTACIÓN Y REGISTRO DE LAS PROBETAS CON ANTERIORIDAD AL ENSAYO. TÉCNICAS NO INVASIVAS

## 2.1 Medición previa de probetas a ensayo de envejecimiento natural

Antes de instalar las probetas en su próxima ubicación, donde se cometerá el envejecimiento natural, se procede a realizar un estudio con técnicas de análisis no invasivas que ayuden a cuantificar el brillo y color de cada probeta. Estas mediciones se repetirán por segunda vez cuando las probetas ya hayan terminado su ciclo de envejecimiento. Estas mediciones servirán para poder redactar posteriormente una serie de conclusiones y poder determinar qué aglutinante es más oportuno para cada caso.

### 2.1.1. Registro fotográfico

Las fotografías iniciales se tomaron con una cámara Canon 1100D, con un objetivo EFS 18-55 mm Macro 0.25m/0.8ft. Se realizan fotografías de cada probeta individualmente, incluyendo en el encuadre una escala de colores *Tiffen Color Control Patches* para controlar el color. Las fotografías se comienzan a realizar el 25 de enero de 2017 en el aula B.3.1 de la Facultad de Bellas Artes de la Universitat Politècnica de València. Para mantener los mismos parámetros en todas las fotografías se realizan desde una mesa de reproducción, la cual tiene acoplados dos focos que se ponen a una inclinación de 45° con respecto a la mesa y a 10 cm de distancia de ésta [Fig. 4 y 5]. Se configura la cámara manualmente con luz día a 5.500° Kelvin; en 1/10 de velocidad, una abertura de diafragma de f10 y una sensibilidad ISO de 100.



Fig. 4 Mesa de trabajo.

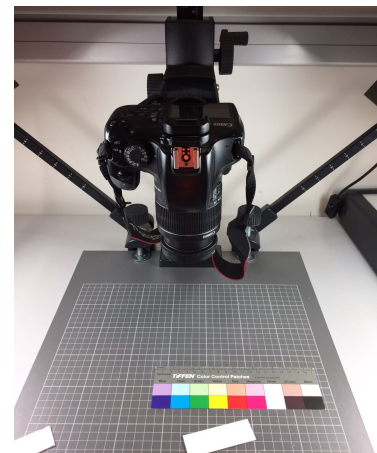


Fig. 5 Ubicación de la cámara fotográfica.

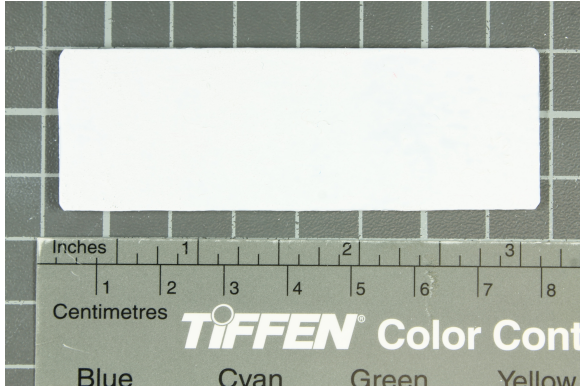


Fig. 7 Probeta G01.

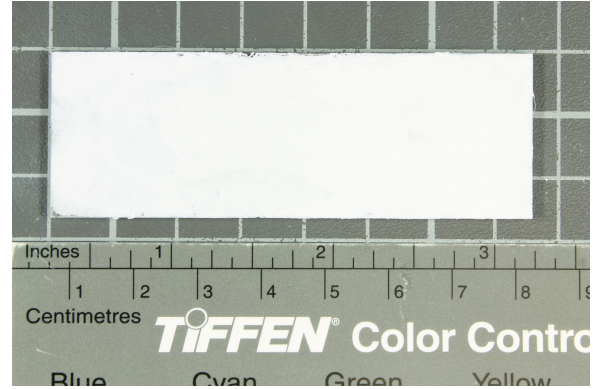


Fig. 6 Probeta P09.

El resultado del registro fotográfico no muestra la rugosidad de la superficie, algunas probetas debido a la naturaleza del material por el que están constituidas tienen una mayor porosidad que otras, es por ello que se realizan otros análisis para obtener un mayor conocimiento de los materiales.

#### 2.1.2. Registro fotográfico con luz ultravioleta

Las fotografías con luz ultravioleta se toman con la misma cámara que las fotografías con luz artificial, se empleó la cámara Canon 1100D, con un objetivo EFS 18-55 mm Macro 0.25m/0.8ft, aparte se ha añadido al objetivo de la cámara un filtro de absorción del ultravioleta (Kodak Wratten 2E). Las fotografías se realizan entre el 31 de enero y el 1 de febrero de 2017 en el aula B.3.1 de la Facultad de Bellas Artes de la Universitat Politècnica de València. Para que todas las fotografías tengan los mismos parámetros se realizan en la mesa de reproducción en la que se encuentra la cámara con una distancia a la mesa de reproducción de 10 cm. Se emplean dos focos UV que se sitúan en posición horizontal uno a cada lado de la muestra. Se configura la cámara manualmente con luz día a 5.500° Kelvin; en 6" de velocidad y una apertura de diafragma de f5.6 y una sensibilidad ISO de 200.



Fig. 8 Filtro para cámara fotográfica y anillo adaptador.



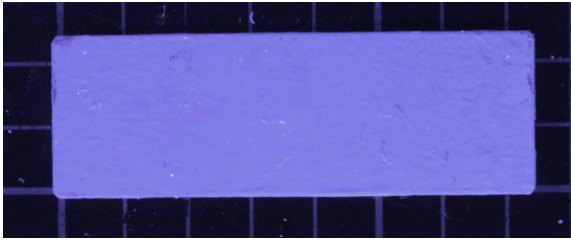


Fig. 10 Probeta expuesta a luz UV G01.

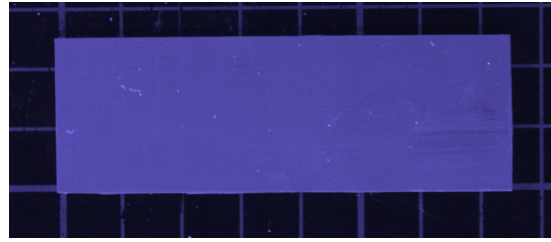


Fig. 9 Probeta R01.

### 2.1.3. Medición del brillo

El brillo es una percepción visual como resultado de la evaluación de las superficies. Cuanta más luz directa se refleja, mayor percepción de brillo se obtiene. Se entiende que dependiendo de la luz que pueda incidir en una obra éste cambiará a mayor brillo o menor, es por ello que se realizan pruebas con el brillómetro Minolta Multi gloss 268 para poder medir la reflexión especular de la luz, ya que la intensidad de la luz reflejada, es captada por encima de un pequeño margen del ángulo de reflexión.

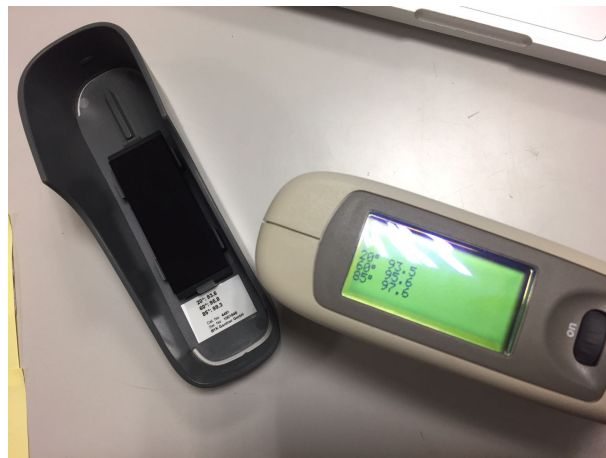


Fig. 11 Brillómetro.

La toma de datos se establece mediante una cuadrícula realizada con un Post-it, el cual abarca toda el área del vidrio. Primero se mide una muestra en la zona inferior de la probeta, ajustando el brillómetro al máximo al borde, seguido de una medición de brillo en el centro, que para ello, se emplea el Post-it, que sirve como guía para todas las mediciones, por

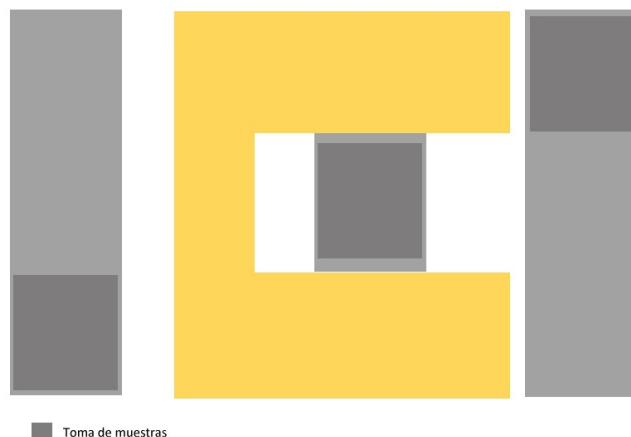


Fig. 12 De izquierda a derecha; primera, segunda y tercera toma de medición de brillo. En amarillo se representa el Pos-it.



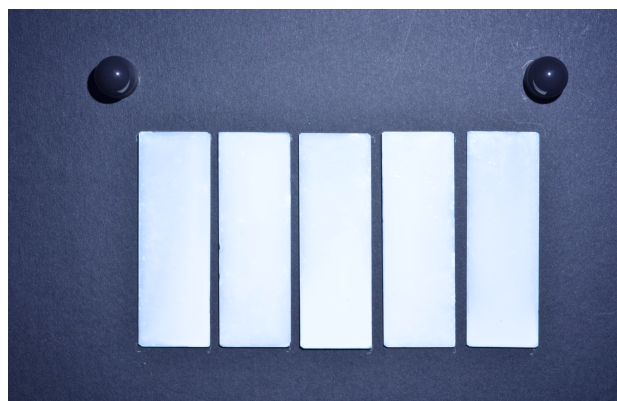


Fig. 14 Las probetas y las esferas para la toma fotográfica.

Las imágenes RTI se crean a través de una toma de, al menos, 36 fotografías de un mismo objeto, la cámara fotográfica se ubica en la parte superior del objeto y la toma de fotografías se realiza siempre desde el mismo punto con lo cual la cámara está sujeta por un trípode para que esté estabilizada. Se toman las fotos mediante un disparador o, en este caso, con el programa Sofortbild, válido para cámaras Nikon, de este modo se puede escoger las fotografías bien realizadas en el momento y se puede organizar y guardar en carpetas para posteriormente volcarlas al programa *RTIBuilder*.

La cámara de fotos empleada para este proceso ha sido la Nikon D5200, con un objetivo AF MICRO NIKKOR 60mm 1:2.8D, se dispara desde la posición manual con una abertura de f32, el enfoque también debe ser manual para que sea constante en todo momento.

Cada fotografía se toma con una proyección de luz diferente, con ayuda de un foco de luz o linterna. Si se pone como ejemplo explicativo un reloj, el foco se desplaza en las diferentes horas, y a su vez en diferentes inclinaciones en cada hora. Por lo tanto, desde cada hora se toman 3 fotografías con diferentes inclinaciones del foco y se desplaza a la siguiente hora. La distancia que hay entre el foco de luz y el centro de la fotografía debe ser proporcional a la distancia entre la cámara y el objeto fotografiado y siempre tiene que ser la misma distancia, por lo que se mide con una cuerda sujeta al foco de luz.

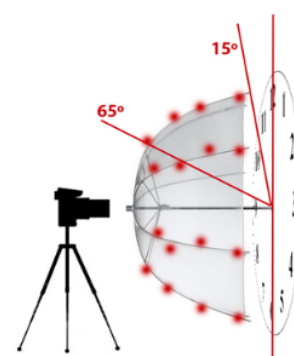


Fig. 15 Ejemplificación de la toma de fotografías. Imagen obtenida de *Cultural Heritage Imaging*.

Las fotografías obtenidas se vuelcan en el programa *RTIBuilder*, para ello se deben pasar todas éstas a una carpeta denominada: *jpeg\_exports* donde se ubicarán todos

los jpeg obtenidos. Una vez que se abre el programa se selecciona el modo de creación *HSH Fitter*<sup>10</sup>, el siguiente paso es seleccionar dicha carpeta y el programa lo ejecuta. En el siguiente paso se seleccionan las esferas y éste sintetiza las fotografías para generar un modelo matemático de la superficie, esto lo realiza gracias a las esferas que son las que le indican al programa el ángulo de la luz usado en cada toma fotográfica, lo que permite desde el ordenador trabajar con la fotografía obtenida e iluminar la imagen para poder examinar la superficie. Una vez que ha detectado todas las esferas se ejecuta el *Highlight detection* y se crea el nuevo formato de extensión .rti o .ptm sobre el que se trabajará en el *RTIViewer*, antes de guardar el archivo se corta el archivo obtenido para que solo se muestren las probetas.

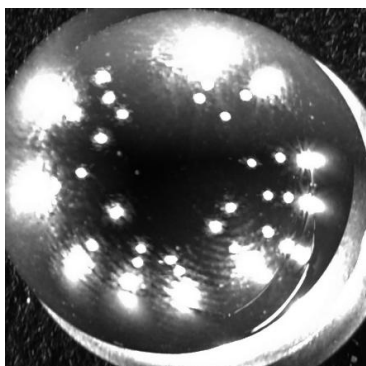


Fig. 17 Muestra de la esfera izquierda de las probetas R01 a R05. Fig. 16 Muestra de la esfera derecha.

---

<sup>10</sup> Las últimas se han realizado con *PTM*.

## OBTENCIÓN DE RESULTADOS

### 3.1 Absorción del blanco de titanio a la radiación UV

El blanco de titanio químicamente es denominado como  $TiO_2$ , dependiendo de su obtención, podemos encontrar diferentes formulaciones; rutilo y anatasa ambas variedades de pigmento muestran una elevada interacción en presencia de la radiación UV. Esto es debido a la absorción que realiza el dióxido de titanio que refleja menos longitudes de onda del extremo azul del espectro.

Todos los materiales orgánicos se degradan en contacto con la luz, hay que tener en cuenta que estos daños una vez producidos son permanentes e irreversibles. El pigmento en presencia de radiación ultravioleta sufre debilidad estructural y las superficies brillantes pasan a ser mate y posteriormente polvo debido a la evaporación del material.<sup>11</sup>

Es por ello que para el ojo humano esta percepción es asociada a un amarilleamiento debido a la suciedad del blanco.

### 3.2 Medición de las probetas posterior al ensayo de envejecimiento

#### 3.2.1 Registro fotográfico y registro con luz UV

Se ha realizado del mismo modo que en las fotografías tomadas previas a medición para que no haya ninguna diferencia en cuanto a balances en el histograma o cambios de color.

#### 3.2.3. Medición del brillo

Se tomaron las mediciones con la misma cuadrícula y se apartaron las probetas de punto de control numeradas como X01 y X06, ya que al haber estado sin exponer no deberían de haber experimentado ningún cambio.

Una vez se han obtenido todos los datos se deben recoger y organizar con el formato Excel y con las tablas que éste proporciona.

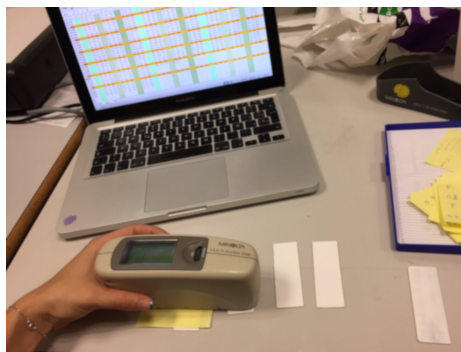


Fig. 18 Toma de datos.

---

<sup>11</sup> GARCÍA FERNÁNDEZ, Isabel. 2013. *La conservación preventiva de bienes culturales*. 1ª edición. s.l. : Alianza Editorial, 2013.pág. 193.

El ángulo de 60° permite clasificar las superficies de medición en superficies de brillo mate <10, brillo medio de 10 a 70 y brillo alto >70. Siguiendo con la norma UNE-EN ISO 2813, para parámetros inferiores se ha optado por tomar la geometría de 85° ya que es la muestra parámetros de brillo mate.

### 3.2.4. Reflectance Transformation Imaging (RTI)

Una vez ya se han obtenido todos los RTI desde *RTIBuilder*, se deben abrir y visualizar desde *RTIViewer*, este programa habilita la apertura del RTI y deja manipular la fotografía obtenida, permite al usuario iluminar la superficie con una luz virtual desde la perspectiva que desee.

Para todos los materiales se ha seleccionado para visualizar las imágenes el modo *Specular Enhancement* [Fig. 19], donde las tomas se ven en blanco y negro y, de todos los modos de renderizado, éste es el que mejor deja estudiar la morfología. Para realizar la comparación y las conclusiones sobre como ha envejecido cada material con el tiempo, el programa permite guardar fotografías en formato JPG con la iluminación y los ajustes seleccionados sin modificar el RTI.

El programa también permite extraer imágenes de detalle [Fig. 20], las cuales pueden servir de ayuda para ejemplificar y aclarar procesos en las conclusiones.

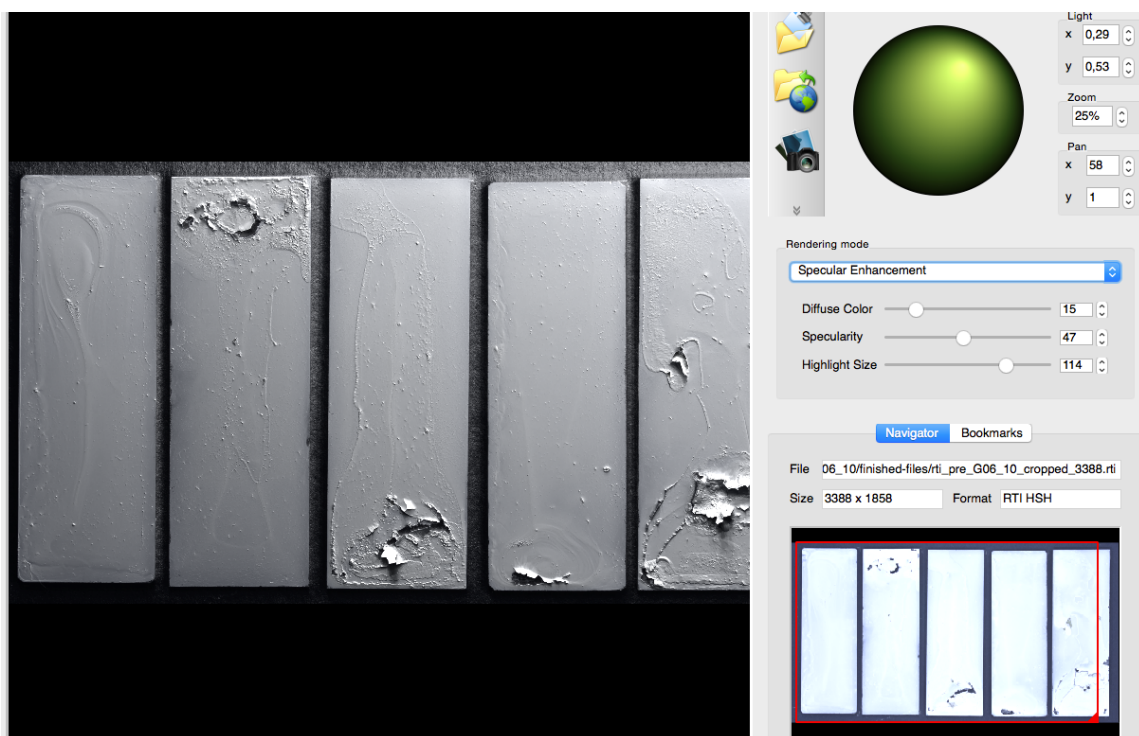


Fig. 19 Captura de pantalla del *RTI Viewer*.



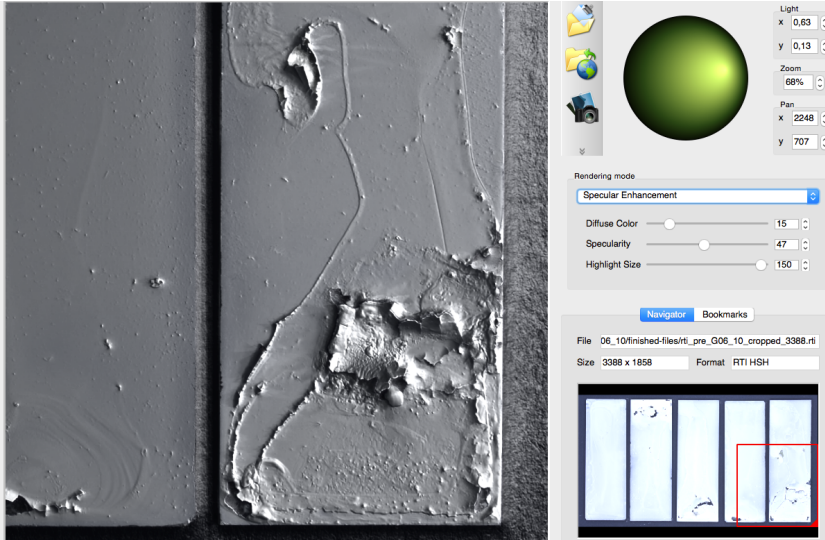


Fig. 20 Detalle de trabajo.

### 3.3 Comparación de resultados

#### 3.3.1. Acril 33

Una vez recogidas todas las probetas y realizados todos los análisis pertinentes se observa como primera alteración una capa de suciedad que confiere a la probeta un tono grisáceo, por la granulometría y morfología que tienen puede ser que hayan recibido mayores incursiones que otros materiales.

A simple vista, no se aprecia ninguna alteración que haya podido sufrir el Acril 33 como puede ser descamaciones, o pulverulencia. Tampoco se aprecia una variante del brillo. La única alteración apreciable es suciedad superficial.



Fig. 22 A05 pre-envejecimiento.



Fig. 21 A05 post-envejecimiento.

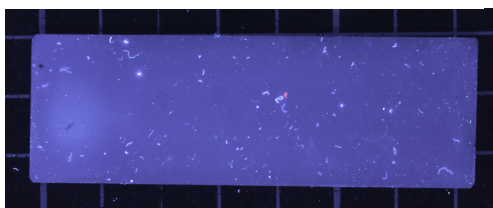


Fig. 23 UV A05 pre-envejecimiento.

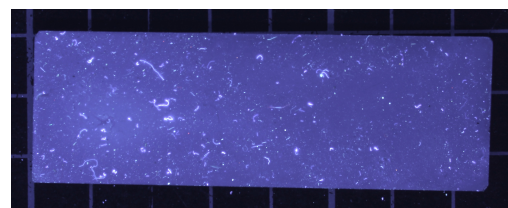


Fig. 24 UV A05 post-envejecimiento.

En las fotografías tomadas con luz ultravioleta no se aprecian cambios significativos de tonalidad.

A continuación, se exponen en la tabla 13 y 14 los resultados previos y anteriores obtenidos con el brillómetro, el color azul representa a todas las mediciones realizadas previo envejecimiento natural y en color naranja las mediciones posteriores. Las gráficas muestran las unidades de brillo (UB) obtenidos en la geometría de medida de 20°, 60° y 85°.

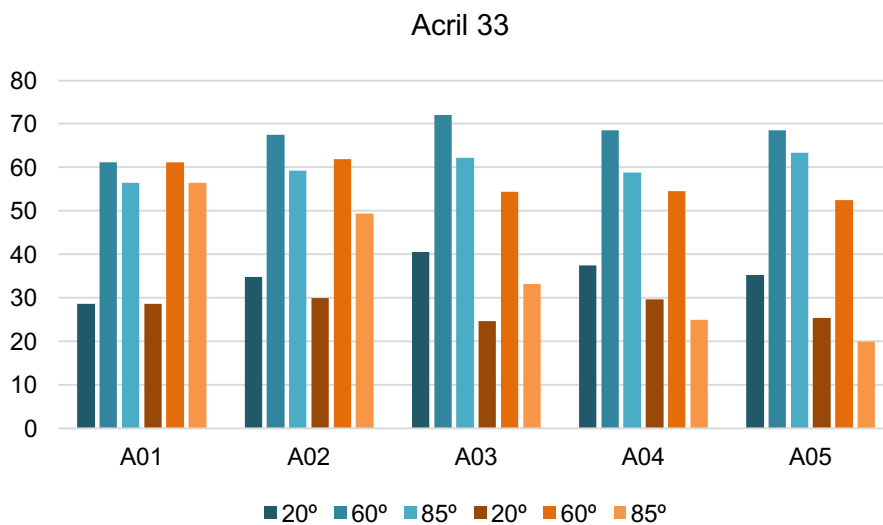


Tabla 13 Acril 33 probetas A01 a A05, comparación brillo.

En la tabla 13, se observan los cambios que sufre el Acril 33 al 50% en agua, con respecto a las diferentes exposiciones horarias (100, 200, 300 y 900 horas).

Para apreciar los cambios de brillo se observan los parámetros recogidos en 60°, donde se pueden catalogar en superficies de brillo mate <10, brillo medio entre 10 y 70 y brillo alto >70. En este caso de estudio el Acril 33 corresponde a un material de brillo medio-alto, teniendo algunos valores (A03) por encima de 70.

El brillo disminuye gradualmente: a partir de las 100 horas se dispara la disminución y los valores disminuyen rápidamente.



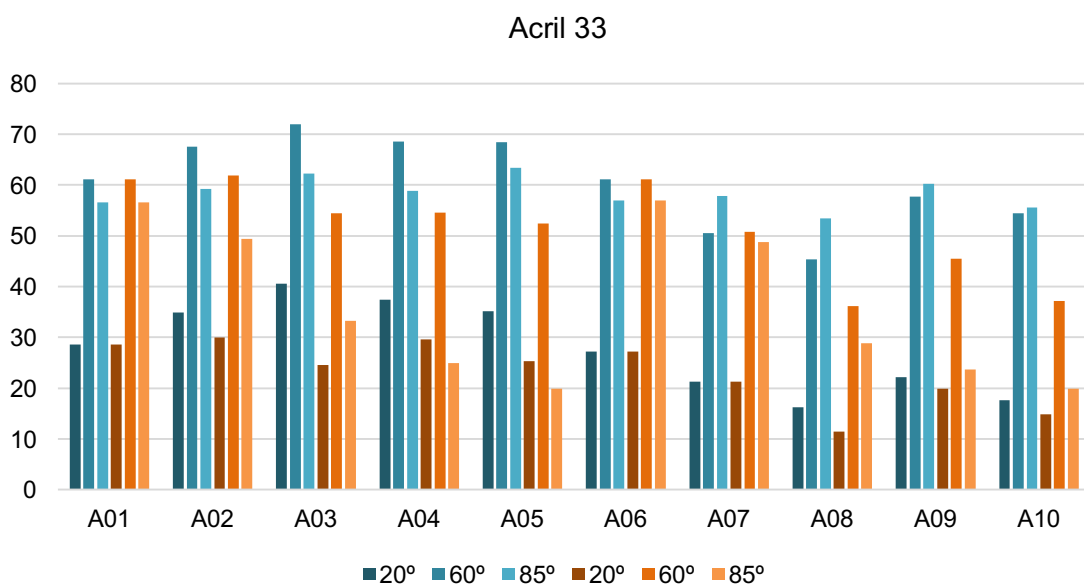


Tabla 14 Acril 33, comparación del brillo de todas las probetas envejecidas.

Por otro lado, si se compara el Acril 33 al 50% y el Acril 33 en disolución al 25% en agua, en la tabla 14 se observa cómo el material en disolución tiene más capacidad mate que en disolución al 50%. En líneas generales el brillo del Acril33 en todas sus probetas, mezclas y diferentes horas de envejecimiento natural ha disminuido notablemente.

Es por ello que se puede decir que el Acril 33 es un material que tiene un brillo medio-alto ya que se encuentra en la franja de mayor que 10 y menor que 70, pero dentro de ésta se encuentra más cerca de 70, aunque una vez se comienza el ciclo de envejecimiento natural el material comienza a perder brillo, siguiendo en los mismos parámetros para ser clasificado como brillo medio, pero ya cerca de los 60.



Fig. 28 RTI pre-envejecimiento A01-A05.

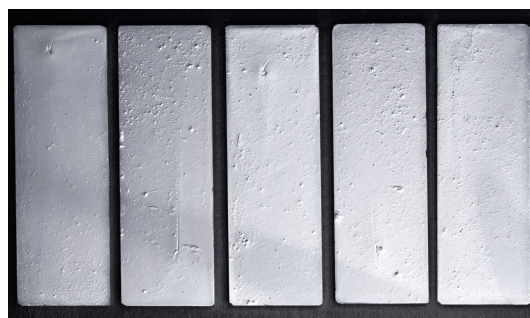


Fig. 25 RTI post-envejecimiento A01-A05.



Fig. 26 RTI pre-envejecimiento A06-A10.



Fig. 27 RTI post-envejecimiento A06-A10.

Analizando las imágenes obtenidas a través del RTI, no se aprecian cambios estructurales en las probetas, la morfología no ha sufrido ninguna modificación a medida que ha ido sufriendo ciclos de envejecimiento.

### 3.3.2. Aquazol 500

Las probetas de Aquazol 500 están ejecutadas con concentraciones bajas, al 5 y 10%, esto debilita al material a la hora de adherirse sobre el soporte de vidrio y por ello en las probetas con mayor exposición al envejecimiento se aprecia en la apariencia general pulverulencia e importantes faltantes de película pictórica en ciertas probetas (Aq10), y una leve disminución del brillo, no hay ningún tipo de descamación ni cuarteamiento.

En las fotografías tomadas con luz día y con luz ultravioleta no se aprecian grandes cambios. La única probeta que destaca sobre el resto es la obtenida después de 900 horas de exposición a envejecimiento. Aq10 ha perdido gran parte de material que cubría el vidrio portaobjetos, esto ha podido darse debido a las lluvias que se han registrado los días de exposición, probablemente hayan ido disolviendo el Aquazol.

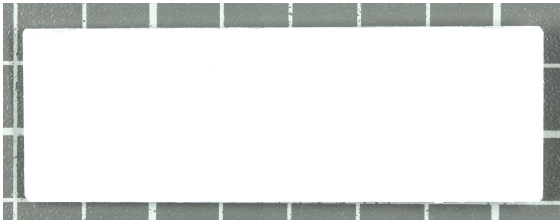


Fig. 30 Fotografía luz día, probeta sin envejecer Aq10.

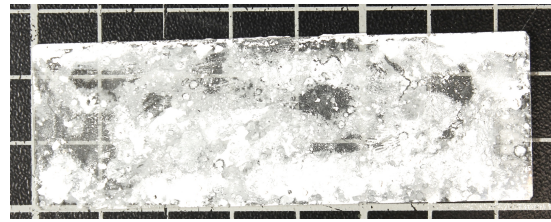


Fig. 29 Probeta Aq10, después de ciclo de envejecimiento.

Las fotografías con luz ultravioleta no revelan datos sobre posibles cambios en el espectro lumínico, hay que tener en cuenta que en la figura 32 gran parte del material se ha perdido.

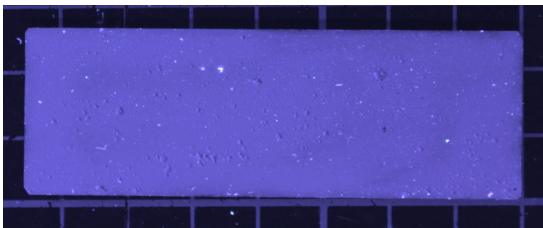


Fig. 31 UV pre-envejecimiento Aq10.

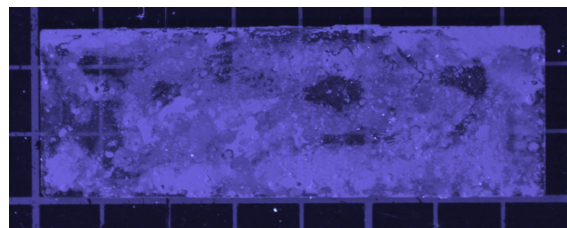


Fig. 32 UV post-envejecimiento Aq10.

Las probetas al 10% muestran mayor estabilidad a ciclos de envejecimiento en comparación al 5%. La diferencia entre unas y otras es apreciable a medida que se va aumentando el tiempo de envejecimiento, el Aquazol al 10% también sufre pérdidas, pero éstas son en menor cantidad.<sup>12</sup>

El brillo del Aquazol 500, según los datos obtenidos en la tabla 15, hacen que se pueda denominar al material como mate, esto es debido a que tanto en la geometría de 60° como de 85° éste no supera las 10 unidades de brillo (UB).

---

<sup>12</sup> Las imágenes que muestran las diferencias entre el Aquazol al 10% y al 5% se pueden consultar en los RTI.

A medida que se envejece el Aquazol se observa una importante disminución de brillo, de hasta un 64% [tabla 25], este cambio de brillo a simple vista es apreciable en las zonas lisas a partir de 200 horas y en toda la probeta a partir de 500 horas. La rugosidad del material también le hace parecer más mate.

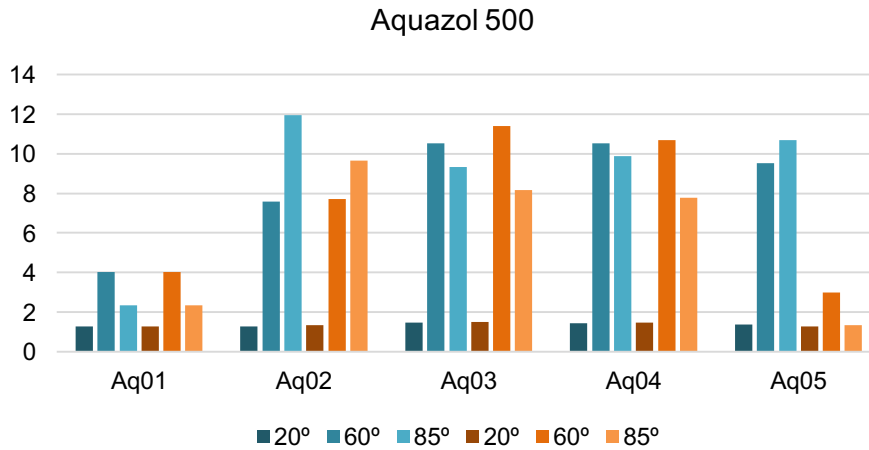


Tabla 15 Aquazol, probetas Aq01 a Aq05, comparación brillo.

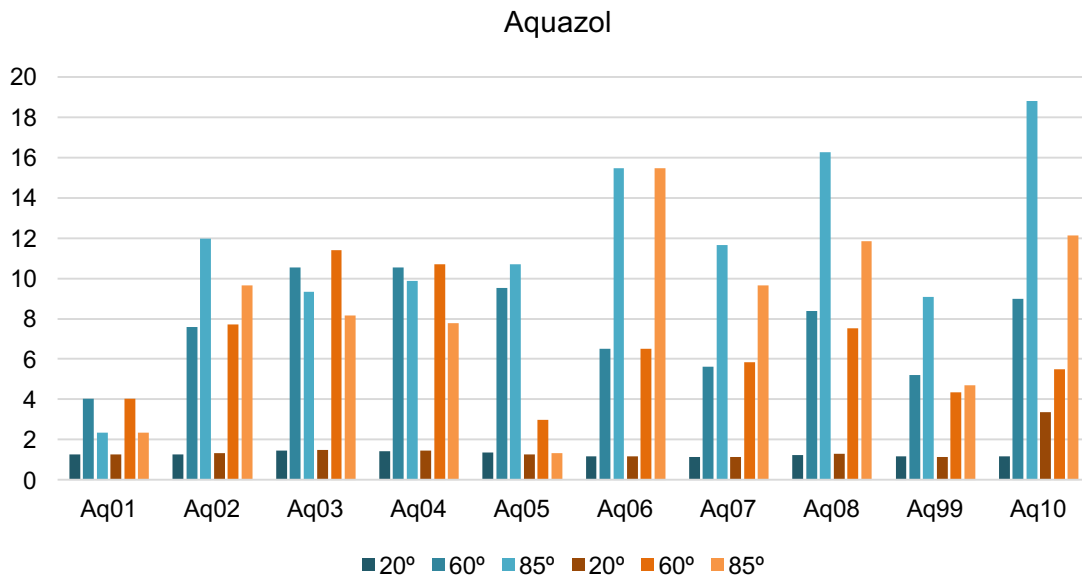


Tabla 16 Aquazol, comparación del brillo de todas las probetas envejecidas.

El material en disolución gana brillo, esto se debe a que la película pictórica no cubre perfectamente el portaobjetos de vidrio y las mediciones interfieren con el objeto.

En todos los ciclos de envejecimiento se vuelve cada vez más mates, pero sobre todo se observan importantes cambios con una disminución de hasta un 80% en las probetas expuestas a envejecimiento natural durante un tiempo prolongado de 900



horas. En la geometría de 85° ya que en 20° la probeta Aq05 disminuye un 88% y Aq10 disminuye un 35%.

Es por todo lo dicho anteriormente que el Aquazol tanto en disolución al 5% como al 10%, según los datos obtenidos es un material caracterizado como de brillo mate >20 en todos los grados especulares (20°, 60°, 85°).

Los RTI obtenidos muestran a la perfección la granulometría y morfología del Aquazol sobre el soporte vítreo en ambas concentraciones.



Fig. 34 RTI Pre-envejecimiento Aq01-Aq05.



Fig. 33 RTI Post-envejecimiento Aq01-Aq05.

Comparando las imágenes de antes y de después de los ciclos de envejecimiento, no se han observado cambios en las probetas, la única excepción ha sido en el caso de la probeta en disolución al 5% y expuesta durante 900 horas, la cual al perder el material no conserva la morfología que tenía y es apreciable en las imágenes adquiridas mediante RTI.

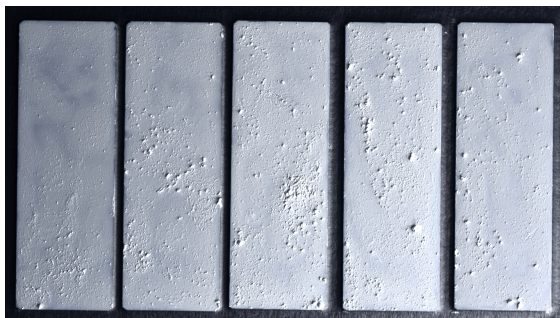


Fig. 36 RTI pre-envejecimiento Aq06-Aq10.

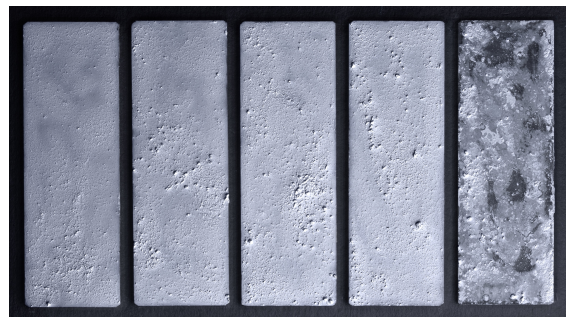


Fig. 35 RTI post-envejecimiento Aq06-Aq10.

### 3.3.3. Funori

El funori es un material que se ha preparado en bajas concentraciones, las ilustraciones que se muestran a continuación son las que representan a una concentración del 10% en un envejecimiento de 900 horas, en éstas se aprecia un ligero amarilleamiento.

En líneas generales el funori, antes del envejecimiento ya mostraba pulverulencia, después de someterle a ciclos de envejecimiento esta pulverulencia ha dado lugar a desprendimientos y lagunas sobre el soporte, no hay ningún tipo de descamaciones o cuarteamiento.



Fig. 40 Fotografía con luz día, pre-envejecimiento F05.

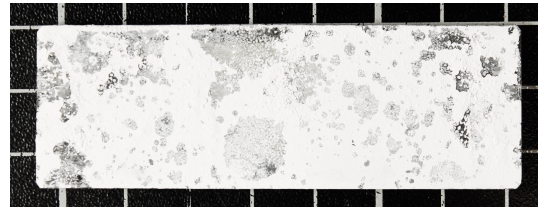


Fig. 39 Fotografía con luz día, post-envejecimiento F05.

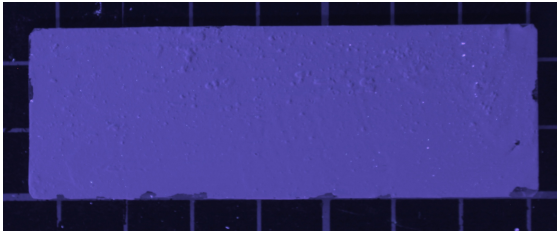


Fig. 37 UV pre-envejecimiento F05.

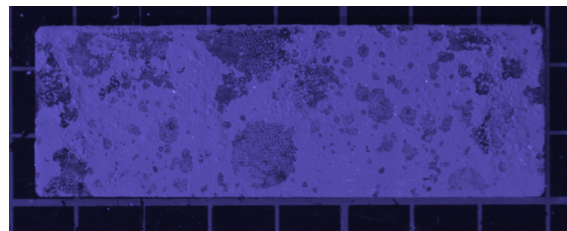


Fig. 38 UV post-envejecimiento F05.

Las fotografías obtenidas con ultravioleta sobre funori muestran que no refleja las radiaciones. Se aprecia un escaso brillo reflector.

El brillo del material se puede observar en las siguientes tablas; los datos obtenidos con el brillómetro para una concentración al 10% en una geometría de 60° y 85° son inferiores a 20 UB, por lo que estamos hablando de un material en su totalidad mate.

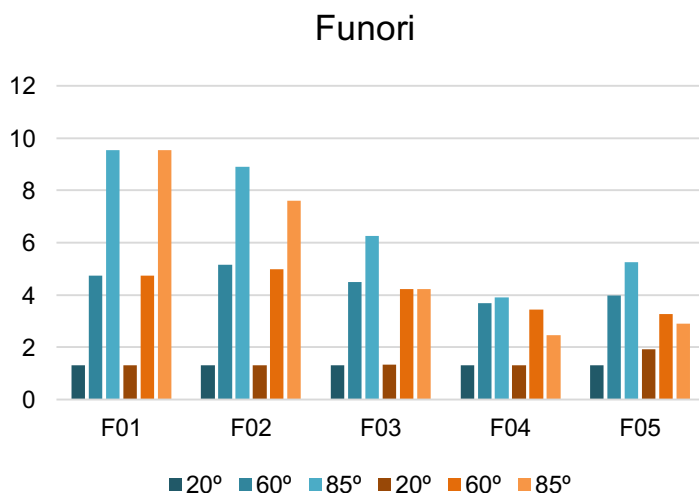


Tabla 17 Funori, probetas F01 a F05, comparación brillo.

A medida que va envejeciendo los parámetros de brillo van disminuyendo de manera gradual y controlada hasta un 45% (F05), obteniendo unas UB de 3,2 para una geometría de 60°. Este cambio y esta diferencia de unos ciclos de envejecimiento a otros no son visibles para el ojo humano.

Por otro lado, en la tabla 18, se compara el funori en disolución al 10% y al 5%, y es donde se aprecia que cuanto más diluido se encuentra el funori más capacidad mate tiene.

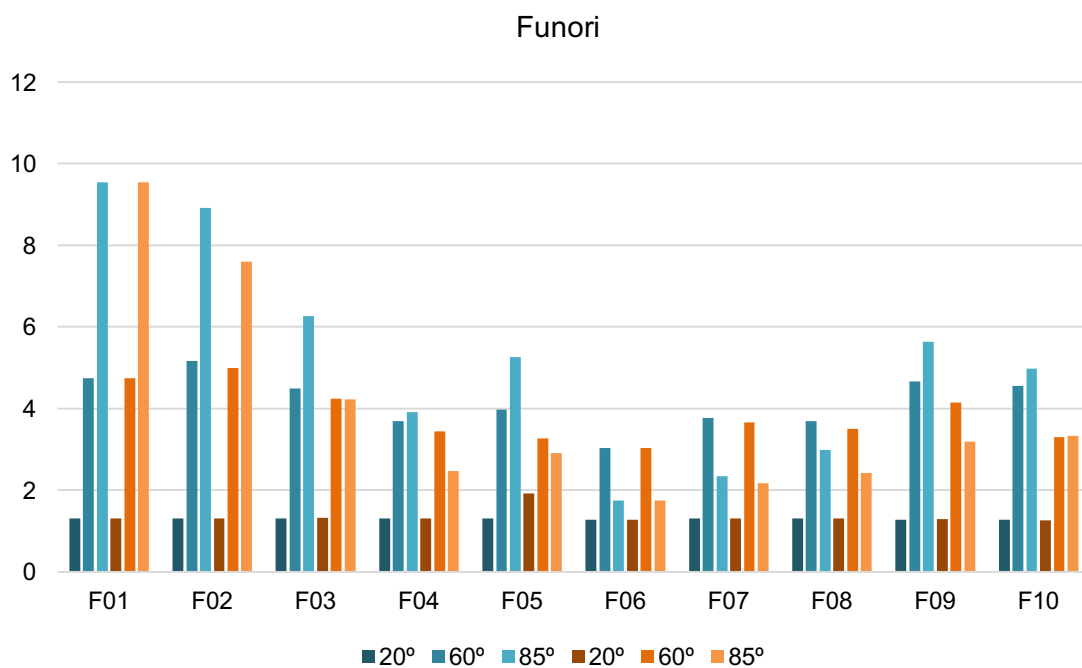


Tabla 18 Funori, comparación del brillo de todas las probetas envejecidas.



Ambas disoluciones se sitúan por debajo de las 10UB en todas las geometrías (20°, 60°, y 85°), por lo que es un material mate. El funori al 5% disminuye el brillo de manera gradual como ocurría con una concentración elevada, y éste llega a disminuir hasta un 33% para una geometría de 85° (F10).

Si se observan las imágenes obtenidas a través del RTI no se aprecian transformaciones morfológicas, aun así, en las probetas con mayores horas de envejecimiento (F05; F09; F10), se observan cambios en la película pictórica debido a la pulverulencia que ésta tiene.

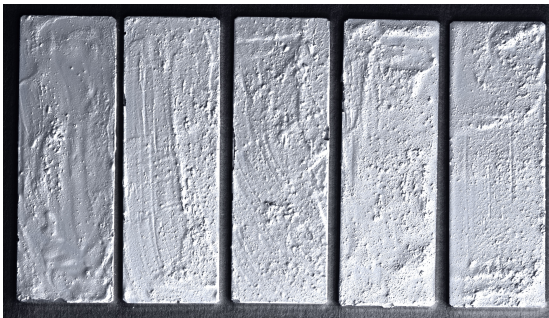


Fig. 42 RTI pre-envejecimiento F01-F05.

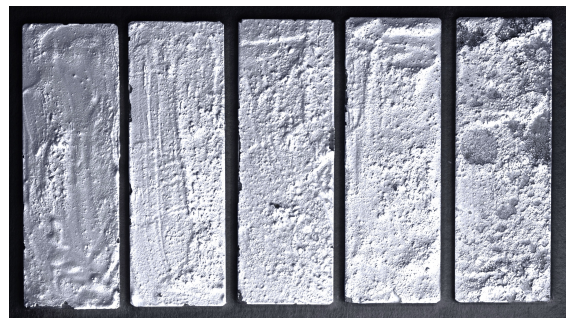


Fig. 41 RTI post-envejecimiento F01-F05.



Fig. 43 RTI pre-envejecimiento F06-F10.

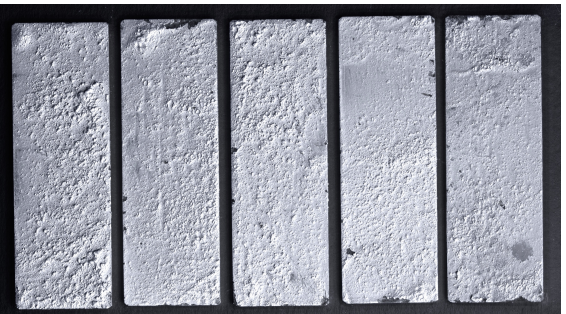


Fig. 44 RTI post-envejecimiento F06-F10.

Las probetas realizadas al 5% han experimentado ciertos desprendimientos de material en los laterales, debido a la manipulación que se pueden apreciar con el RTI. La morfología se ha desgastado levemente, muchas de las partículas que se aprecian están en suspensión.



### 3.3.4. Gouache

Al finalizar el tiempo de exposición en las probetas G06, G07, G08, G09 y G10 se aprecia la presencia de descamación y cuarteamiento del material. En las probetas G05 y G10 se ha perdido parte de la pintura y ha quedado disuelta.

A medida que el Gouache se ha ido envejeciendo, ha ido perdiendo adherencia al soporte, se observa en la fig. 45 y 46 y en las fotografías realizadas con luz UV, un cambio tanto de recepción de la radiación UV como una disminución matérica.

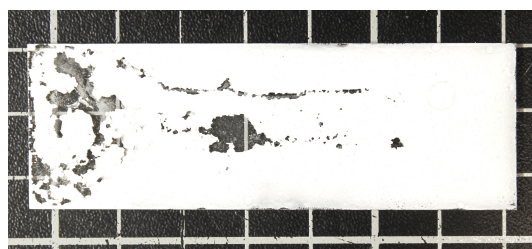
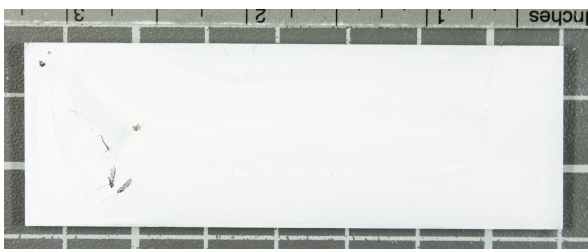


Fig. 45 Fotografía luz día pre-envejecimiento G07.

Fig. 46 Fotografía luz día post-envejecimiento G07.

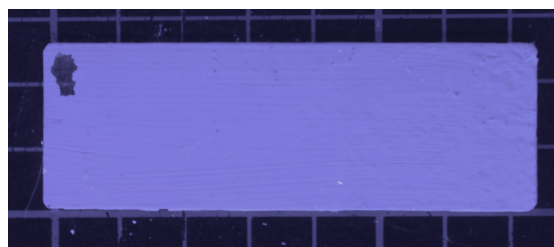
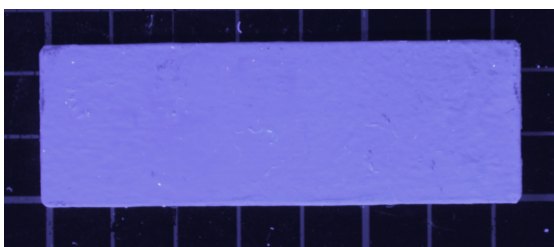


Fig. 48 UV, pre-envejecimiento G03.

Fig. 47 UV, post-envejecimiento G03.

Con luz UV las fotografías realizadas antes de la exposición son de tonalidad más oscura que las realizadas posteriormente al envejecimiento, este cambio es muy leve y sólo se aprecia con probetas de 500 horas en delante de envejecimiento.

Por otro lado, para poder hablar sobre el cambio de brillo que ha sufrido este material hay que hacer referencia a las pruebas realizadas con el brillómetro, las cuales dan unos parámetros que muestran que el gouache en estado puro [tabla 9], pierde brillo hasta las 500 horas, pero a partir de este tiempo de envejecimiento vuelve a recuperar cierta capacidad de brillo y supera a los parámetros anteriores.

Según la normativa los materiales con brillo en la geometría de 60° inferior a 10 son caracterizados como de brillo mate, en este caso todas las probetas cuentan con esta

característica. Es por ello, que también se hace la comparación en la geometría de medida de 85° que en parámetros inferiores a 20 los clasifica como de brillo mate, que es el caso de algunas probetas (G03 y G04), por lo que se cataloga como material de brillo mate a todas y en particular a estas dos.

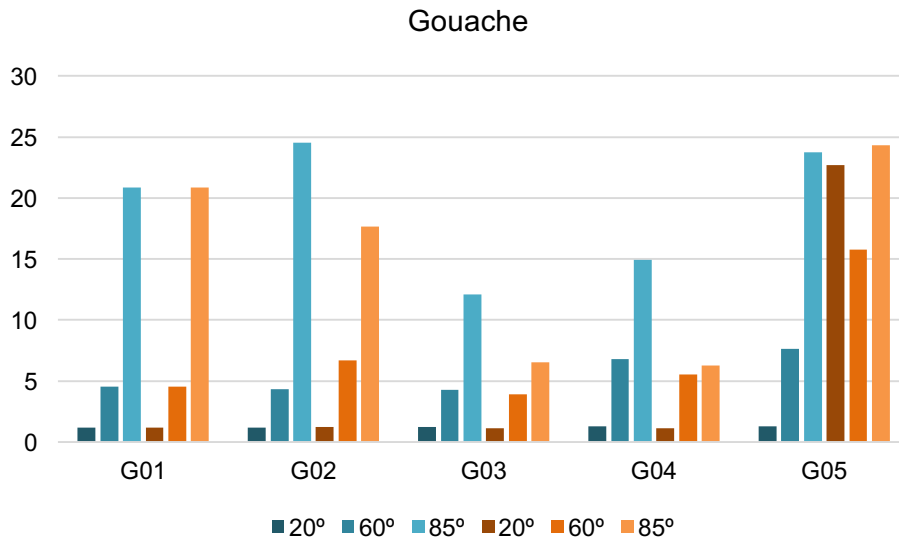


Tabla 19 Gouache, probetas G01 a G05, comparación brillo.

También se compara el Gouache en estado puro con el material en disolución a 1:1 en agua [tabla 20].

Las unidades de brillo (UB) obtenidas en el material en disolución son más elevadas que en estado puro. En cada probeta los resultados obtenidos después del envejecimiento natural son muy dispares, a rangos generales se puede decir que para una geometría de 60° el material tiene brillo, y dónde más UB se obtienen es desde las primeras horas de envejecimiento hasta las 900 en la geometría de 85°.

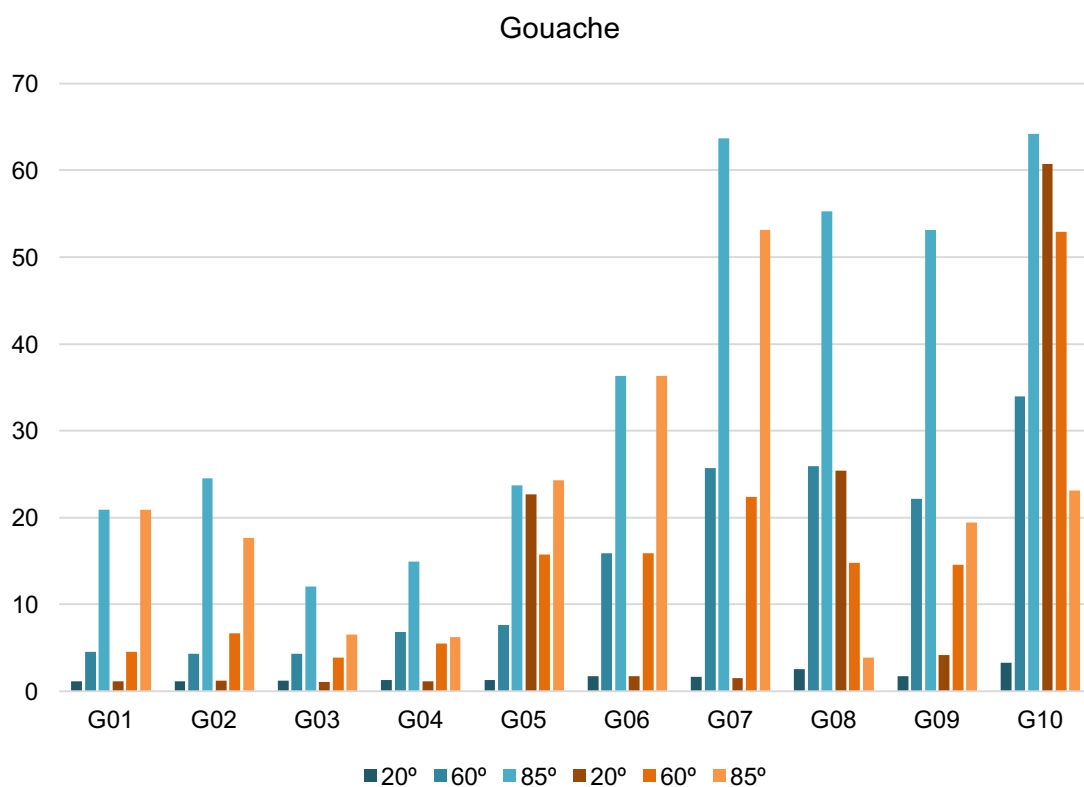


Tabla 20 Gouache, comparación del brillo de todas las probetas envejecidas.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos con RTI, la diferencia morfológica entre las del material en estado puro y en disolución es apreciable a simple vista, donde se puede ver que en Gouache en estado puro después de dos capas de preparación tiene mayor aporte de material que en disolución, el cual deja una lámina delgada de película sobre el portaobjetos.

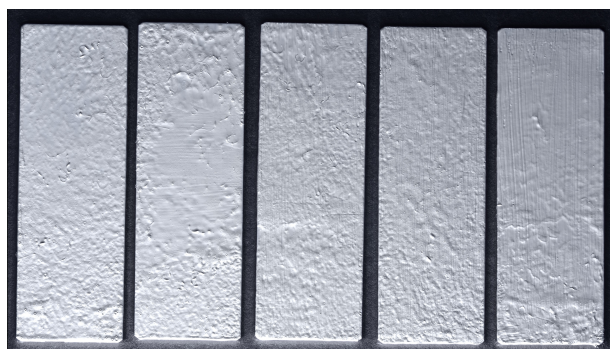


Fig. 49 RTI Pre-envejecimiento probetas G01-G05.



Fig. 50 RTI Post-envejecimiento probetas G02-G05.

Por otro lado, si se comparan los RTI obtenidos previos a envejecimiento natural con los obtenidos posterior a envejecimiento, se pueden ver las descamaciones y pérdidas pictóricas. Morfológicamente el Gouache en estado puro sólo ha sufrido cambios en la exposición a 900 horas, ya que ha perdido completamente el material. El material diluido ha sufrido mayores pérdidas, las zonas que no se han despegado de la superficie, texturalmente se aprecia pulverulencia.

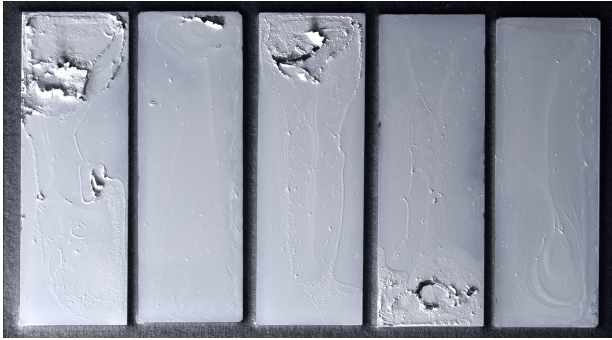


Fig. 51 RTI Pre-envejecimiento probetas G06-G10.

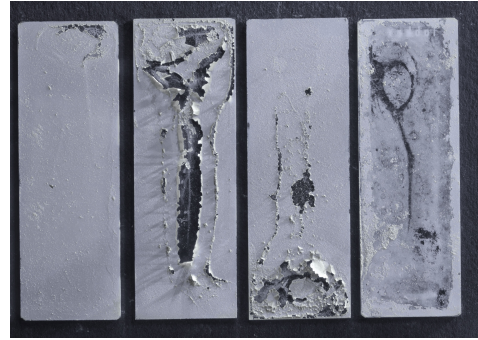


Fig. 52 RTI Post-envejecimiento probetas G07-G10.

### 3.3.5. Delagan Plexisol P550®

En las fotografías con luz día no se aprecia ningún cambio, la única alteración que ha sufrido una de las probetas ha sido la expuesta durante 900 horas (P10), la cual se encuentra con una secreción animal es la zona intermedia.



Fig. 54 Fotografía luz día, pre-envejecimiento P10.

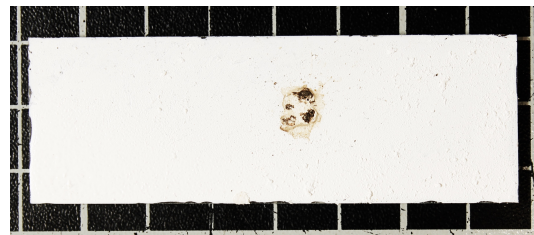


Fig. 53 Fotografía luz día, post-envejecimiento P10.

Visualmente se aprecia cierta pulverulencia del material que no es apreciable con ningún tipo de fotografía. Con las fotografías tomadas con luz UV se pueden ver pequeñas motas que brillan más en comparación con el resto del material.

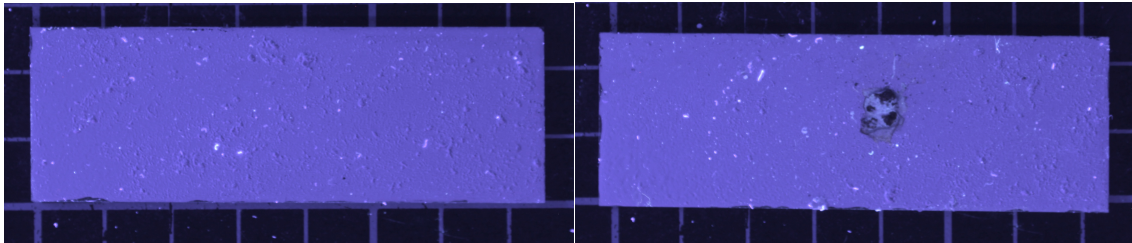


Fig. 55 UV, pre-envejecimiento G10.

Fig. 56 UV, post-envejecimiento G10.

A continuación, en la tabla 21 se muestra el cambio de brillo obtenido en el material al 50% en disolución en Dowanol PM, se va a analizar siguiendo la geometría de 60° ya que se encuentra entre 10 y 70 UB, por lo que se clasifica como superficie brillante.

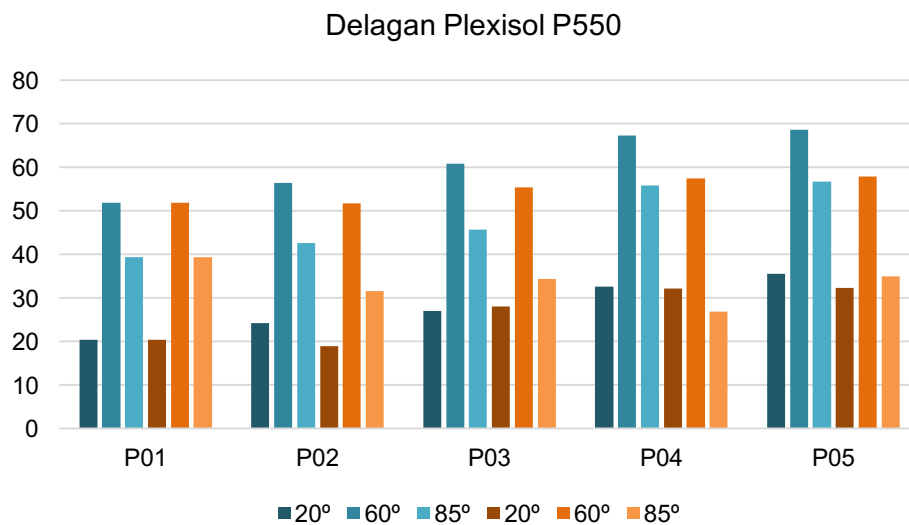


Tabla 21 Plexisol P550, probetas P01 a P05, comparación brillo.

El mayor número de UB que proporciona en Plexisol es en la geometría de 60° cuando en todas las probetas el número de mayor índice es en la geometría de 85°. Tanto antes como después de los ciclos de envejecimiento el material se encuentra sobre unos parámetros clasificados de superficie brillante.

Al envejecer el Plexisol P550 ha sufrido un cambio gradual de disminución de brillo, llegando a disminuir (P05) hasta un 38% en 900 horas [tabla 25] lo cual no es apreciable a simple vista.

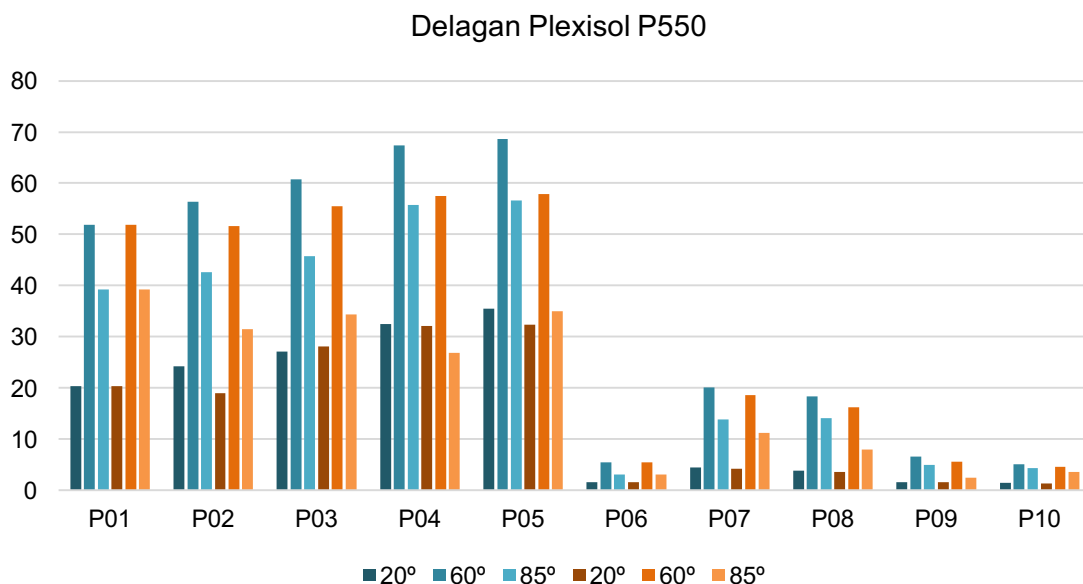


Tabla 22 Plexisol P550, comparación del brillo de todas las probetas envejecidas.

Por otro lado, se compara el material al 50% en Dowanol con una concentración inferior, al 25%. En una concentración menos elevada se observan diferencias importantes en cuanto a brillo, las probetas numeradas desde P06 hasta P10 muestran parámetros en una geometría de 60° por debajo de 10 en varias de ellas, y en 85° inferiores a 20, es por ello que se puede determinar como una superficie de brillo mate tanto antes como después de los ciclos de envejecimiento.

También ha sufrido un incremento gradual decreciente de brillo que empieza disminuyendo un 8% (P07) y hasta un 15% (P09), en la probeta de mayor tiempo de envejecimiento se ha recogido que ha disminuido un 8% al igual que en la probeta de 100 horas.

Es por ello que se podría concluir que el Plexisol P550 a una disolución del 25% en Dowanol PM, a medida que va envejeciendo sufre una disminución de brillo hasta que llega un punto en que vuelve a ascender y sufre cambios menos desemejantes de brillo.



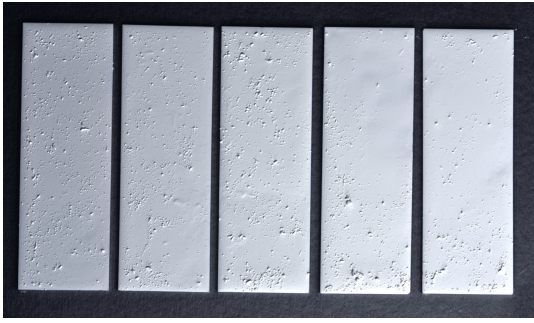


Fig. 57 RTI Pre-envejecimiento probetas P01-P05.



Fig. 58 RTI Post-envejecimiento probetas P05-P06.

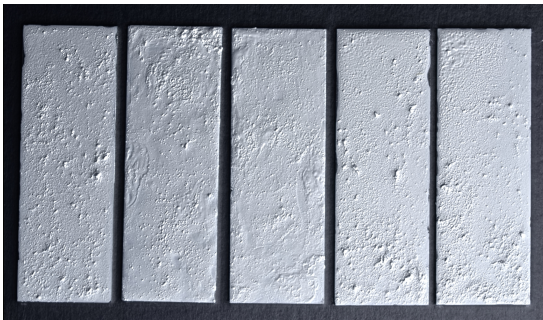


Fig. 59 RTI, pre-envejecimiento P06-010.



Fig. 60 RTI, post-envejecimiento P06-P10.

La morfología y granulometría del Plexisol P550, a medida que se expone a ciclos de envejecimiento tiene el mismo comportamiento, hasta después de 900 horas de exposición no se observa ningún cambio en su estructura debido al envejecimiento, sí que se aprecias como algunas de ellas tienen mayor índice de suciedad y la P10 tiene concreción animal.

### 3.3.6. RestaurArte

Las probetas aglutinadas con RestaurArte han demostrado tener una gran resistencia a los ciclos de envejecimiento, las probetas envejecidas solo han obtenido suciedad superficial, a simple vista se aprecia un ligero amarilleo.

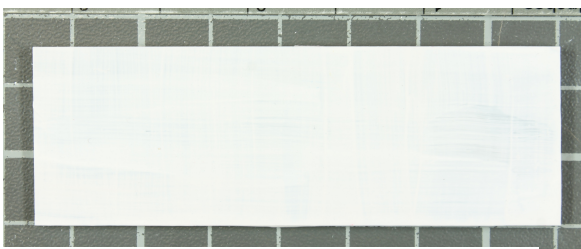


Fig. 62 Pre-envejecimiento P10.

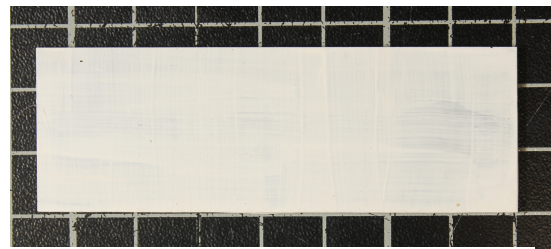


Fig. 61 Post-envejecimiento P10.

En las fotografías tomadas con luz UV se aprecian cambios en la tonalidad a más oscuros a medida que las probetas han ido siendo expuestas en ciclos de envejecimiento.

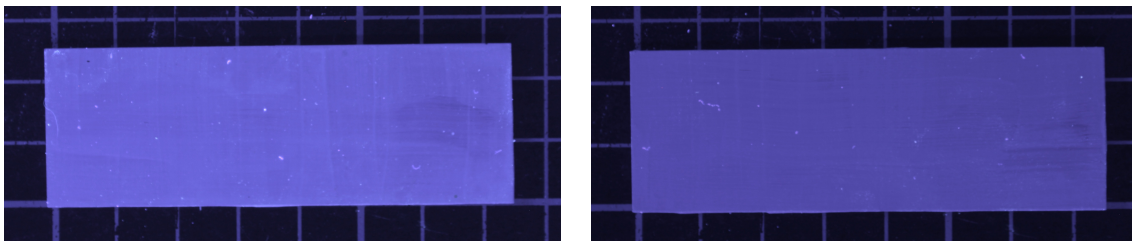


Fig. 63 UV pre-envejecimiento P10.

A continuación, se muestra las tablas con los valores de brillo expresados para cada probeta de RestaurArte en estado puro [tabla 23], el material ha sufrido un cambio de brillo de la primera probeta a la última, hay que tener en cuenta que la R03 desde un principio tiene valores inferiores al resto, por lo que si nos fijamos en los valores de disminución de brillo, desde la 100 horas ya se aprecia una ligera mengua del brillo que va en aumento gradual a medida que pasa el tiempo hasta que llega a las 500 horas, a partir de ahí el incremento se estabiliza.

Fig. 64 UV post-envejecimiento P10.

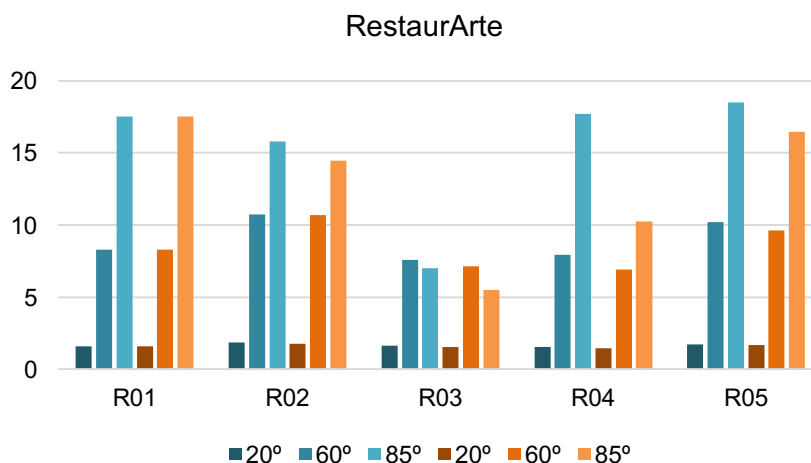


Tabla 23 RestaurArte, probetas R01 a R05, comparación brillo.



Las unidades de brillo (UB) obtenidas tanto antes del envejecimiento como después muestra parámetros +/- inferiores a 10 para la geometría de 60° por lo que puede aplicarse la caracterización entre ellas visualizando la geometría de 85°, es por ello

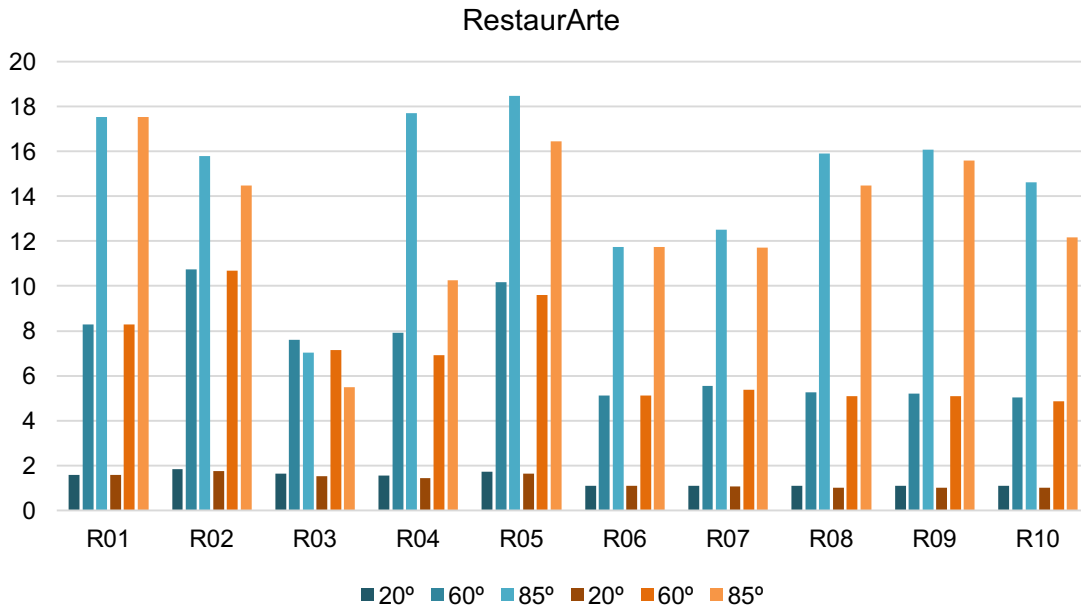


Tabla 24 RestaurArte, comparación del brillo de todas las probetas envejecidas.

que se puede decir que el material RestaurArte es de brillo mate.

Por otro lado, se compara la película pictórica en estado puro y en disolución a 1:1 en Dowanol PM [tabla 24], todas las probetas antes de envejecer muestran parámetros muy similares en cuanto al brillo, para una geometría de 60° rondan los +/-5 UB, del mismo modo que le sucede al RestaurArte en estado puro, puede compararse entre sí observando la geometría de 85°. En estado de disolución, el material, sufre una disminución del brillo, si se compara la diferencia de brillo del antes y del después [tabla 25] se observan valores de disminución de brillo que no superan las 2 UB. Por lo tanto, se puede decir que una vez envejecido comienza a tener un aligeramiento del brillo imperceptible visualmente, y esta pérdida se produce de manera gradual. La diferencia entre las probetas R01-R05 a las R06-R10 para una geometría de 60°, es que las primeras llegan a sufrir hasta un 13% de disminución del brillo en una exposición a 500 horas mientras que la R10 es de un 4%.

Todas las probetas envejecidas tienen unas UB inferiores a 20 para una geometría de 85° es por ello que se puede catalogar como de brillo mate.

En las fotografías realizadas con RTI antes y después de los ciclos de envejecimiento, se aprecian ligeros cambios morfológicos. Por otro lado, no se observan ampollamientos, descamaciones o cuarteamientos del material, la única probeta que con RTI ha sufrido un ligero cambio es la R03, la cual en la zona superior tiene la cadena montañosa menos pronunciada. La adherencia del material sigue siendo la correcta y no se aprecian indicios de pulverulencia.



Fig. 66 RTI Pre-envejecimiento, probetas R01-R05.



Fig. 65 RTI Post-envejecimiento, probetas R01-R05.



Fig. 68 RTI, pre-envejecimiento, R06-R10.

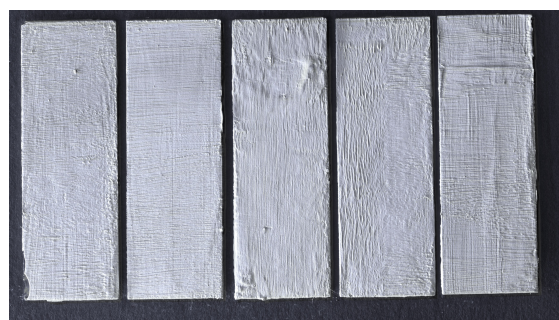


Fig. 67 RTI, post-envejecimiento, R06-R10.

### 3.3.7. Resultados globales

Para poder comparar todas las probetas en cuanto a brillo se han tenido que interpretar los datos, obteniendo el aumento proporcional que ha tenido cada material después del envejecimiento natural. Estos valores expresados en porcentajes determinan el aumento del brillo en cada material. [Tabla 25].

En la siguiente tabla se puede ver expresado en porcentaje, el incremento o disminución que ha tenido cada material en porcentaje de valor absoluto, se ha subrayado en color naranja claro los valores superiores al 50% de incremento, para diferenciarlos del resto.

Material	20°	60°	85°
A01	0	0	0
A02	-14	-8	-17
A03	-39	-24	-47
A04	-21	-20	-58
A05	-28	-23	-69
A06	0	0	0
A07	0	0	-16
A08	-29	-20	-46
A09	-10	-21	-61
A10	-16	-32	-64
Aq01	0	0	0
Aq02	4	2	-19
Aq03	3	8	-12
Aq04	2	2	-21
Aq05	-7	-69	-88
Aq06	0	0	0
Aq07	1	4	-17
Aq08	5	-10	-27
Aq09	-1	-16	-48
Aq10	190	-39	-35
F01	0	0	0
F02	0	-3	-15
F03	2	-6	-33
F04	1	-7	-37
F05	48	-18	-45
F06	0	0	0

F07	1	-3	-7
F08	0	-5	-19
F09	2	-11	-43
F10	-1	-28	-33
G01	0	0	0
G02	7	56	-28
G03	-8	-9	-46
G04	-14	-19	-58
G05	1645	106	2
G06	0	0	0
G07	-10	-13	-17
G08	890	-43	-93
G09	138	-34	-63
G10	1758	56	-64
P01	0	0	0
P02	-22	-8	-26
P03	4	-9	-25
P04	-1	-15	-52
P05	-9	-16	-38
P06	0	0	0
P07	-8	-8	-19
P08	-5	-11	-43
P09	-6	-15	-51
P10	-9	-8	-19
R01	0	0	0
R02	-5	-1	-8
R03	-6	-6	-22
R04	-8	-13	-42
R05	-4	-6	-11
R06	0	0	0
R07	-3	-3	-6
R08	-8	-3	-9
R09	-8	-3	-3
R10	-8	-4	-17

Tabla 25 Incremento de UB expresado en porcentaje.

En la siguiente gráfica se han obtenido los valores finales de brillo obtenidos en todas las probetas en los 3 diferentes grados que aporta el brillómetro. De este modo se puede comparar de una manera más visual qué materiales tienen mayores UB que otros.

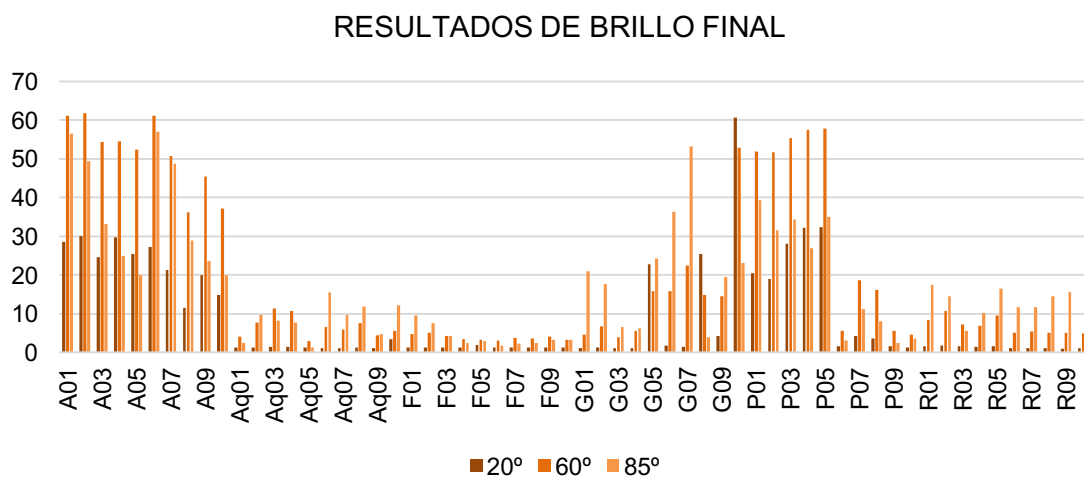


Tabla 26 Comparación probetas.

## CONCLUSIONES

Después de realizar los ciclos de envejecimiento natural, los modelos envejecidos presentan en su comportamiento regularidades y discrepancias entre unos materiales y otros. Aun así, en todos los materiales de investigación antes y después de envejecer presentan morfologías y datos distintos.

Las probetas fueron retirándose en las horas establecidas, al estar a la intemperie se observó a simple vista un cúmulo de suciedad en los materiales de tonalidad grisácea y un amarilleamiento en ciertas de ellas provocado por cambios químicos en la película pictórica. Por otro lado, en las probetas recogidas que debían estar un tiempo de exposición de 900 horas algunos materiales han sufrido pérdidas pictóricas como es el caso de Gouache y Funori, donde se aprecia pulverulencia y descamación.

Las probetas cuyo material empleado es el Gouache y Acril 33 se observa que son las que más pérdida de brillo han tenido, obteniendo una disminución de hasta un 93%

Por lo tanto, si se tiene en cuenta estos porcentajes se puede decir que como normal general los materiales que más contenido en brillo han dado son: Acril 33 (A02 y A10); Gouache (A02 y A10); y Plexisol P550 (P02 y P05).

Se puede decir que el Acril 33, aun siendo un material de elevado brillo, es también un material que aporta gran estabilidad y tiene mucha fuerza, tanto en los resultados obtenidos con las fotografías UV, como con los RTI, se ha concluido que el material no ha sufrido cambios en su morfología ni texturales. Por otro lado, el brillo ha disminuido hasta en un 63% aunque a simple vista no se aprecian cambios de brillo.

El Aquazol 500, es un material que se degrada rápidamente cuando se envejece, se ha demostrado que las probetas con un porcentaje mayor de material responden mejor a los ciclos de envejecimiento que las que probetas a una menor proporción. Por otro lado, los datos de brillo muestran que a medida que el material se encuentra en disolución tiene menor capacidad de brillo, pero también tiene más inestabilidad ya que se pone en riesgo su permanencia.

El Funori, es uno de los materiales que menos UB ha dado, tanto antes como después de envejecer y en las diferentes concentraciones del caso de estudio. Por otro lado, tiene el inconveniente de la alta pulverulencia que ha provocado desprendimientos de parte de la probeta. En las fotografías con luz UV también se ha apreciado un oscurecimiento a medida que se envejecía.

Todos los materiales exceptuando el Gouache, han proporcionado unos parámetros menores en cuanto brillo del propio material en disolución (concentraciones 1:1) que en estado puro. Esto es debido a que el material, cuando se encuentra en disolución pierde algunas de sus características como es su capacidad cubriente, al estar sobre soporte vítreo los datos del brillo se ven alterados por el vidrio, el cual en muchas de las probetas de guache se deja entrever.

El Plexisol P 550 sufre los mismos cambios de brillo en el tiempo en ambas disoluciones de estudio (25% y 50%). El Plexisol es el único material que tiene un elevado aporte de brillo en concentraciones altas, el cual disminuye de manera considerable cuando se encuentra en disolución al 25%, pasa de ser distinguido de brillo a mate.

El material RestaurArte, tanto en disolución como en estado puro, ha demostrado tener un buen comportamiento en los ciclos de envejecimiento. La adhesión, morfología y el brillo a simple vista siguen iguales, si se observa las gráficas los parámetros de brillo han disminuido ligera y gradualmente. Es uno de los materiales más estables sobre los que se ha investigado, ya que no se degrada con el tiempo, ni pierde material o sufre pulverulencia. Visualmente sigue siendo igual, el único posible inconveniente que puede tener es que este material suele emplearse en disolución, debido a su gran espesor, pero se ha demostrado que, en disolución, mejora sus propiedades.

Como futuras líneas de investigación, resultaría interesante repetir el experimental con otros materiales catalogados como de brillo mate, pero esta vez con películas protectoras y poder llevar a cabo el estudio a un caso práctico de obra real.

Tras la realización del trabajo experimental y el empleo de los métodos de análisis no destructivos se pueden resumir en los siguientes puntos las conclusiones más relevantes:

- Es viable el empleo de técnicas de análisis no invasivas para realizar un trabajo de carácter experimental.
- Las imágenes RTI pertenecen al grupo de técnicas de análisis no invasivas y son válidas tanto para evaluar el deterioro como para comparar el envejecimiento experimentado por un material.
- El empleo del brillómetro como medida de cuantificación de los cambios de brillo es de gran importancia, debido a que capta cualquier alteración que el ojo humano no es capaz de percibir.

- Los materiales utilizados a pesar de su naturaleza y de alguna excepción, han soportado los ciclos de envejecimiento correctamente, de modo que se han podido realizar los análisis oportunos.
- Para ciclos tan cortos de envejecimiento las imágenes tomadas con luz UV no revelan gran cantidad de información.

En cuanto a los resultados obtenidos en la fase experimental se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- A través del brillómetro se ha podido comprobar que el material con menos capacidad de brillo es el Funori y el material con mayor aporte de brillo es el Acril 33.
- Por otro lado, el brillómetro permite conocer los parámetros representativos de los materiales en las diferentes disoluciones estudiadas comprobando que todos los materiales en disolución pierden brillo.
- A través de la observación con el *RTIViewer*, se ha podido comprobar la rugosidad y morfología que tienen las películas pictóricas de los materiales como es el caso del RestaurArte y Plexisol.
- En general se aprecia una erosión de la superficie, provocando un alisado de las morfologías que es visible a través de las imágenes obtenidas con RTI.
- Todos los materiales de este estudio han modificado su brillo, disminuyendo en todos los casos.
- La elección de cada material a la hora de reintegrar las obras monocromáticas mate dependerá del nivel de brillo que tenga dicha obra.



## BIBLIOGRAFÍA

**ALTHÖFER, H. 2003.** *Restauración de pintura contemporánea. Tendencias, materiales, técnicas.* [trad.] Lourdes Rico Martínez. s.l. : AKAL, 2003. pág. 169.

*Applications of Reflectance Transformation Imaging for documentation and surface analysis in conservation.* **MANRIQUE TAMAYO, S; VALCÁCERL ANDRÉS, J.; OSCA PONS, J. 2013.** Publicado por: International Journal of Conservation Science. ISSN: 2067-533X. Vol. No. 4.

*Aspectos técnico-jurídicos en la conservación y restauración del Arte Contemporáneo.* **ORTEGA DOMÉNECH, J. 2000.** Madrid : Reus, 200, Revista General de Legislación y Jurisprudencia., Vol. No. 6.

**CHIANTORE, O.; RAVA, A. 2005.** *Conservare l'arte contemporanea. Problemi metodi, materiali, ricerche.* Milano : Mondadori Electa, 2005.

**CHILVERS, I. 2004.** *The Oxford Dictionary of Art.* Third Edition. s.l. : Press, Oxford University, 2004. pág. 816.

**CREMONESI, Paolo y BORGIOI, L. 2014.** *Las resinas sintéticas usadas para el tratamiento de obras policromas.* s.l. : I Talenti, 2014. pág. 220.

**DAVID NEGRE, A.** Evaluación con el método de "REFLECTANCE TRANSFORMATION IMAGING" de cambios superficiales tras la aplicación de consolidantes en pintura mural. [Tesis Final de Máster]. s.l. : Universidad Politécnica de Valencia. pág. 101.

*Evaluación de sistemas de limpieza en seco sobre pinturas mate contemporáneas.* **GARCÍA FERNÁNDEZ VILLA, S, y otros. 2014.** Madrid : MNCARS, Febrero, 2014. Conservación de Arte Contemporáneo. Vol. 15ª Jornada, pág. 290.

**GÓMEZ GONZÁLEZ, M. L. 1998.** *La restauración: examen científico aplicado a la conservación de obras de arte.* [ed.] Cátedra. 1998. pág. 436.

**GARCÍA FERNÁNDEZ, I. 2013.** *La conservación preventiva de bienes culturales.* 1ª edición. s.l. : Alianza Editorial, 2013. pág. 304.

**HORIE, V. 2011.** *Materials for Conservation. Organic consolidants, adhesives and coatings.* Second edition. s.l. : Butterworths, 2011. pág. 504.

**LLAMAS PACHECO, R. 2014.** *Arte Contemporáneo y restauración o cómo investigar lo esencial y lo simbólico.* Madrid : Tecnos., 2014.

**LLAMAS, R. 2010.** *Conservar y restaurar el arte contemporáneo. Un campo abierto a la investigación.* s.l. : Universidad Politécnica de Valencia, 2010.

**MACARRÓN, A. M.; GONZÁLEZ MOZO, A. 2004.** *La conservación y la restauración en el siglo XX.* Madrid : Tecnos, 2004.

**MANRIQUE TAMAYO, S.** Aplicaciones del método REFLECTANCE TRANSFORMATION IMAGING para el análisis por imágenes de superficies en la conservación y restauración de bienes culturales. [Trabajo Final de Máster]. s.l. : Universidad Politécnica de Valencia. pág. 125.

**RIGHI, L. 2006.** *Conservar el arte contemporáneo.* [trad.] Ariadna VIÑAS. s.l. : Nerea, 2006. pág. 234.

**ROTAECHE GONZÁLEZ DE UBIETA, M. 2011.** *Conservación y restauración de materiales contemporáneos y nuevas tecnologías.* s.l. : Síntesis, 2011. pág. 302.

**SACRISTÁN CUADRÓN, R.** Toxicología de los Materiales Pictóricos. *Tesis doctoral.* s.l. : Universidad Complutense de Madrid. pág. 240.

**SOLEDAD GOLLE CÓRDOVA, K. 2016.** Estudio del efecto de la limpieza en seco sobre distintas técnicas pictóricas contemporáneas. [Trabajo Final de Máster]. Valencia : Universitat Politécnica de València, 2016. pág. 112.

*The Use of Aquazol-Based Gilding Preparations.* **SHELTON, C. 1994.** Los Ángeles, CA : s.n., 1994, Publicado por: Getty Conservation Institute, págs. 514-528.

## **Normas**

AENOR *Pinturas y barnices. Determinación del índice de brillo especular a 20°, 60° y 85°.* UNE-EN ISO 2813, versión corregida junio 2015. (ISO 2813:2014).

AENOR *Pinturas y barnices. Envejecimiento natural de recubrimientos. Exposición y evaluación.* UNE-EN ISO 2810, mayo 2005. (ISO 2810:2004).

AENOR *Pinturas y barnices. Materiales de recubrimientos y sistemas de recubrimiento para madera exterior. Parte 3: Ensayo de envejecimiento natural.* UNE-EN 927-3, febrero 2013. (UNE-EN 927-3:2007).

## **Sitios web**

CULTURAL HERITAGE IMAGING *Reflectance Transformation Imaging. Guía para la captura de imágenes utilizando luces portátiles*. [consulta: 21 mayo 2017]. Disponible en:

[http://culturalheritageimaging.org/What\\_We\\_Offer/Downloads/Spanish/RTI\\_Hlt\\_Capture\\_Guide\\_v2\\_SP.pdf](http://culturalheritageimaging.org/What_We_Offer/Downloads/Spanish/RTI_Hlt_Capture_Guide_v2_SP.pdf)

CULTURAL HERITAGE IMAGING *Guía para el RTIViewer. V1.0.2 SP* [consulta: 21 mayo 2017]. Disponible en:

[http://culturalheritageimaging.org/What\\_We\\_Offer/Downloads/Spanish/RTIViewer\\_Guide\\_SP.pdf](http://culturalheritageimaging.org/What_We_Offer/Downloads/Spanish/RTIViewer_Guide_SP.pdf)

# ANEXO I

## Índice de figuras

Fig. 1 Materiales empleados. Autoría propia.....	14
Fig. 2 Estuche de conservación con probetas en interior. Autoría propia .....	15
Fig. 3 Paneles sobre los que se situarán las probetas para realizar el envejecimiento. Autoría propia.....	17
Fig. 4 Mesa de trabajo. Autoría propia .....	24
Fig. 5 Ubicación de la cámara fotográfica. Autoría propia .....	24
Fig. 7 Probeta P09. Autoría propia .....	25
Fig. 6 Probeta G01. Autoría propia .....	25
Fig. 8 Filtro para cámara fotográfica y anillo adaptador. Autoría propia .....	25
Fig. 10 Probeta R01. Autoría propia.....	26
Fig. 9 Probeta expuesta a luz UV G01. Autoría propia .....	26
Fig. 11 Brillómetro. Autoría propia.....	26
Fig. 12 De izquierda a derecha; primera, segunda y tercera toma de medición de brillo. En amarillo se representa el Pos-it. Autoría propia.....	26
Fig. 13 Kit básico RTI. Imagen obtenida de <i>Cultural Heritage Imaging</i> . .....	27
Fig. 14 Las probetas y las esferas para la toma fotográfica. Autoría propia .....	28
Fig. 15 Ejemplificación de la toma de fotografías. Imagen obtenida de <i>Cultural Heritage Imaging</i> . .....	28
Fig. 17 Muestra de la esfera derecha. Autoría propia .....	29
Fig. 16 Muestra de la esfera izquierda de las probetas R01 a R05. Autoría propia.....	29

Fig. 18 Toma de datos. Autoría propia .....	30
Fig. 19 Captura de pantalla del <i>RTI Viewer</i> . Autoría propia .....	31
Fig. 20 Detalle de trabajo. Autoría propia .....	32
Fig. 22 A05 post-envejecimiento. Autoría propia .....	32
Fig. 21 A05 pre-envejecimiento. Autoría propia .....	32
Fig. 23 UV A05 pre-envejecimiento. Autoría propia .....	32
Fig. 24 UV A05 post-envejecimiento. Autoría propia .....	32
Fig. 26 RTI post-envejecimiento A01-A05. Autoría propia .....	35
Fig. 27 RTI pre-envejecimiento A06-A10. Autoría propia .....	35
Fig. 28 RTI post-envejecimiento A06-A10. Autoría propia .....	35
Fig. 25 RTI pre-envejecimiento A01-A05. Autoría propia .....	35
Fig. 30 Probeta Aq10, después de ciclo de envejecimiento. Autoría propia .....	36
Fig. 29 Fotografía luz día, probeta sin envejecer Aq10. Autoría propia .....	36
Fig. 31 UV pre-envejecimiento Aq10. Autoría propia .....	36
Fig. 32 UV post-envejecimiento Aq10. Autoría propia .....	36
Fig. 34 RTI Post-envejecimiento Aq01-Aq05. Autoría propia .....	38
Fig. 33 RTI Pre-envejecimiento Aq01-Aq05. Autoría propia .....	38
Fig. 36 RTI post-envejecimiento Aq06-Aq10. Autoría propia .....	38
Fig. 35 RTI pre-envejecimiento Aq06-Aq10. Autoría propia .....	38
Fig. 39 UV pre-envejecimiento F05. Autoría propia .....	39
Fig. 40 UV post-envejecimiento F05. Autoría propia .....	39
Fig. 38 Fotografía con luz día, post-envejecimiento F05. Autoría propia .....	39
Fig. 37 Fotografía con luz día, pre-envejecimiento F05. Autoría propia .....	39
Fig. 42 RTI post-envejecimiento F01-F05. Autoría propia .....	41
Fig. 41 RTI pre-envejecimiento F01-F05. Autoría propia .....	41
Fig. 43 RTI pre-envejecimiento F06-F10. Autoría propia .....	41
Fig. 44 RTI post-envejecimiento F06-F10. Autoría propia .....	41

Fig. 45 Fotografía luz día pre-envejecimiento G07. Autoría propia.....	42
Fig. 46 Fotografía luz día post-envejecimiento G07. Autoría propia .....	42
Fig. 48 UV, post-envejecimiento G03. Autoría propia .....	42
Fig. 47 UV, pre-envejecimiento G03. Autoría propia.....	42
Fig. 49 RTI Pre-envejecimiento probetas G01-G05. Autoría propia .....	44
Fig. 50 RTI Post-envejecimiento probetas G02-G05. Autoría propia.....	44
Fig. 51 RTI Pre-envejecimiento probetas G06-G10. Autoría propia .....	45
Fig. 52 RTI Post-envejecimiento probetas G07-G10. Autoría propia.....	45
Fig. 54 Fotografía luz día, post-envejecimiento P10. Autoría propia .....	45
Fig. 53 Fotografía luz día, pre-envejecimiento P10. Autoría propia .....	45
Fig. 55 UV, pre-envejecimiento G10. Autoría propia.....	46
Fig. 56 UV, post-envejecimiento G10. Autoría propia .....	46
Fig. 57 RTI Pre-envejecimiento probetas P01-P05. Autoría propia .....	48
Fig. 58 RTI Post-envejecimiento probetas P05-P06. Autoría propia.....	48
Fig. 59 RTI, pre-envejecimiento P06-010. Autoría propia .....	48
Fig. 60 RTI, post-envejecimiento P06-P10. Autoría propia .....	48
Fig. 62 Post-envejecimiento P10. Autoría propia .....	48
Fig. 61 Pre-envejecimiento P10. Autoría propia.....	48
Fig. 63 UV pre-envejecimiento P10. Autoría propia .....	49
Fig. 64 UV post-envejecimiento P10. Autoría propia .....	49
Fig. 66 RTI Post-envejecimiento, probetas R01-R05. Autoría propia .....	51
Fig. 65 RTI Pre-envejecimiento, probetas R01-R05. Autoría propia .....	51
Fig. 68 RTI, post-envejecimiento, R06-R10. Autoría propia.....	51
Fig. 67 RTI, pre-envejecimiento, R06-R10. Autoría propia .....	51

## Índice de tablas

Tabla 1. Concentraciones de los materiales a emplear en probetas. ....	15
--	----

Tabla 2. Número de referencia de cada probeta.....	16
Tabla 3 Temperatura obtenida en 200 horas. ....	19
Tabla 4 Temperatura obtenida en 100 horas. ....	19
Tabla 5 Temperatura obtenida en 500 horas. ....	19
Tabla 6 Temperatura obtenida en 900 horas. ....	19
Tabla 7 HR obtenida en 200 horas. ....	20
Tabla 8 HR obtenida en 100 horas. ....	20
Tabla 10 HR obtenida en 900 horas. ....	20
Tabla 9 HR obtenida en 500 horas. ....	20
Tabla 11 Total de precipitaciones obtenidas.....	21
Tabla 12 Radiación UV diaria.....	21
Tabla 13 Acril 33 probetas A01 a A05, comparación brillo. ....	33
Tabla 14 Acril 33, comparación del brillo de todas las probetas envejecidas. ....	34
Tabla 15 Aquazol, probetas Aq01 a Aq05, comparación brillo. ....	37
Tabla 16 Aquazol, comparación del brillo de todas las probetas envejecidas. ....	37
Tabla 17 Funori, probetas F01 a F05, comparación brillo.....	40
Tabla 18 Funori, comparación del brillo de todas las probetas envejecidas.....	40
Tabla 19 Gouache, probetas G01 a G05, comparación brillo. ....	43
Tabla 20 Gouache, comparación del brillo de todas las probetas envejecidas. ....	44
Tabla 21 Plexisol P550, probetas P01 a P05, comparación brillo.....	46
Tabla 22 Plexisol P550, comparación del brillo de todas las probetas envejecidas. ...	47
Tabla 23 RestaurArte, probetas R01 a R05, comparación brillo.....	49
Tabla 24 RestaurArte, comparación del brillo de todas las probetas envejecidas.....	50
Tabla 25 Incremento de UB expresado en porcentaje.....	53
Tabla 26 Comparación probetas. ....	54

# ANEXO II

Fichas técnicas





**C.T.S. ESPAÑA**

Productos y Equipos para la Restauración, S.L.

C/. Monturiol, 9 - Pol. Ind. San Marcos

28906 GETAFE (Madrid)

Tel.: +34 91 601 16 40 (4 líneas) - Fax: +34 91 601 03 33

www.ctseurope.com · E-mail: cts.espana@ctseurope.com

## ACRIL 33

### EMULSION ACRILICA AL 100%

#### CARACTERISTICAS TECNICAS

Resina base:	Copolímero etil acrilato –metil metacrilato (EA-MMA)
Aspecto:	Líquido lechoso blanco
Olor:	amoniacal
Residuo seco:	45 - 47%
Viscosidad a 20°C.:	2500 ÷ 5000 mPa-s
pH:	9 - 10
Diámetro medio partículas:	0,15 micron
Temperatura transición vítrea (tg):	6 – 8° C
Temperatura mínima de película (mft):	6°C
Alargamiento a rotura (ISO 527 - UNI 8422)	560 %
Resistencia a la tracción (ISO 527 - UNI 8422)	35 N/mm2

#### DESCRIPCION

Dispersión acuosa de resina acrílica pura 100% con optimas características de resistencia y estabilidad sea para interiores que para exteriores.

**ACRIL 33** es distribuido por C.T.S. España S.L. como alternativo del Primal AC-33 de la Rohm and Haas (gracias a la análoga formulación química).

La formulación de **ACRIL 33** se caracteriza por una óptima resistencia a los alcalinos y resulta particularmente indicada para dar mayor adhesión y manejabilidad a ligantes hidráulicos y no hidráulicos (cal hidratada y/o hidráulica, cemento, yeso). En caso de querer obtener morteros con una mayor resistencia mecánica se aconseja, en alternativa, la dispersión **PEOVAL 33**, en particular en el caso de gigantes hidráulicos

#### SECTORES DE EMPLEO

**ACRIL 33** puede ser utilizado en todos los sectores de la restauración conservativa con óptimos resultados;

Entre los usos más comunes:

- aditivo para morteros de inyección, estucado, reintegración, etc.;
- ligantes para veladuras;
- ligantes para pigmentos naturales y sintéticos;
- consolidante y fijativo de capas pictóricas;
- adhesivo para documentos de papel.

#### PROPIEDADES - CARACTERISTICAS

- excelente estabilidad al hielo - deshielo;
- gran compatibilidad con pigmentos y cargas;
- óptima resistencia a las sales solubles;
- buena estabilidad del pH;

- buena estabilidad mecánica.

#### PROPIEDADES DE LA PELICULA DE ACRIL 33

- elevada resistencia al amarillamiento y a los rayos U.V.;
- buena transparencia;
- óptimo poder ligante;
- gran resistencia a los alcalinos.

#### MODALIDADES DE USO

Son prácticamente ilimitadas sea como por dosis sea como por campos de aplicación, en cuanto a que es utilizada en todos los sectores de la restauración (pétreo, arqueológico, papel, pictórico, etc.).

Se aconseja de todas manera realizar pruebas preliminares para verificar el consumo y la eficacia.

#### RENDIMIENTO

Variable según la utilización y el porcentaje de empleo.

#### CONFECCIONES

**ACRIL 33** está disponible en confecciones de :  
**1 - 5 - 20 - 120 Kg.**

#### ESTOCAJE

**ACRIL 33** tiene una duración prácticamente ilimitada. Conservar el producto en los recipientes originales herméticamente cerrados a temperatura de aprox. 20° C.

**ACRIL 33 TEME EL HIELO**; puede coagular a temperatura inferior a 10° C.

La información contenida en esta ficha técnica se basa en nuestro conocimiento y pruebas de laboratorio en la fecha de la última versión. El usuario debe comprobar la idoneidad del producto para cada uso específico de las pruebas preliminares, y deben respetar las leyes y reglamentos vigentes en materia de salud y seguridad.  
C.T.S. España garantiza la calidad constante del producto pero no responde de eventuales daños causados por un empleo no correcto del material. Este producto está destinado exclusivamente para uso profesional. Además, pueden cambiar en cualquier momento de los componentes y los envases sin la obligación de comunicación alguna



**C.T.S. ESPAÑA**

Productos y Equipos para la Restauración, S.L.

C/. Monturiol, 9 - Pol. Ind. San Marcos

28906 GETAFE (Madrid)

Tel.: +34 91 601 16 40 (4 líneas) - Fax: +34 91 601 03 33

www.ctseurope.com · E-mail: cts.espana@ctseurope.com

A continuación les reportamos algunas **referencias** recogidas sobre la línea “**ACRIL 33**”:

<b>Nombre del monumento/obra</b>	<b>Localidad – Provincia (País)</b>
Palazzo del Vicariato	Roma (I)
Cinerario Paolozzi	Chiusi – SI (I)
Palazzo Erolì	Narni – TR (I)
Chiostrò della Chiesa de los Geronimos	Madrid (E)
Parlamento de Andalucía e Castillo de las Guardas	Sevilla (E)
Puente Viejo de Talavera de la Reina	Talavera de la Reina – Toledo (E)
Iglesia Romanica de San Miguel	<i>San Miguel de Escalada (E)</i>
Casa Oliva	Caravaca de La Cruz – Murcia (E)
Iglesia de La Sangre	Villafames – Castellon (E)
Conjunto Arqueologico Madinat Al-Zahra	Cordoba (E)
Villa Romana de Almenara de Adaja	Almenara de Adaja (E)
Duomo di Terni	Terni (I)
Torre del Camarin de la Iglesia de S.Domingo	Malaga (E)
Mezquita – Catedral de Cordoba	Cordoba (E)
Casa Cerdá	Barcelona (E)
Palazzo S. Demetrio	Catania (I)
Chiesa S. Michele Arcangelo	Pomonte di Gualdo C. (I)
Chiesa Madonna della Stella	Montefalco – PG (I)
Chiesa S. Maria Assunta	Le Cogne – Cascia – PG (I)
Ex Chiesa di S. Giacomo	Cerreto di Spoleto – PG (I)
Crocefisso ligneo XV secolo	Paderno del Grappa – TV (I)
Affresco Arcangelo Gabriele giudice	Santa Maria di Sala – VE (I)
Palazzo Trigona	Noto – SR (I)
Cornice “Sacra famiglia” del Sodoma	Museo Borgogna – VC (I)
Abbazia di Morimondo	Morimondo – MI (I)
Portale neogotico	Monza – MI (I)
Soffitto della Chiesa di S.Maurizio e Palazzo Reale - Corte dei Conti	Milano (I)
Rocca Albornonziana	Spoletò (I)
Chiesa di San Giusto	Toledo (E)
Palazzo Episcopale	Murcia (E)
Villa Tomitano	Villai di Feltre – BL (I)
Torre Quattrocentesca di Vendicari	Noto – SR (I)
Monastero San Giovanni degli Eremiti	Palermo (I)
Facciata della Cattedrale di Plasencia	Plasencia – Caceres (E)
Torre della Calahorra	Cordoba (E)
Torre dell’Orologio del Palazzo Dolmabahce	Turchia (E)
Bacco del Giardino di Boboli	Firenze (I)
Terme della Rotonda	Catania (I)
Chiesa di San Michele	Racalmuto – AG (I)
Fuente del Arca del Agua	Baeza - Jaen
Palazzo Fava	Bologna (I)



## C.T.S. ESPAÑA

Productos y Equipos para la Restauración, S.L.

C/. Monturiol, 9 - Pol. Ind. San Marcos

28906 GETAFE (Madrid)

Tel.: +34 91 601 16 40 (4 líneas) - Fax: +34 91 601 03 33

www.ctseurope.com · E-mail: cts.espana@ctseurope.com

Ex-Convento degli Agostiniani	Lecce (I)
Palazzo Giustinian	Venezia (I)
Villa Poggi	Firenze (I)
Musei Civici Agli Eremitani	Padova (I)
Villa Poiana (del Palladio)	Vicenza (I)
Villa Rasponi	Firenze (I)
Castello di Montorio	Montorio - VR (I)
Palazzo Belgioioso (Acrl ME)	Locate Triulzi – MI (I)
Grand Hotel	S.Pellegino Terme - BG (I)
Palazzo Durazzo	Novi Ligure – Alessandria (I)
Palazzo Serbelloni	Milano (I)
Monasterio de Piedra	Nuevalos – Zaragoza (E)
Teatro Oscense de Huescar	Huescar – Granada (E)
Catedral de Jerez – Cubierta	Jerez De La Frontera – Cádiz (E)
Ayuntamiento de Terrinches	Terriches – Ciudad Real (E)
Pinturas Murales Iglesia Santa María la Mayor	Benavente - Zamora (E)
Excavación Arq. la Encarnación	Sevilla
Jardines Románticos de Montforte	Valencia
Castillo de Moclin	Moclin – Granada
Fachada principal Palacio de Riva Herrera	Santander
Villa Romana Cortijo Robledo	Casabermeja – Málaga
Bóvedas Iglesia Sto. Domingo El Real	Toledo
Chiesa SS. Rosario	Messina (ME)
Chiesa Batia S. Agata	Catania (CT)
Teatro Politeama	Palermo (PA)
Castello	Rocca Sinibalda (RI)
Cappella Trenzanesio	Rodano(MI)
Santuario de San Juan de Avila	Montilla – Cordona (E)
Terrecotte architetoniche romane di Sovana	Sorano – GR (I)
Castillo de Villena	Villena – Alicante (E)
Monasterio de San Joan	San Joan de las Abadesas – Gerona (E)



## Letteratura Tecnica

### Caratteristiche del prodotto

Aspetto	soluzione in benzina 100/140°C	
Contenuto di secco	39 – 41%	
Viscosità $\eta_{sp}/c$ (CHCl <sub>3</sub> , 20°C, $\eta_{rel}$ 1,1 – 1,2)	0,03 – 0,04 l/g	
Viscosità Brookfield (alberino II/6giri/min/20°C)	1000 – 3000 cP	
Densità	0,84 g/cm <sup>3</sup>	DIN 51 757
Numero di acidità	1 – 2 mg KOH/g	DIN 53 402
Indice di colorazione di iodio	inferiore a 1	DIN 53 403
Punto di infiammabilità	< 0°C	
Diluibilità	diluibile con esteri, chetoni, idrocarburi aromatici, glicoleteri, glicol-eteriacetati, idrocarburi clorurati, idrocarburi alifatici; si può tagliare solo limitatamente con alcoli	
Asciugamento	asciugamento fisico per evaporazione dei solventi	
Compatibilità	compatibile con nitrocellulosa, cloro-caucciù, con resine viniliche, resine fenoliche, resine maleiche, con plastificanti ftalici e fosfatici; compatibile solo limitatamente con alcune resine alchidiche; non compatibile con resine ureiche e melamminiche	
Magazzinaggio	ben sigillato, illimitato (la separazione della benzina, che si verifica a seguito di un prolungato magazzinaggio al freddo, non influisce sulle caratteristiche del film; è possibile l'omogeneizzazione, dopo riscaldamento, per agitazione o rimestamento intenso)	
Imballo	fusti zincati, Kg. 165	
Classificazione della pericolosità	EVO IIIa, cifra 2	

Caratteristiche del film	(dopo l'asciugamento all'aria, non pigmentato)	
Durezza Pendel secondo König	ca. 75 sec.	DIN 53 157
Modulo di elasticità tangenziale G 20°C	ca. $5 \cdot 10^9$ dine/cm <sup>2</sup>	DIN 53 445
Temperatura T $\Delta_{max}$ del massimo di smorzamento nella prova di vibrazione torsionale (frequenza ca. 1 Hz)	ca. 54°C	DIN 53 445

#### Indicazioni d'impiego

Legante per la fabbricazione di vernici industriali, vernici protettive per edilizia e vernici per materie plastiche resistenti alle intemperie, alla luce e agli agenti chimici.

#### Ricette indicative

R 105 Vernice trasparente, solubile in benzina

I nostri consigli tecnici hanno il solo scopo di alleggerire e favorire il lavoro dei consumatori.

Queste nostre indicazioni non comportano responsabilità alcuna per noi, dato che in ogni caso vanno tenute presenti le particolari condizioni ed eventuali altri diritti protettivi.

Fecha: 31/08/2006



## C.T.S. ESPAÑA

Productos y Equipos para la Restauración, S.L.

C/. Monturiol, 9 - Pol. Ind. San Marcos

28906 GETAFE (Madrid)

Tel.: +34 91 601 16 40 (4 líneas) - Fax: +34 91 601 03 33

www.ctseurope.com · E-mail: cts.espana@ctseurope.com





**C.T.S. ESPAÑA**

Productos y Equipos para la Restauración, S.L.

C/. Monturiol, 9 - Pol. Ind. San Marcos

28906 GETAFE (Madrid)

Tel.: +34 91 601 16 40 (4 líneas) - Fax: +34 91 601 03 33

www.ctseurope.com · E-mail: cts.espana@ctseurope.com

## TYLOSE MH 300 p

### COMPOSIZIONE

Metilidrossietilcellulosa.

### CARATTERISTICHE

Aspetto	Polvere
Solubilità	Solubile in acqua fredda
Ionogenità	Non ionico

### DATI TECNICI

Aggiornamento 11/92

				Metodo Hoechst
Contenuto attivo (Tal Quale)	%	-	91,5 min	8100
Umidità	%		7 max	8130
Contenuto NaCl	%		1,5 max	8150
Granulometria	< 0,180 mm	%	90 min	8000
	< 0,100 mm	%	25 min	8000
Viscosità Hoeppler	mPa s		270 – 350	8320
1,9% sostanza assolutamente secca disciolta in acqua a 20°C e 20° dH				

### STOCCAGGIO

In ambienti chiusi ed all'asciutto il prodotto può essere immagazzinato a lungo.

### CONFEZIONAMENTO

Tylose MH 300 p è confezionata in sacchi da 25 Kg multistrato con polietilene interno per proteggere il prodotto dall'umidità.

Può essere spedita su palletts a perdere da 1000 Kg con termoretraibile.

Tylose è Marchio registrato

Queste informazioni corrispondono all'attuale livello delle nostre conoscenze e servono per fornire indicazioni sui nostri prodotti e sulle loro possibilità di impiego. Esse non si prefiggono di garantire determinate proprietà specifiche dei prodotti o la idoneità degli stessi per una determinata applicazione.



**C.T.S. ESPAÑA**  
 CTS ESPAÑA PRODUCTOS Y EQUIPOS PARA LA RESTAURACIÓN, S.L.  
 C/ Monturiol, 9 Pol. Ind. San Marcos  
 28904 GETAFE (Madrid)  
 Tel: +34 91 601 1640 - Fax: +34 91 601 0333  
 www.ctseurope.com - E-mail: cts.espana@ctseurope.com

METOXI PROPANOL (DOWANOL)



Versión: 3 Revisión: 03/06/2013

Revisión precedente: 24/05/2013

Fecha de impresión: 03/06/2013

**SECCIÓN 1: IDENTIFICACION DE LA SUSTANCIA/MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA**

1.1 **IDENTIFICADOR DEL PRODUCTO:** METOXI PROPANOL  
 CAS: 107-98-2 , EC: 203-539-1 Código: 0044  
**REGISTRO REACH:**  
 Nombre de registro: 1-methoxypropan-2-ol  
 Número de registro: 01-2119457435-35

1.2 **USOS PERTINENTES IDENTIFICADOS Y USOS DESACONSEJADOS:**  
 Usos previstos (principales funciones técnicas): [X] Industrial [X] Profesional [X] Consumo  
 Disolvente.  
**Sectores de uso (uso tal cual o como componente de mezclas):**  
 • Fabricación de productos químicos a granel a gran escala (SU8), industrial. Fabricación de productos químicos finos (SU9), industrial.  
 • Formulación (mezcla) de preparados y/o reenvasado (SU10), industrial, profesional.  
 • Usos por consumidores (SU21), consumo. Usos profesionales (SU22), profesional.  
**Uso en procesos de fabricación, formulación o aplicación (usos relevantes):** Fabricación de la sustancia, industrial.  
 • Formulación de mezclas y/o reenvasado, industrial. Uso como sustancia intermedia, industrial.  
 • Productos anticongelantes y descongelantes, consumo.  
 • Uso en recubrimientos, industrial, profesional, consumo.  
 • Uso en productos de limpieza, industrial, profesional, consumo.  
 • Uso en productos cosméticos, productos de cuidado personal, consumo. Uso en el sector de los productos agroquímicos, profesional.  
**Uso en productos (categorías de producto relevantes):**  
 Productos anticongelantes y descongelantes (PC4). Revestimientos, pinturas, disolventes, decapantes (PC9a). Productos de lavado y limpieza (PC35). Productos cosméticos, productos de cuidado personal (PC39).  
**Usos desaconsejados:** Este producto no está recomendado para ningún uso o sector de uso industrial, profesional o de consumo distinto a los anteriormente recogidos como 'Usos previstos o identificados'. En caso de que su uso no esté contemplado, por favor, póngase en contacto con el proveedor de esta ficha de datos de

1.3 **DATOS DEL PROVEEDOR DE LA FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD:** CTS ESPAÑA PRODUCTOS Y EQUIPOS PARA LA RESTAURACIÓN SL C/ Monturiol, 9 Pol. Ind. San Marcos - 28906 Getafe - Madrid  
 Teléfono: 91 6011640 - Fax: 91 6010333  
 Dirección electrónica de la persona responsable de la ficha de datos de seguridad: e-mail: cts.espana@ctseurope.com

1.4 **TELÉFONO DE EMERGENCIA:** 91 6011640 (Horario de oficina)

**SECCIÓN 2 : IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS**

2.1 **CLASIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O DE LA MEZCLA:**  
 Clasificación según el Reglamento (CE) nº 1272/2008-286/2011 (CLP):

Clase de peligro	Clasificación de la sustancia	Vías de exposición	Organos afectados	Efectos	Categoría
<b>Fisicoquímico:</b> 	Flam. Liq. 3:H226 STOT SE (narcosis) 3:H336	- Inhalación	- S N C	- Narcosis	Cat.3 Cat.3
<b>Salud humana:</b> 					
<b>Medio ambiente:</b> No clasificado					

Clasificación según la Directiva 67/548/CEE-2001/59/CE (RD.1802/2008) (DSD): R10 | R67

2.2 **ELEMENTOS DE LA ETIQUETA:**  
  
 El producto está etiquetado con la palabra de advertencia ATENCIÓN según el Reglamento (CE) nº 1272/2008-286/2011 (CLP)  
**Indicaciones de peligro:**  
 H226 Líquidos y vapores inflamables.  
 H336 Puede provocar somnolencia o vértigo.

**Consejos de prudencia:**

P370+P378

En caso de incendio: Utilizar agua pulverizada, espuma antialcohol, polvo químico seco, anhídrido carbónico para apagarlo.

P271-P261c

Utilizar únicamente en exteriores o en un lugar bien ventilado. Evitar respirar el vapor.

P280F

Llevar guantes, prendas y gafas de protección. En caso de ventilación insuficiente, llevar equipo de protección respiratoria.

P303+P361+P353

EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitarse inmediatamente las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua o ducharse.

P304+P340-P312

EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar. Llamar a un CENTRO DE INFORMACION TOXICOLOGICA o a un médico en caso de malestar.

P501c

Eliminar el contenido/el recipiente como residuos peligrosos.

**Información suplementaria:**

Ninguna.

**Componentes peligrosos:**

Ninguno en porcentaje igual o superior al límite para su mención en la etiqueta.

2.3

**OTROS PELIGROS:**

**Otros peligros fisicoquímicos:** Los vapores pueden formar con el aire una mezcla potencialmente inflamable o explosiva.

**Otros riesgos y efectos negativos para la salud humana:** En caso de contacto prolongado, la piel puede reseca.

**Otros efectos negativos para el medio ambiente:** No cumple los criterios PBT/mPmB.

**SECCIÓN 3 : COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES**

3.1

**SUSTANCIAS:**

Este producto es una sustancia.

**Descripción química:**

1-metoxi-2-propanol.

**Componentes:**

&gt; 99%

1-metoxi-2-propanol

CAS: 107-98-2 , EC: 203-539-1

REACH: 01-2119457435-35

Indice nº 603-064-00-3

&lt; ATP31

&lt; REACH / ATP01



DSD: R10 | R67

CLP: Flam. Liq. 3:H226 | STOT SE (narcosis) 3:H336

&lt; 0.3%

2-metoxipropanol

CAS: 1589-47-5 , EC: 216-455-5

Indice nº 603-106-00-0

&lt; ATP25

&lt; CLP00



DSD: R10 | Repr.Cat.2:R61 | Xi:R41-R37/38

CLP: Flam. Liq. 3:H226 | Skin Irrit. 2:H315 | Eye Dam. 1:H318 | Repr. 1B:H360D | STOT SE (irrit.)

3:H335

**Impurezas:**

No contiene otros componentes o impurezas que puedan influir en la clasificación del producto.

**Referencia a otras secciones:**

Para mayor información sobre componentes peligrosos, ver epígrafes 8, 11, 12 y 16.

**SUSTANCIAS ALTAMENTE PREOCUPANTES (SVHC):**

Lista actualizada por la ECHA el 19/12/2012.

**Sustancias SVHC sujetas a autorización, incluidas en el Anexo XIV del Reglamento (CE) nº 1907/2006:**

Ninguna

**Sustancias SVHC candidatas a ser incluidas en el Anexo XIV del Reglamento (CE) nº 1907/2006:**

Ninguna

3.2

**MEZCLAS:**

No aplicable.





**C.T.S. ESPAÑA**  
Productos y Equipos para la Restauración, S.L.  
C/ Montañal, 2 - Pto. Ind. San Mateo  
28004 DE LAS VEGAS (Madrid)  
Tel. +34 91 801 16 40 (4 líneas) - Fax +34 91 801 03 33  
www.cts.españa.com - E-mail: cts.españa@cts.españa.com

**METOXI PROPANOL (DOWANOL)**  
Código: 0044



#### SECCIÓN 4 : PRIMEROS AUXILIOS

4.1	<b>DESCRIPCIÓN DE LOS PRIMEROS AUXILIOS Y PRINCIPALES SÍNTOMAS Y EFECTOS, AGUDOS Y RETARDADOS:</b>		
4.2		Los síntomas pueden presentarse con posterioridad a la exposición, por lo que, en caso de exposición directa al producto, en los casos de duda, o cuando persistan los síntomas de malestar, solicitar atención médica. No administrar nunca nada por vía oral a personas que se encuentren inconscientes. Los socorristas deberían prestar atención a su propia protección y usar las protecciones individuales recomendadas en caso de que exista una posibilidad de exposición. Usar guantes protectores cuando se administren primeros auxilios.	
	Vía de exposición	Síntomas y efectos, agudos y retardados	Descripción de los primeros auxilios
	<u>Inhalación:</u> 	La inhalación de vapores de disolventes puede provocar dolor de cabeza, vértigo, fatiga, debilidad muscular, somnolencia y en casos extremos, pérdida de consciencia.	Sacar al afectado de la zona contaminada y trasladarlo al aire libre. Si la respiración es irregular o se detiene, practicar la respiración artificial. Si está inconsciente, colocarlo en posición de recuperación apropiada. Mantenerlo cubierto con ropa de abrigo mientras se procura atención médica.
	<u>Cutánea:</u>	En caso de contacto prolongado, la piel puede resecaarse.	Quitar inmediatamente la ropa contaminada. Lavar a fondo las zonas afectadas con abundante agua fría o templada y jabón neutro, o con otro producto adecuado para la limpieza de la piel. Destruir artículos de cuero contaminados, tales como zapatos, cinturones y correas de reloj.
	<u>Ocular:</u>	El contacto con los ojos causa enrojecimiento y dolor.	Lavar por irrigación los ojos con abundante agua limpia y fresca durante al menos 10 minutos, tirando hacia arriba de los párpados, hasta que descienda la irritación. Quitar las lentes de contacto después de los 1-2 minutos iniciales y seguir lavando unos minutos más. Si la irritación persiste, consultar con un médico.
	<u>Ingestión:</u>	Si se ingiere, puede causar irritación de garganta, dolor abdominal, somnolencia, náuseas, vómitos y diarrea.	En caso de ingestión, requerir asistencia médica inmediata. No provocar el vómito, a menos que lo indique expresamente el personal médico. Si se produce el vómito espontáneamente, mantener libres las vías respiratorias. Mantener al afectado en reposo.
4.3	<b>INDICACIÓN DE ATENCIÓN MÉDICA Y TRATAMIENTO ESPECIAL QUE DEBA DISPENSARSE DE INMEDIATO:</b> <u>Antídotos y contraindicaciones:</u> No hay antídoto específico. <u>Información para el médico:</u> El tratamiento debe dirigirse al control de los síntomas y de las condiciones clínicas del paciente.		

#### SECCIÓN 5 : MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

5.1	<b>MEDIOS DE EXTINCIÓN:</b> (RD.1942/1993~RD.560/2010): Los líquidos ardiendo pueden apagarse por dilución con agua. Polvo extintor ó CO2. En caso de incendios mas graves también espuma resistente al alcohol y agua pulverizada. El uso de espumas resistentes al alcohol (tipo ATC) es preferible. Se pueden utilizar las espumas de usos generales sintéticas (incluyendo AFFF) o espumas proteicas comunes, pero serán mucho menos eficaces. No usar para la extinción: chorro directo de agua. El chorro de agua directo puede no ser efectivo para extinguir el fuego, ya que el fuego puede extenderse.
5.2	<b>PELIGROS ESPECÍFICOS DERIVADOS DE LA SUSTANCIA O DE LA MEZCLA:</b> Puede ocurrir una violenta generación de calor y erupción por aplicación directa de chorro de agua a líquidos calientes. La presión puede aumentar y el contenedor puede explotar si se calienta en caso de incendio. El vapor es más pesado que el aire y se expandirá por el suelo. Los vapores pueden acumularse en áreas bajas o cerradas, o desplazarse a una distancia considerable hacia una fuente de ignición y producir un retroceso de llama. Los residuos líquidos que se filtran en el alcantarillado pueden causar un riesgo de incendio o explosión. Como consecuencia de la combustión o de la descomposición térmica, pueden formarse productos peligrosos: monóxido de carbono, dióxido de carbono. La exposición a los productos de combustión o descomposición puede ser perjudicial para la salud. El monóxido de carbono es muy tóxico por inhalación. El dióxido de carbono, en concentraciones suficientes, puede comportarse como un gas asfíxiate.
5.3	<b>RECOMENDACIONES PARA EL PERSONAL DE LUCHA CONTRA INCENDIOS:</b> <u>Equipos de protección especial:</u> Según la magnitud del incendio, puede ser necesario el uso de trajes de protección contra el calor, equipo respiratorio autónomo, guantes, gafas protectoras o máscaras faciales y botas. Si el equipo de protección antiincendios no está disponible o no se utiliza, apagar el incendio desde un lugar protegido o a una distancia de seguridad. La norma EN469 proporciona un nivel básico de protección en caso de incidente químico. <u>Otras recomendaciones:</u> Mantener a las personas alejadas. Isolate the fire and deny unnecessary access. Combatir el incendio desde un lugar protegido o desde una distancia segura. Considerar el uso de mangueras o monitores con control remoto. Refrigerar con agua los tanques, cisternas o recipientes próximos a la fuente de calor o fuego. Tener en cuenta la dirección del viento. Mantenerse lejos de áreas bajas donde los gases y/o humos se pueden acumular. Evacuar inmediatamente del área a todo el personal si suena la válvula del dispositivo de seguridad o si se nota un cambio de color en el contenedor. Evitar que los productos utilizados en la lucha contra incendio, pasen a desagües, alcantarillas o a cursos de agua.

#### SECCIÓN 6 : MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

6.1	<b>PRECAUCIONES PERSONALES, EQUIPO DE PROTECCIÓN Y PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA:</b> Eliminar los posibles puntos de ignición y si procede, ventilar la zona. No fumar. Evitar el contacto directo con el producto. Evitar respirar los vapores.
6.2	<b>PRECAUCIONES RELATIVAS AL MEDIO AMBIENTE:</b> Evitar la contaminación de desagües, aguas superficiales o subterráneas, así como del suelo. En caso de producirse grandes vertidos o si el producto contamina lagos, ríos o alcantarillas, informar a las autoridades competentes, según la legislación local.
6.3	<b>MÉTODOS Y MATERIAL DE CONTENCIÓN Y DE LIMPIEZA:</b> Recoger el vertido con materiales absorbentes no combustibles (tierra, arena, vermiculita, tierra de diatomeas, etc.). Guardar los restos en un contenedor cerrado.
6.4	<b>REFERENCIA A OTRAS SECCIONES:</b> Para información de contacto en caso de emergencia, ver epígrafe 1. Para información sobre manipulación segura, ver epígrafe 7. Para control de exposición y medidas de protección individual, ver epígrafe 8. Para la posterior eliminación de los residuos, seguir las recomendaciones del epígrafe 13.



**SECCIÓN 7 : MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO**

- 7.1 **PRECAUCIONES PARA UNA MANIPULACIÓN SEGURA:**  
 Cumplir con la legislación vigente sobre prevención de riesgos laborales.  
Recomendaciones generales:  
 Evitar todo tipo de derrame o fuga. No dejar los recipientes abiertos.  
Recomendaciones para prevenir riesgos de incendio y explosión:  
 Los vapores son mas pesados que el aire, pueden desplazarse por el suelo a distancias considerables y pueden formar con el aire mezclas que al alcanzar fuentes de ignición lejanas pueden inflamarse o explosionar. Debido a la inflamabilidad, este material sólo puede ser utilizado en zonas libres de puntos de ignición y alejado de fuentes de calor o eléctricas. Ante la posibilidad de que el producto pueda cargarse electrostáticamente, utilizar siempre tomas de tierra para su transvase. Apagar los teléfonos móviles y no fumar. Se deben señalizar las zonas de riesgo de atmósferas explosivas. Utilizar aparatos, sistemas y equipos de protección adecuados a la clasificación de zonas, según las normativas de seguridad industrial (ATEX 100) y laboral (ATEX 137) vigentes, de acuerdo con la Directiva 94/9/CE (RD.400/1996) y 99/92/CE (RD.681/2003). El equipo eléctrico debe estar protegido de forma adecuada. No utilizar herramientas que puedan producir chispas. El suelo debe ser conductor y los operarios deberían llevar ropa y calzado antiestáticos. Elaborar el documento 'Protección contra explosiones'.
- |  |   |                            |                |
|--|---|----------------------------|----------------|
| - Punto de inflamación                                     | : | 31. °C                     | Setaflash      |
| - Temperatura de autoignición                              | : | 287. °C                    |                |
| - Límites superior/inferior de inflamabilidad/explosividad | : | 1.5 - 13.8 % Volumen 25°C  |                |
| - Límites superior/inferior de inflamabilidad/explosividad | : | 0.9 - 18.3 % Volumen 300°C |                |
| - Requerimiento de ventilación                             | : | 155. m3/l                  | Aire/Preparado |
- para mantenerse por debajo de 1/10 del límite de explosividad inferior.  
Recomendaciones para prevenir riesgos toxicológicos:  
 No comer, beber ni fumar durante la manipulación. Después de la manipulación, lavar las manos con agua y jabón. Para control de exposición y medidas de protección individual, ver epígrafe 8.  
Recomendaciones para prevenir la contaminación del medio ambiente:  
 No se considera un peligro para el medio ambiente. En caso de vertido accidental, seguir las instrucciones del epígrafe 6.
- 7.2 **CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO SEGURO, INCLUIDAS POSIBLES INCOMPATIBILIDADES:**  
 Prohibir la entrada a personas no autorizadas. El producto debe almacenarse aislado de fuentes de calor y eléctricas. No fumar en el área de almacenamiento. Si es posible, evitar la incidencia directa de radiación solar. Evitar condiciones de humedad extremas. Para evitar derrames, los envases, una vez abiertos, se deberán volver a cerrar cuidadosamente. Para mayor información, ver epígrafe 10.  
Clase de almacén : Clase B1. Según ITC MIE APQ-1, RD.379/2001.  
Intervalo de temperaturas : min: 5. °C, máx: 40. °C  
Materias incompatibles:  
 Consérvese lejos de agentes oxidantes, ácidos, álcalis.  
Tipo de envase:  
 Según las disposiciones vigentes. Envases de acero o de acero inoxidable, o con recubrimiento de resina fenólica. Evitar el acero galvanizado. Evitar el cobre y sus aleaciones (latón, bronce, etc.). Evitar el aluminio y sus aleaciones. Evitar aleaciones ligeras.  
Cantidad límite (Seveso III): Directiva 96/82/CE-2003/105/CE (RD.1254/1999-RD.948/2005):  
 Umbral inferior: 5000 toneladas , Umbral superior: 50000 toneladas
- 7.3 **USOS ESPECÍFICOS FINALES:**  
 No existen recomendaciones particulares para el uso de este producto distintas de las ya indicadas.


**SECCIÓN 8 : CONTROLES DE EXPOSICION/PROTECCION INDIVIDUAL**
**8.1 PARÁMETROS DE CONTROL:**

Si un producto contiene ingredientes con límites de exposición, puede ser necesaria la supervisión personal, del ambiente de trabajo o biológica, para determinar la efectividad de la ventilación o de otras medidas de control y/o la necesidad de usar equipo respiratorio protector. Se debe hacer referencia a la norma EN689 en cuanto a los métodos para evaluar la exposición por inhalación a agentes químicos y la guía nacional de documentos en cuanto a los métodos para la determinación de sustancias peligrosas.

VALORES LÍMITE DE EXPOSICIÓN PROFESIONAL (VLA)	VLA-ED		VLA-EC		Año
	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	
INSHT 2013 (RD.39/1997)					
1-metoxi-2-propanol	100.	375.	150.	568.	Vía dérmica 2003
2-metoxipropanol	5.0	19.			TR2 2007

VLA - Valor Límite Ambiental, ED - Exposición Diaria, EC - Exposición de Corta duración.

TR2 - Sustancia que puede y debe considerarse perjudicial para la fertilidad de seres humanos o debe considerarse tóxica para su desarrollo.

**Vía dérmica:**

Indica que, en las exposiciones a esta sustancia, la aportación por la vía cutánea, incluyendo las membranas mucosas y los ojos, puede resultar significativa para el contenido corporal total si no se adoptan medidas para prevenir la absorción. Hay algunos agentes químicos para los cuales la absorción por vía dérmica, tanto en estado líquido como en fase de vapor, puede ser muy elevada, pudiendo ser esta vía de entrada de igual o mayor importancia incluso que la vía inhalatoria. En estas situaciones, es imprescindible la utilización del control biológico para poder cuantificar la cantidad global absorbida de contaminante.

**VALORES LÍMITE BIOLÓGICOS (VLB):**

No establecido

**NIVEL SIN EFECTO DERIVADO (DNEL):**

El nivel sin efecto derivado (DNEL) es un nivel de exposición que se estima seguro, derivado de datos de toxicidad según orientaciones específicas que recoge el REACH. El valor DNEL puede diferir de un límite de exposición ocupacional (OEL) correspondiente al mismo producto químico. Los valores OEL pueden venir recomendados por una determinada empresa, un organismo normativo gubernamental o una organización de expertos. Si bien se consideran asimismo protectores de la salud, los valores OEL se derivan mediante un proceso diferente al del REACH.

**Nivel sin efecto derivado (DNEL) población en general:**

	DNEL Oral	DNEL Cutánea	DNEL Inhalación
	mg/kg bw/d	mg/cm <sup>2</sup>	mg/m <sup>3</sup>
- Efectos locales, agudos y crónicos:			
1-metoxi-2-propanol			
- Efectos sistémicos, agudos y crónicos:			
1-metoxi-2-propanol	3.30(c)	18.1(c)	43.9(c)

(a) - Agudo, exposición de corta duración, (c) - Crónico, exposición prolongada o repetida.

**Nivel sin efecto derivado (DNEL) trabajadores:**

	DNEL Oral	DNEL Cutánea	DNEL Inhalación
	mg/kg bw/d	mg/cm <sup>2</sup>	mg/m <sup>3</sup>
- Efectos locales, agudos y crónicos:			
1-metoxi-2-propanol			554.(a)
- Efectos sistémicos, agudos y crónicos:			
1-metoxi-2-propanol		50.6(c)	369.(c)

(a) - Agudo, exposición de corta duración, (c) - Crónico, exposición prolongada o repetida.

**CONCENTRACIÓN PREVISTA SIN EFECTO (PNEC):**

	PNEC Agua dulce	PNEC Marino	PNEC STP
	mg/l	mg/l	mg/l
- Agua dulce, ambiente marino y depuradoras residuales:			
1-metoxi-2-propanol	10.0	1.00	100.
- Suelo, sedimentos y efectos para los seres humanos vía medio ambiente:			
1-metoxi-2-propanol	5.49	52.3	PNEC Oral mg/kg bw/d



8.2 **CONTROLES DE LA EXPOSICIÓN:**

**MEDIDAS DE ORDEN TÉCNICO:**



Proveer una ventilación adecuada. Para ello, se debe realizar una buena ventilación local y se debe disponer de un buen sistema de extracción general. Si estas medidas no bastan para mantener la concentración de vapores por debajo de los límites de exposición durante el trabajo, deberá utilizarse un equipo respiratorio apropiado.

**Protección del sistema respiratorio:**

Evitar la inhalación de disolventes.

**Protección de los ojos y la cara:**

Se recomienda instalar fuentes oculares de emergencia en las proximidades de la zona de utilización.

**Protección de las manos y la piel:**

Se recomienda instalar duchas de emergencia en las proximidades de la zona de utilización. El uso de cremas protectoras puede ayudar a proteger las áreas expuestas de la piel. No deberán aplicarse cremas protectoras una vez se ha producido la exposición.

**CONTROLES DE EXPOSICIÓN PROFESIONAL:** Directiva 89/686/CEE-96/58/CE (RD.1407/1992):

**Mascarilla:**



Protección adecuada para las vías respiratorias a bajas concentraciones o incidencia a corto plazo: Mascarilla con filtros de tipo A (marrón) para gases y vapores de compuestos orgánicos con punto de ebullición superior a 65°C (EN14387). Clase 1: capacidad baja hasta 1000 ppm, Clase 2: capacidad media hasta 5000 ppm, Clase 3: capacidad alta hasta 10000 ppm. Para obtener un nivel de protección adecuado, la clase de filtro se debe escoger en función del tipo y concentración de los agentes contaminantes presentes, de acuerdo con las especificaciones del fabricante de filtros. Los filtros para gases y vapores se deben cambiar cuando se detecte el sabor o el olor del contaminante. Los equipos de respiración con filtros no operan satisfactoriamente cuando el aire contiene concentraciones altas de vapor o contenido de oxígeno inferior al 18% en volumen. En presencia de concentraciones de vapor elevadas, utilizar un equipo respiratorio autónomo (EN149).

**Gafas:**



Gafas de seguridad con protecciones laterales contra salpicaduras de líquidos (EN166).

**Escudo facial:**

No.

**Guantes:**



Guantes de goma de butilo, gruesos >0.4 mm (EN374). El tiempo de penetración de los guantes seleccionados debe estar de acuerdo con el período de uso pretendido. Cuando pueda haber un contacto frecuente o prolongado, se recomienda usar guantes con protección de nivel 5 o superior, con un tiempo de penetración >240 min. Cuando sólo se espera que haya un contacto breve, se recomienda usar guantes con protección de nivel 1 o superior, con un tiempo de penetración >10 min. Existen diversos factores (por ej. la temperatura), que hacen que en la práctica el tiempo de utilización de unos guantes de protección resistentes a productos químicos sea claramente inferior a lo establecido en la norma EN374. Para la selección de un tipo específico de guantes para aplicaciones determinadas, con cierta duración, deben tenerse en cuenta factores relevantes en el lugar de trabajo (sin limitarse a ellos), como: otros productos químicos que van a manejarse, requerimientos físicos (protección contra cortes/pinchazos, destreza, protección térmica), alergias potenciales propio material con el que están fabricados los guantes, etc.. Debido a la gran variedad de circunstancias y posibilidades, se debe tener en cuenta el manual de instrucciones de los fabricantes de guantes. Los guantes deben ser reemplazados inmediatamente si se observan indicios de degradación. Desechar los guantes contaminados después de su uso.

**Botas:**

No.

**Delantal:**

No.

**Mono:**

Se recomienda usar ropa antiestática hecha de fibra natural o de fibra sintética resistente a altas temperaturas.

**Peligros térmicos:**

No aplicable.

**CONTROLES DE EXPOSICIÓN MEDIOAMBIENTAL:**

Evitar cualquier vertido al medio ambiente. Evitar emisiones a la atmósfera.

**Vertidos al suelo:** Evitar la contaminación del suelo.

**Vertidos al agua:** En caso de pequeños vertidos, no se conocen efectos adversos para los organismos acuáticos. No se debe permitir que el producto pase a desagües, alcantarillas ni a cursos de agua.

**Emisiones a la atmósfera:** Debido a la volatilidad, se pueden producir emisiones a la atmósfera durante la manipulación y uso, en especial cuando se utiliza como disolvente. Evitar la emisión de disolventes a la atmósfera. Las emisiones de los equipos de ventilación o de los procesos de trabajo deben ser evaluadas para verificar que cumplen con los requisitos de la legislación en materia de protección del medio ambiente. En algunos casos será necesario el uso de eliminadores de humo, filtros o modificaciones en el diseño del equipo del proceso para reducir las emisiones hasta un nivel aceptable.

**COV (instalaciones industriales):** Se debe verificar si es de aplicación la Directiva 1999/13/CE (RD.117/2003), relativa a la limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas actividades industriales: Disolventes : 100.0% Peso , COV (suministro) : 100.0% Peso , COV : 53.3% C (expresado como carbono) , Peso molecular (medio) : 90.1 , Número átomos C (medio) : 4.0 , COV CMR Cat.1+2 : 0.29%.


**SECCIÓN 9 : PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS**
**9.1 INFORMACIÓN SOBRE PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS BÁSICAS:**
**Aspecto**

- Estado físico : Líquido.
- Color : Incoloro.
- Olor : Característico.
- Umbral olfativo : No disponible

**Valor pH**

- pH : No aplicable

**Cambio de estado**

- Punto de congelación : -96. °C
- Punto inicial de ebullición : 120.1 °C a 760 mmHg

**Densidad**

- Densidad de vapor : 3.11 a 20°C 1 atm. Relativa aire
- Densidad relativa : 0.922 a 20/4°C Relativa agua

**Estabilidad**

- Temperatura descomposición : No aplicable

**Viscosidad:**

- Viscosidad dinámica : 1.9 cps a 20°C
- Viscosidad cinemática : 0.72 mm<sup>2</sup>/s a 40°C

**Volatilidad:**

- Tasa de evaporación : 86.9 nBuAc=100 25°C Relativa
- Presión de vapor : 1.1 kPa a 20°C
- Presión de vapor : 6.2 kPa a 50°C

**Solubilidad(es)**

- Solubilidad en agua: : Miscible
- Solubilidad en grasas y aceites: : No disponible

**Inflamabilidad:**

- Punto de inflamación : 31. °C Setflash
- Límites superior/inferior de inflamabilidad/explosividad : 1.5 - 13.8 % Volumen 25°C
- Límites superior/inferior de inflamabilidad/explosividad : 0.9 - 18.3 % Volumen 300°C
- Temperatura de autoignición : 287. °C

**Propiedades explosivas:**

En la molécula no hay grupos químicos asociados con propiedades explosivas.

**Propiedades comburentes:**

Basado en la estructura química, es incapaz de reaccionar con materias combustibles.

**9.2 INFORMACIÓN ADICIONAL:**

- Tensión superficial : 28.3 din/cm a 20°C
- Calor de combustión : 6334. Kcal/kg
- COV (suministro) : 100.0 % Peso
- COV (suministro) : 922.1 g/l

Los valores indicados no siempre coinciden con las especificaciones del producto. Los datos correspondientes a las especificaciones del producto pueden consultarse en la ficha técnica del mismo. Para más datos sobre propiedades fisicoquímicas relacionadas con seguridad y medio ambiente, ver epígrafes 7 y 12.

**SECCION 10 : ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD**
**10.1 REACTIVIDAD:**

Producto de escasa reactividad química.  
**Propiedades pirofóricas:** No es pirofórico.

**10.2 ESTABILIDAD QUÍMICA:**

Estable bajo las condiciones recomendadas de almacenamiento y manipulación. No polimeriza.

**10.3 POSIBILIDAD DE REACCIONES PELIGROSAS:**

Posible reacción peligrosa con agentes oxidantes, ácidos, álcalis.

**10.4 CONDICIONES QUE DEBEN EVITARSE:**

**Calor:** Antes de la destilación comprobar si existen peróxidos; en caso positivo, eliminarlos.

**Luz:** Si es posible, evitar la incidencia directa de radiación solar.

**Aire:** La exposición al aire favorece la formación de peróxidos.

**Humedad:** Evitar la humedad. Es higroscópico.

**Presión:** No aplicable.

**Choques:** No aplicable.

**10.5 MATERIALES INCOMPATIBLES:**

Consérvese lejos de agentes oxidantes, ácidos, álcalis.

**10.6 PRODUCTOS DE DESCOMPOSICIÓN PELIGROSOS:**

Como consecuencia de la descomposición térmica, pueden formarse productos peligrosos: monóxido de carbono.


**SECCIÓN 11 : INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA**
**11.1 INFORMACIÓN SOBRE LOS EFECTOS TOXICOLÓGICOS:**
**TOXICIDAD AGUDA:**
**Dosis y concentraciones letales :**

1-metoxi-2-propanol

**Nivel sin efecto adverso observado**

No disponible

**Nivel más bajo con efecto adverso observado**

No disponible

**DL50** (OECD 401)

mg/kg oral

4016. Rata

**DL50** (OECD 402)

mg/kg cutánea

13000. Conejo

**CL50** (OECD 403)

 mg/m<sup>3</sup>.4horas inhalación

54600. Rata

**INFORMACIÓN SOBRE POSIBLES VÍAS DE EXPOSICIÓN: Toxicidad aguda:**

Vías de exposición	Organos afectados	Principales efectos, agudos y/o retardados	Categoría
<u>Inhalación:</u> No clasificado	-	No está clasificado como un producto con toxicidad aguda por inhalación (a la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación).	-
<u>Cutánea:</u> No clasificado	-	No está clasificado como un producto con toxicidad aguda por contacto con la piel (a la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación).	-
<u>Ocular:</u> No clasificado	-	No está clasificado como un producto con toxicidad aguda en contacto con los ojos (a la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación).	-
<u>Ingestión:</u> No clasificado	-	No está clasificado como un producto con toxicidad aguda por ingestión (a la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación).	-


**CORROSIÓN / IRRITACIÓN / SENSIBILIZACIÓN :**

Clase de peligro	Organos afectados	Principales efectos, agudos y/o retardados	Categoría
<u>Corrosión/irritación respiratoria:</u> No clasificado	-	No está clasificado como un producto corrosivo o irritante por inhalación (a la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación).	-
<u>Corrosión/irritación cutánea:</u> No clasificado	-	No está clasificado como un producto corrosivo o irritante por contacto con la piel (a la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación).	-
<u>Lesión/irritación ocular grave:</u> No clasificado	-	No está clasificado como un producto corrosivo o irritante por contacto con los ojos (a la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación).	-
<u>Sensibilización respiratoria:</u> No clasificado	-	No está clasificado como un producto sensibilizante por inhalación (a la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación).	-
<u>Sensibilización cutánea:</u> No clasificado	-	No está clasificado como un producto sensibilizante por contacto con la piel (a la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación).	-

**PELIGRO DE ASPIRACIÓN:**

Clase de peligro	Organos afectados	Principales efectos, agudos y/o retardados	Categoría
<u>Peligro de aspiración:</u> No clasificado	-	No está clasificado como un producto peligroso por aspiración (a la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación).	-

**TOXICIDAD ESPECIFICA EN DETERMINADOS ORGANOS (STOT): Exposición única (SE) y/o Exposición repetida (RE):**

Efectos	SE/RE	Organos afectados	Principales efectos, agudos y/o retardados	Categoría
<u>Neurológicos:</u> 	SE	SNC	Puede provocar somnolencia o vértigo. NARCÓTICO: Puede provocar somnolencia o vértigo.	Cat.3




**EFECTOS CMR:**
**Efectos cancerígenos:** No está considerado como un producto carcinógeno.

**Genotoxicidad:** No está considerado como un producto mutágeno.

**Toxicidad para la reproducción:** No perjudica la fertilidad. No perjudica el desarrollo del feto.

**Efectos vía lactancia:** No está clasificado como un producto perjudicial para los niños alimentados con leche materna.



 <b>C.T.S. ESPAÑA</b> <small>Productos y Servicios para la Restauración, S.L.  C/ Mercurio 9, 1º, 2º, 3º y 4º planta  28004 de Madrid, España  Tel: +34 91 851 19 40 (3 líneas) Fax: +34 91 851 03 33  www.cts.espana.com E-mail: cts.espana@cts.espana.com</small>		<b>METOXI PROPANOL (DOWANOL)</b> Código: 0044		 	
<b>EFFECTOS RETARDADOS, INMEDIATOS Y CRONICOS POR EXPOSICION A CORTO Y LARGO PLAZO:</b> <u>Vías de exposición:</u> Se puede absorber por inhalación del vapor, a través de la piel y por ingestión. <u>Exposición de corta duración:</u> La exposición a concentraciones de vapores de disolvente por encima del límite de exposición ocupacional establecido, puede producir efectos adversos para la salud, tales como irritación de la mucosa o aparato respiratorio, así como efectos adversos en los riñones, hígado y sistema nervioso central. Las salpicaduras en los ojos pueden causar irritación y daños reversibles. Si se ingiere, puede causar irritaciones en la garganta; otros efectos pueden ser iguales a los descritos en la exposición a los vapores. <u>Exposición prolongada o repetida:</u> El contacto repetido o prolongado puede provocar la eliminación de la grasa natural de la piel, dando como resultado dermatitis de contacto no alérgica y absorción a través de la piel. Puede tener efectos adversos sobre el hígado.  <b>INFORMACIÓN ADICIONAL:</b> No disponible.					
<b>SECCIÓN 12 : INFORMACIÓN ECOLÓGICA</b>					
12.1	<b>TOXICIDAD:</b> 1-metoxi-2-propanol <u>Concentración sin efecto observado</u> No disponible <u>Concentración con efecto mínimo observado</u> No disponible	<u>CL50</u> (OECD 203) mg/l.96horas 20800. Peces	<u>CE50</u> (OECD 202) mg/l.48horas 23300. Dafnia	<u>CE50</u> (OECD 201) mg/l.72horas > 1000. Algas	
12.2	<b>PERSISTENCIA Y DEGRADABILIDAD:</b> <u>Biodegradabilidad:</u> Fácilmente biodegradable. Durante un vertido en pequeñas concentraciones no son de esperar variaciones en la función del lodo activado de una planta depuradora biologicamente adaptada. - DQO : 1953.0 mg/g - Biodegradación primaria : > 70. % 28 días <u>Hidrólisis:</u> La hidrólisis no es un proceso de degradación importante bajo condiciones ambientales normales. <u>Fotodegradabilidad:</u> Se oxida indirectamente en la atmósfera por reacciones fotoquímicas, principalmente en contacto con radicales hidroxilo, bajo la influencia de la luz solar. Se prevé la degradación en el medio atmosférico en cuestión de minutos a horas.				
12.3	<b>POTENCIAL DE BIOACUMULACIÓN:</b> 1-metoxi-2-propanol Debido a su elevada solubilidad en agua, no es de prever que este material se bioacumule.	<u>logPow</u> 0.37 Calculado	<u>BCF</u> 2.0 Peces	<u>Bioacumulación</u> No bioacumulable	
12.4	<b>MOVILIDAD EN EL SUELO:</b> El potencial de movilidad en el suelo es muy alto (Poc entre 0 y 50).				
12.5	<b>RESULTADOS DE LA VALORACIÓN PBT Y MPMB:</b> No cumple los criterios PBT/mPmB : Vida media en el medio ambiente marino < 60 días, Vida media en agua dulce o estuarina < 40 días, Vida media en sedimentos marinos < 180 días, Vida media en sedimentos de agua dulce o estuarina < 120 días, Vida media en el suelo < 120 días, Factor de bioconcentración BCF < 2000, 'Concentración sin efecto observado' a largo plazo de los organismos de agua dulce o marina NOEC > 0.01 mg/l, NO está clasificado como CMR, NO tiene potencial de alteración del sistema endocrino.				
12.6	<b>OTROS EFECTOS NEGATIVOS:</b> <u>Potencial de disminución de la capa de ozono:</u> No es peligroso para la capa de ozono. Sustancia no incluida en el Anexo I del Reglamento (CE) nº 2037/2000 sobre las sustancias que agotan la capa de ozono. <u>Potencial de formación fotoquímica de ozono:</u> Contribuye relativamente poco a la formación de ozono en la troposfera. <u>Potencial de calentamiento de la Tierra:</u> En caso de incendio o incineración se forma CO2. <u>Potencial de alteración del sistema endocrino:</u> No.				
<b>SECCIÓN 13 : CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACION</b>					
13.1	<b>MÉTODOS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS:</b> Directiva 2008/98/CE (Ley 22/2011): Tomar todas las medidas que sean necesarias para evitar al máximo la producción de residuos. Analizar posibles métodos de revalorización o reciclado. No verter en desagües o en el medio ambiente. Elimínese en un punto autorizado de recogida de residuos. Los residuos deben manipularse y eliminarse de acuerdo con las legislaciones locales y nacionales vigentes. Para control de exposición y medidas de protección individual, ver epígrafe 8.  <u>Eliminación envases vacíos:</u> Directiva 94/62/CE-2005/20/CE, Decisión 2000/532/CE (Ley 11/1997, modificado por el RD.782/1998, RD.252/2006 y Ley 22/2011, Orden MAM/304/2002): Envases vacíos y embalajes deben eliminarse de acuerdo con las legislaciones locales y nacionales vigentes. La clasificación de los envases como residuo peligroso dependerá del grado de vaciado de los mismos, siendo el poseedor del residuo el responsable de su clasificación, )de acuerdo con el Capítulo 15 01 de la Orden MAM/304/2002, y de su encauzamiento para destino final adecuado. Con los envases y embalajes contaminados se deberán adoptar las mismas medidas que para el producto. Los recipientes vacíos pueden contener residuos del producto y vapores. Mantener los recipientes vacíos bien cerrados. No rellenar o limpiar los contenedores sin las instrucciones adecuadas. Los recipientes deben vaciarse completamente y almacenarse de modo seguro hasta que sean convenientemente reacondicionados o eliminados. No presurizar, cortar, soldar, estañar, perforar, triturar o exponer estos contenedores al calor, llama, chispas, electricidad estática u otras fuentes de ignición: Pueden explotar y causar lesiones o la muerte. No deben quitarse las etiquetas de los recipientes hasta que éstos hayan sido limpiados. Los envases y embalajes no contaminados se pueden volver a utilizar.  <u>Procedimientos de neutralización o destrucción del producto:</u> Incineración controlada en plantas especiales de residuos químicos, pero de acuerdo con las reglamentaciones locales.				



**METOXI PROPANO (DOWANOL)**  
Código: 0044



**SECCIÓN 14 : INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE**

14.1 NÚMERO ONU: 3092

14.2 DESIGNACIÓN OFICIAL DE TRANSPORTE DE LAS NACIONES UNIDAS:  
1-METOXI-2-PROPANOL

14.3 CLASE(S) DE PELIGRO PARA EL TRANSPORTE Y GRUPO DE EMBALAJE:

14.4 Transporte por carretera (ADR 2013):  
Transporte por ferrocarril (RID 2013):

- Clase: 3
- Grupo de embalaje: III
- Código de clasificación: F1
- Código de restricción en túneles: (D/E)
- Categoría de transporte: 3 , máx. ADR 1.1.3.6. 1000 L
- Cantidades limitadas: 5 L (ver exenciones totales ADR 3.4)
- Documento de transporte: Carta de porte.
- Instrucciones escritas: ADR 5.4.3.4



Transporte por vía marítima (IMDG 35-10):

- Clase: 3
- Grupo de embalaje: III
- Ficha de Emergencia (FEm): F-E,S-D
- Guía Primeros Auxilios (GPA): 330
- Contaminante del mar: No.
- Documento de transporte: Conocimiento de embarque.



Transporte por vía aérea (ICAO/IATA 2012):

- Clase: 3
- Grupo de embalaje: III
- Documento de transporte: Conocimiento aéreo.



Transporte por vías navegables interiores (ADN):  
No disponible.

14.5 PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE:  
No aplicable.

14.6 PRECAUCIONES PARTICULARES PARA LOS USUARIOS:  
No aplicable.

14.7 TRANSPORTE A GRANEL CON ARREGLO AL ANEXO II DEL CONVENIO MARPOL 73/78 Y DEL CÓDIGO IBC:  
No aplicable.

**SECCIÓN 15 : INFORMACIÓN REGLAMENTARIA**

15.1 REGLAMENTACIÓN Y LEGISLACIÓN UE EN MATERIA DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE ESPECÍFICAS:  
Las reglamentaciones aplicables a este producto se mencionan a lo largo de esta ficha de datos de seguridad.

OTRAS LEGISLACIONES:  
No disponible

15.2 EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD QUÍMICA:  
No disponible.




**SECCIÓN 16 : OTRA INFORMACIÓN**
**16.1 TEXTO DE FRASES Y NOTAS CORRESPONDIENTES A LAS SUSTANCIAS REFERENCIADAS EN EPÍGRAFE 2 Y/O 3:**

Indicaciones de peligro según el Reglamento (CE) nº 1272/2008-790/2009 (CLP), Anexo III:

H226 Líquidos y vapores inflamables.  
 H315 Provoca irritación cutánea.  
 H318 Provoca lesiones oculares graves.  
 H335 Puede irritar las vías respiratorias.  
 H336 Puede provocar somnolencia o vértigo.  
 H360D Puede dañar al feto.

Frases de riesgo según la Directiva 67/548/CEE-2001/59/CE (DSD), Anexo III:

R10 Inflamable.  
 R41 Riesgo de lesiones oculares graves.  
 R61 Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.  
 R67 La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.  
 R37/38 Irrita las vías respiratorias y la piel.

PRINCIPALES REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y FUENTES DE DATOS:

- European Chemicals Bureau: Existing Chemicals, <http://ecb.jrc.ec.europa.eu/esis/>
- Industrial Solvents Handbook, Ibert Mellan (Noyes Data Co., 1970).
- Límites de exposición profesional para Agentes Químicos en España, (INSHT, 2013).
- Acuerdo europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera, (ADR 2013).
- International Maritime Dangerous Goods Code IMDG including Amendment 35-10 (IMO, 2010).

LEGISLACIONES SOBRE FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD:

Ficha de Datos de Seguridad de acuerdo con el Artículo 31 Reglamento (CE) nº 1907/2006 (REACH) y el Anexo I del Reglamento (UE) nº 453/2010.

HISTÓRICO:

	Revisión:
Versión: 3	03/06/2013
Versión: 2	24/05/2013

La información de esta ficha de seguridad, está basada en los conocimientos actuales y en las leyes vigentes de la UE y nacionales, en cuanto que las condiciones de trabajo de los usuarios están fuera de nuestro conocimiento y control. El producto no debe utilizarse para fines distintos a aquellos que se especifican, sin tener primero una instrucción por escrito, de su manejo. Es siempre responsabilidad del usuario tomar las medidas oportunas con el fin de cumplir con las exigencias establecidas en las legislaciones vigentes. La información contenida en esta ficha de seguridad sólo significa una descripción de las exigencias de seguridad del preparado y no hay que considerarla como una garantía de sus propiedades.

# GOUACHE TITAN EXTRAFINO



Código de producto : 097

## Descripción

Colores gouaches extra finos, de elaboración tradicional con pigmentos puros seleccionados y goma arábica. Colores básicos especiales para la obtención de infinidad de mezclas de color limpias.

## Campos Aplicación

Producto para aplicar sobre papel, muy indicado para profesionales del diseño, la ilustración y el grafismo. También para artistas pintores, maquetistas y para trabajos en mate que requieran ser fotografiados o filmados.

## Datos técnicos

<b>Acabado</b>	Mate
<b>Color (UNE EN ISO 11664-4)</b>	Gama colores
<b>Densidad (UNE EN ISO 2811-1)</b>	1,24 - 1,80 Kg/l (según color)
<b>Rendimiento (UNE 48282)</b>	9 - 12 m <sup>2</sup> /l
<b>Secado a 23°C 60 % HR (UNE 48301)</b>	30 - 60 minutos
<b>Métodos de Aplicación</b>	Pincel o Paletina
<b>Diluyente</b>	Agua
<b>Limpieza de Utensilios</b>	Agua
<b>Presentación</b>	20 ml.

Variaciones de temperatura, humedad, grosor o según tipo de soporte, etc., pueden ocasionar cambios en el secado, rendimiento, etc.

## Modo de empleo

### RECOMENDACIONES GENERALES:

Remover bien el envase. Las superficies deben estar limpias y secas.

Si se añade **Goma Arábica TITAN**, diluye el color, dándole mas viveza y brillo.

## Precauciones

Antes de usar el producto leer atentamente las instrucciones del envase. Para más información consultar Ficha de Seguridad.

Fecha de actualización: 2014-10

Toda Ficha Técnica queda anulada automáticamente por otra de fecha posterior o a los cinco años de su edición. Garantizamos la calidad de nuestros productos pero declinamos toda responsabilidad debida a factores ajenos a la pintura o a una utilización inadecuada de la misma. Ante cualquier duda consulte a nuestros servicios técnicos a priori.



**INDUSTRIAS TITAN, S.A.U.**

P. Pratense, c/114, 21 | Rua Fonte Cova  
08820 El Prat de Llobregat | 4476-909 Castelo da Maia, Maia  
ESPAÑA Tel: +34 934 797 494 | PORTUGAL Tel: +351 229 865 450

[www.titanlux.com](http://www.titanlux.com)

