

TFG

ESTUDIO TÉCNICO, ICONOGRÁFICO Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DEL GRABADO *LA SEXTA ESTACIÓN DEL VÍA CRUCIS: LA VERÓNICA ENJUGA EL ROSTRO DE JESÚS* DE FRANÇOIS DUBERCELLE DEL S. XVIII.

**DE LA COLECCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE DIBUJO
(FACULTAD DE BELLAS ARTES, UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA)**

Presentado por Serafín Martínez Esclapez

Tutora: Laura Fuster López

Cotutora: Juana C. Bernal Navarro

Facultat de Belles Arts de Sant Carles

Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales

Curso 2019-2020



**UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA**



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES**

RESUMEN

El Trabajo Final de Grado que aquí se presenta está fundamentado en la realización del estudio previo, tanto técnico como iconográfico para poder elaborar una propuesta de intervención de forma adecuada. El objeto de estudio es un grabado de principios del s. XVIII, *La Sexta estación: La Verónica enjuga el rostro de Jesús*, perteneciente a una serie completa de un *Vía crucis* llevada a cabo por el grabador francés François Dubercelle. Esta obra se encuentra en el Archivo documental del Departamento de Dibujo de la Facultad de Bellas Artes de la Universitat Politècnica de València.

El estudio de la figura de Dubercelle F. revela que sus grabados fueron motivo de inspiración para otras disciplinas artísticas como por ejemplo la fabricación de *Vía crucis* cerámicos, ampliamente extendidos por todo el territorio. Así mismo da a conocer la variada obra, en temática religiosa, mapas de época, ilustrador, entre otras, de este grabador poco estudiado hasta la fecha.

El detallado análisis de la obra, así como la observación de las características físicas que rodean sus condiciones de almacenamiento, ha permitido entender algunos de los mecanismos de deterioro que la obra ha experimentado en el transcurso del tiempo y que han dado lugar a gran parte de las patologías que se observan en ella.

Los principales puntos sobre los que versa la elaboración de este trabajo fueron, el deficiente estado de conservación que presentaba la obra, la necesidad de diseñar una estrategia global de propuesta de tratamientos de intervención, encaminada a devolver la estabilidad al soporte y a la mejora visual del discurso gráfico, aplicando los conocimientos adquiridos durante los estudios del Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales.

Otro de los aspectos más importantes en este trabajo es la propuesta de conservación preventiva de la obra en la que se ha diseñado una serie de medidas adaptadas a las características de su ubicación, para mejorar las condiciones de su almacenamiento que garantice la estabilidad de la pieza y su perdurabilidad en el tiempo.

PALABRAS CLAVE

Grabado francés s. XVIII; *Vía Crucis*; *La Verónica*; François Dubercelle; Conservación de papel.

ABSTRACT

This BA project project presents the technical and iconographic studies carried out to design an appropriate conservation strategy. The aim of this study is the study of a print from the early 18th "The 6th Station of the cross: Verónica wipes Jesus' face". It belongs to a full series of stations to the cross created by the French artist François Dubercelle. This artwork is stored at the Archive of the Drawing Department of the Faculty of Fine Arts of at the UPV.

The study of Dubercelle reveals that other artistic disciplines were inspired by his work, for example the manufacturing of Stations of the cross, made of ceramic, which were widespread across Southern Europe. It also introduces the variety of his production on religious subjects, historical maps, illustrations among others, produced by this scarcely studied print maker.

The technical analysis and the observation of the storage condition of the artwork under study have provided a better understanding of some of its deterioration mechanisms, which are responsible for most of damages experienced throughout time.

The main subjects discussed by this study are: the weak of the artwork, the necessity of designing a global intervention strategy aimed to provide stability to the print and to the graphic narration ,and the application of the knowledge and skills acquired during the BA years.

Another important aspect of this work is the proposal of a preventive conservation strategy, that consists of a number of guidelines intended to improve the storage conditions of the object as well as ensure its stability and permanence in time.

KEY WORDS

French printmaking XVIII century; Stations of the cross; Veronica; François Dubercelle; Paper conservation.

RESUM

El treball final de grau que ací es presenta aquesta fonamentat en la realització del estudi previ, tant tècnic com iconogràfic per a poder elaborar una proposta d'intervenció de manera adequada. L'objecte d'estudi és un gravat de principis del s. XVIII, *La Sisena estació: La Verónica eixuga el rostre de Jesús*, pertanyent a una sèrie completa d'un Vía crucis duta a terme pel gravador francès François Dubercelle. Aquesta obra es troba a l'Arxiu documental del Departament de Dibuix de la Facultat de Belles Arts de la UPV.

L'estudi de la figura de Dubercelle F. revela que els seus gravats van ser motiu d'inspiració per a altres disciplines artístiques com per exemple la fabricació de Viacrucis ceràmics, àmpliament estesos per tot el territori. Així mateix dóna a conèixer la variada obra, en temàtica religiosa, mapes d'època, il·lustrador, entre altres, d'aquest gravador poc estudiat fins hui.

La detallada anàlisi de l'obra, així com l'observació de les característiques físiques que envolten les seues condicions d'emmagatzematge, ha permés entendre alguns dels mecanismes de deterioració que l'obra ha experimentat en el transcurs del temps i que han donat lloc a gran part de les patologies que s'observen en ella.

Els principals punts sobre els quals versa l'elaboració d'aquest treball van ser, el deficient estat de conservació que presentava l'obra, la necessitat de dissenyar una estratègia global de proposta de tractaments d'intervenció, encaminada a retornar l'estabilitat al suport i a la millora visual del discurs gràfic, aplicant els coneixements adquirits durant els estudis de grau.

Un altre dels aspectes més importants en aquest treball és el procediment proposat com a mesures dirigides a la conservació preventiva de l'obra en el qual s'ha dissenyat una sèrie de mesures adaptades a les característiques de la seua ubicació, per a millorar les condicions del seu emmagatzematge que garantisca l'estabilitat de la peça i la seua perdurabilitat en el temps.

PARAULES CLAU

Gravat francès s. XVIII, Vía crucis, La Verónica, François Dubercelle, conservació de paper.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
2. OBJETIVO Y METODOLOGÍA	7
2.1. OBJETIVOS	7
2.2. METODOLOGÍA	8
3. CONTEXTO HISTÓRICO DE LA OBRA Y ANÁLISIS ICONOGRÁFICO	8
3.1. LA OBRA EN EL ARCHIVO DOCUMENTAL DEL DEPARTAMENTO DE DIBUJO DE LA FACULTAD DE BBAA DE SAN CARLOS	8
3.2. EL AUTOR: F. DUBERCELLE	9
3.3. ESTUDIO ICONOGRÁFICO	11
3.3.1. EL VÍA CRUCIS	11
3.3.2. SEXTA ESTACIÓN. <i>LA VERÓNICA ENJUGA EL ROSTRO DE JESÚS</i>	13
4. ESTUDIO TÉCNICO DE LA OBRA	15
4.1. SOPORTE	17
4.2. TÉCNICA GRÁFICA	18
5. ESTUDIO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN	20
5.1. SOPORTE	20
5.2. TÉCNICA GRÁFICA	23
6. PROPUESTA DE ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN	24
6.1. NECESIDADES Y PRIORIDADES.	24
6.2. LÍMITES Y POSIBILIDADES	25
6.3. ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN	25
6.3.1. PRUEBAS PREVIAS	26
6.3.2. ESTRATEGIAS DE LIMPIEZA	28
6.3.3. TRATAMIENTOS ESTRUCTURALES	30
6.3.4. TRATAMIENTOS ESTRUCTURALES EN HÚMEDO	32
7. CONSERVACIÓN PREVENTIVA	33
7.1. ALMACENAMIENTO	34
7.1.1. HUMEDAD RELATIVA, TEMPERATURA Y VENTILACIÓN	34
7.1.2. CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS	35
7.1.3. ILUMINACIÓN	35
7.1.4. CONTROL DE PLAGAS	36
7.1.5. RIESGO DE DISOCIACIÓN DE LA COLECCIÓN	36
7.1.6. ACTOS VANDÁLICOS	36
7.2. RECOMENDACIONES DE MANIPULACIÓN Y CONSULTA	37
8. CONCLUSIONES	38
ÍNDICE DE IMÁGENES	39
BIBLIOGRAFÍA	41
ANEXOS	45

1. INTRODUCCIÓN

La obra objeto de estudio de este Trabajo Final de Grado (TFG), pertenece a la colección del Departamento de Dibujo de la Facultad de Bellas Artes de la Universitat Politècnica de València (UPV). Se trata de un grabado calcoográfico a buril a menudo denominado de talla dulce, técnica que provenía del ámbito de la orfebrería y muy empleada a principios del S. XVIII. (Fig.1).

En este trabajo se ha llevado a cabo el estudio iconográfico, del grabado del artista francés François Dubercelle de un Vía crucis completo, exactamente de la *Sexta Estación: La Verónica enjuga el rostro de Jesús*. El estudio pormenorizado ha conducido a profundizar en su significado y mostrar la relevancia que tuvieron los Vía crucis en el mundo del grabado del s. XVIII debido a su poder de difusión en todos los estratos sociales y área geográfica.

Por otra parte, hay que destacar el completo repertorio iconográfico de los grabados de Dubercelle, sirvieron de referencia para artistas de otras disciplinas como en el caso de Joseph Ferrer, que realizó placas ornamentales de cerámica en l'Alcora (Castellón), basadas en sus diseños.



Figura 1. Estado inicial de la obra, *La Sexta Estación: La Verónica enjuga el rostro de Jesús*, de un Vía crucis de François Dubercelle



El estudio del autor, ha permitido conocer un poco más sobre su variada obra, escasamente estudiada hasta el momento, así como a su técnica de manufactura; contextualizando la obra en su momento histórico, característica decisiva para conocer los materiales que la componen, que junto al resultado del análisis técnico de la obra, ha permitido conocer el origen de la mayoría de las patologías que presentaba y la gravedad de las mismas.

Todo ello condujo a diseñar las pautas para su propuesta de intervención con los tratamientos necesarios para recuperar la estabilidad en el soporte.

Finalmente se recomendaron una serie de acciones directas o indirectas, encaminadas a su correcta conservación, almacenaje y manipulación, que garanticen la estabilidad de la obra en el tiempo, esta estrategia se creó específicamente para las instalaciones del Archivo del Departamento de Dibujo.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

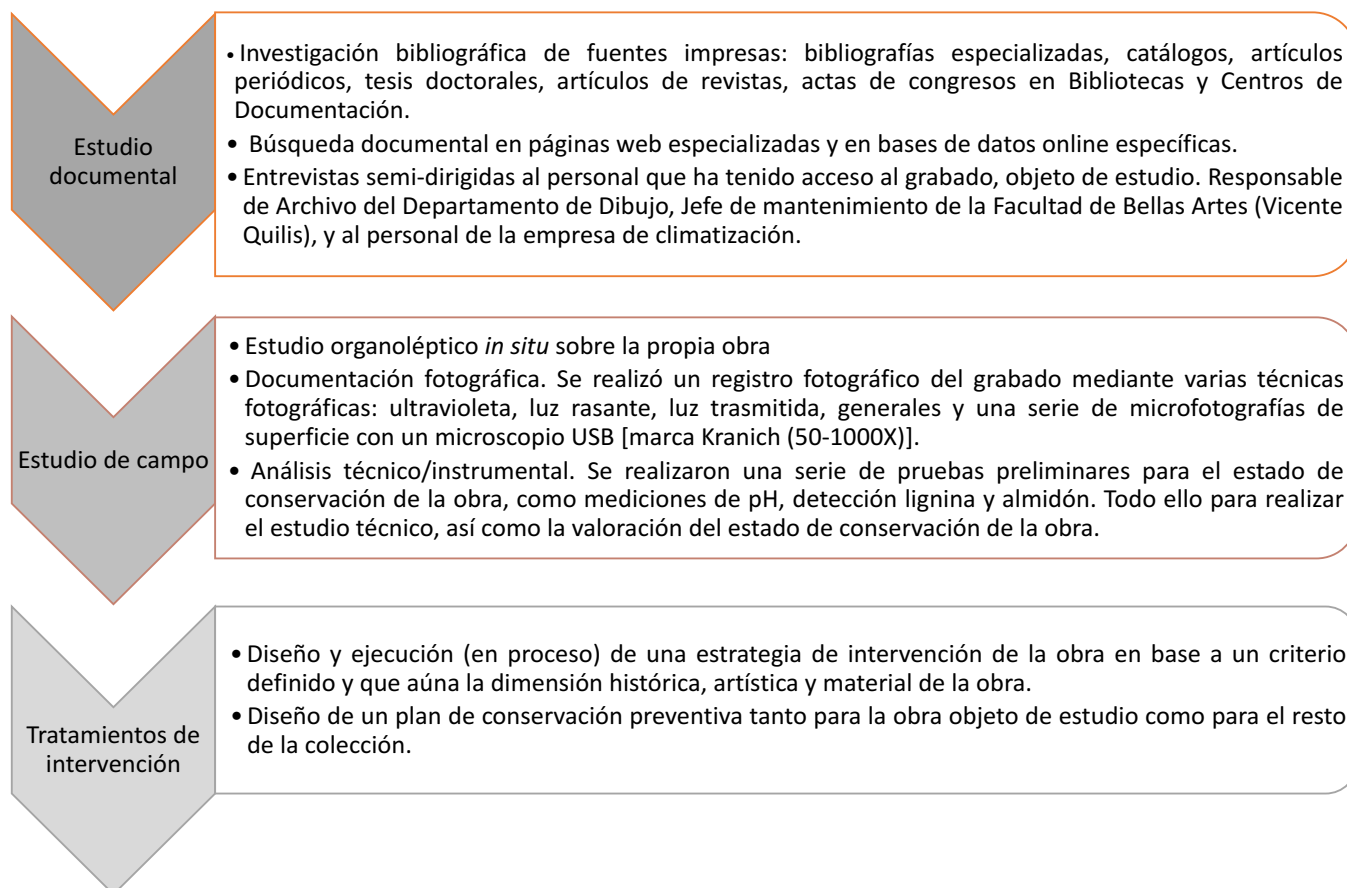
2.1. OBJETIVOS

Dado el estado actual que presenta la obra objeto de estudio, el objetivo principal de este Trabajo Final de Grado es diseñar una estrategia integral encaminada a realizar una propuesta de intervención para devolver la estabilidad estructural a la obra. Para la consecución de este objetivo principal, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Realizar un estudio detallado del autor así como de la técnica de ejecución del grabado y la manufactura del soporte, para entender su deterioro.
- Realizar un estudio iconográfico previo a la intervención, con el propósito de desarrollar una correcta lectura de la obra.
- Identificar las patologías presentes en la obra, así como el origen de sus daños, para trazar una estrategia de tratamientos de intervención que permita restablecer la legibilidad y la estructura formal de la obra.
- Establecer, las prioridades de conservación preventiva necesarias, para realizar una serie de recomendaciones encaminadas a garantizar la estabilidad de la obra y del resto de la colección del Archivo del Departamento de Dibujo en el tiempo.

2.2. METODOLOGÍA

Para abordar estos objetivos se ha seguido una metodología de actuación que abarca principalmente tres puntos; El estudio documental de la obra, el estudio de campo y la estrategia de intervención.



3. CONTEXTO HISTÓRICO DE LA OBRA Y ANÁLISIS ICONOGRÁFICO

3.1. LA OBRA EN EL ARCHIVO DOCUMENTAL DEL DEPARTAMENTO DE DIBUJO DE LA FACULTAD DE BELLAS ARTES DE SAN CARLOS

Desde su creación, el archivo, dependiente del Departamento de Dibujo de la Facultad de Bellas Artes de la Universitat Politècnica de València, ha ido nutriendo su colección a través de donaciones de profesores del departamento y alumnos “aventajados” que se han formado en la Facultad. En la actualidad cuenta con más de 6000 obras (con un rango de antigüedad que oscila desde principios del s. XVIII hasta la actualidad), entre grabados y dibujos realizados con las más diversas técnicas. Estas obras se encuentran custodiadas en el aula A 4.

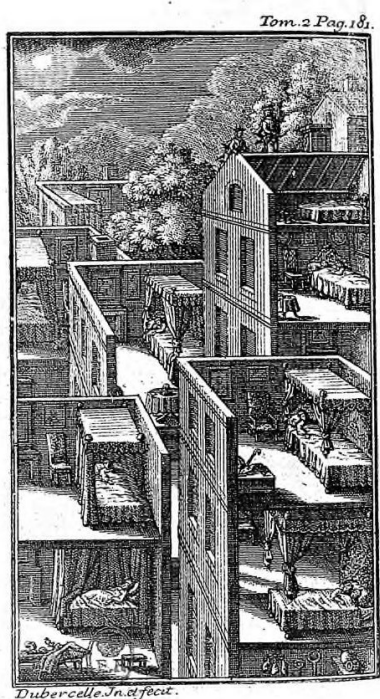


Figura 2: Uno de los grabados de Dubercelle para la edición del libro *Le diable Boiteaux*, de Alain-René Lesage, 1726. [www.gallica.bnf.fr]

Esta colección paralelamente se ha ido ampliando con la de “Libros de Artista” siendo esta última una de las mejores de España en cuanto a calidad y cantidad, situada en la biblioteca de la Facultad de Bellas Artes para que pueda ser consultada por toda la comunidad universitaria.

En la actualidad el archivo se halla en fase de catalogación y mejora de sus instalaciones para una mejor conservación. Dentro de los grabados más antiguos se encuentra la obra objeto de estudio de este trabajo. Se trata de la obra de François Philippe Dubercelle, *La Sexta Estación*. *La Verónica* enjuga el rostro de Jesús. De esta obra gráfica tan solo se conoce su procedencia, la antigua Facultad de Bellas Artes de San Carlos, en el desamortizado convento del Carmen, y que precisa de una intervención conservativa, de unas pautas de conservación preventiva y de una puesta en valor que más adelante se detallarán pormenorizadamente.

3.2. EL AUTOR F. DUBERCELLE

Françoise Philippe Dubercelle (1695-1755), en ocasiones citado como Du Bercelle, fue un pintor y grabador francés que trabajó en París en la primera mitad del s. XVIII. (LE BLANC, 1856: p.147). Su biografía es poco conocida aunque cabe destacar que fue encarcelado en la Bastilla durante poco más de un año, como consecuencia de la realización de unas estampas satíricas en las que reflejaba el entierro de la Constitución francesa. Con posterioridad ejecutó, entre otros trabajos destacados, 29 grabados que ilustraron *el Gil Blas de Santillana* y 19 planchas para ilustrar la edición de 1726 de *Le dia-*



Figura 3: Grabado de un mapa de América de Dubercelle, *L'Amérique: dressée sur les relations les plus récentes, rectifiées sur les dernières observations: dédiée et présentée à sa Majesté très chrestienne Louis XV*. [www.log.gov].



Figura 4: Grabado de Dubercelle, *Confrérie du Saints Sacrement (Saint-Clou)*, 1738. [www.bibliotheque-numerique.inha.fr]

ble boiteaux de Alain-René Lesage (Fig. 2), así como numerosos mapas de época (Fig. 03). También podemos encontrar multitud de estampas religiosas (Fig.04) muchas de ellas estaban coloreadas con posterioridad. Es muy difícil encontrarlas en buen estado, lo que se debe en gran parte al tipo de soporte utilizado (GARCÍA, 2014: p.16).

Hay referencias de grabados religiosos de Dubercelle repartidos por varios lugares de la geografía española. Destacar los del Museo de Bellas Artes de Valencia como se muestra en las figuras 5 y 6 (Ver anexo II) o la encontrada en la localidad Valenciana de Montesa¹. También se puede localizar referencias de estos grabados religiosos en Francia y en Italia (Fig.07-08).



Figura 5: Grabado de Dubercelle, *Primera Estación: Jesús es condenado a muerte*. Procedente de la Real Academia de San Carlos y actualmente en el Museo de Bellas Artes de Valencia



Figura 6: Grabado de Dubercelle, *Quinta Estación: Simón de Cirene ayuda a Jesús*. Procedente de la Real Academia de San Carlos y actualmente en el Museo de Bellas Artes de Valencia

¹ Información recogida en el periódico Las Provincias en su edición del 13/11/08, copia disponible en el anexo I. Información recibida por el Museo de Bellas Artes de Valencia



Figura 7: Grabado de Dubercelle, *Gesù Cristo cade sotto la croce, stazione III*, c. 1700-1749. Brescia (BS), Musei Civici di Arte e Storia. Pinacoteca Tosio Martinengo. [www.lombardiabeniculturali.it]

Figura 8: Grabado de Dubercelle, *Gesù Cristo inchiodato alla Croce, stazione XI*, c.1711-1749. Brescia (BS), Musei Civici di Arte e Storia. Pinacoteca Tosio Martinengo. [www.lombardiabeniculturali.it]

Cabe destacar que sus grabados sobre los Vía Crucis fueron empleados en 1775 por pintores de la Real fábrica de Loza y Porcelana de l'Alcora, como Joseph Ferrer Almiñana formado en la Real Academia de San Carlos que, en 1799, llegó a ser intendente de la fábrica (COLL, 2014: p.121); (NEBOT, 2014: p.72), en la que se realizaron placas ornamentales de cerámica reproduciendo estos motivos. Hoy en día pertenecientes a la Parroquia de la Asunción de l'Alcora y expuestas en el museo de cerámica de la misma localidad (MUSEULALCOR, 2020) (Fig. 09 a-c). Así como otra obra cerámica de la localidad de Umbrete (Sevilla), de la que se desconoce su origen. (Fig. 10), (Anexo 3).



a)



b)



c)

Figura 9: Vía crucis cerámico de l'Alcora. Propiedad de la Parroquia de Nuestra Señora de la Asunción de l'Alcora. Depositados en el Museu de Ceràmica de l'Alcora. a) Estación VII. *Jesús cae por segunda vez*. b) Estación IX. *Jesús cae por tercera vez*. c) Estación XI. *Jesús es clavado a la cruz*. [www.museualcora.es]

3.3. ESTUDIO ICONOGRÁFICO

3.3.1. El Vía crucis

El Vía crucis en latín o Camino de la Cruz, (también conocido como Estaciones de la Cruz y Vía Dolorosa), tiene sus orígenes en Jerusalén. Se trata de un camino de oración que busca adentrarse en la meditación de la Pasión de Jesucristo, en su camino al Calvario. El camino se representa con una serie de imágenes de la Pasión o Estaciones correspondientes a incidentes particu-



Figura 10: Viacruces de Umbrete (Sevilla). Estación VI. La Verónica enjuga el rostro de Jesús. [Propiedad particular].

lares que Jesús sufrió en los momentos previos a su crucifixión. Se consagra mediante catorce oraciones, una en cada estación que simbolizan el camino que recorrió Jesús cargado con la cruz desde su condena hasta su muerte y sepultura durante el Viernes Santo (El Viacrucis. Origen y significado,2015). Dentro del culto de la comunidad cristiana, en concreto la católica, los Viacrucis o recorridos penitenciales en honor al camino de la Cruz, se establecieron en Europa ante la dificultad de la peregrinación a Tierra Santa debido a los enfrentamientos militares y políticos entre oriente y occidente (BULEO,2017: p.299).

El uso de las Estaciones se generalizó a finales del s. XVII. En un principio, el número de Estaciones variaba, pero se estandarizó en las catorce arriba mencionadas. Los franciscanos fueron los principales promotores del Vía crucis de catorce estaciones tal como lo conocemos actualmente en España e Italia. La falta de uniformidad y de reconocimiento oficial por parte del Papado (Alemania contaba con Siete Caídas y en España seguía existiendo un gran fervor a las Doce Caídas), originó que los franciscanos imploraron a los pontífices para que su Vía crucis contara con favores espirituales a modo de indulgencia, de manera que los fieles no dudaran en seguir el Vía crucis de catorce estaciones. Fue entonces cuando, el 5 de septiembre de 1686, Inocencio XI lo gratificó con las indulgencias y posteriormente, en 1692 Inocencio XII lo ratificó, por lo tanto, será en el s. XVIII cuando el Vía crucis alcance su mayor difusión, una vez reconocido por el Papado (BULEO,2017).

La última modificación en los Vía crucis, fue llevada a cabo por Juan Pablo II en 1999, que mantuvo las catorce estaciones, pero eliminó las estaciones que no aparecían relatadas en los evangelios y procedían de la tradición, ajustándose a un formato más bíblico de manera más estricta. Eliminó las referidas a las tres caídas, a la Verónica y al Encuentro, añadiendo otros episodios de la Pasión (BULEO, 2017:p.291).

Las representaciones de los Vía crucis en el mundo del arte, se han manifestado a través de una gran variedad de técnicas artísticas como, grabados, paneles cerámicos, relieves, esculturas, pinturas, etc. Incluso técnicas mixtas, como el caso del Vía crucis de la parroquia de Nuestra Señora de la Asunción de Montesa, descubiertas en 2008. (VILA, 2008) (Fig. 11). Estas manifestaciones las podemos encontrar en el interior de los templos; generalmente empezaban y terminan en el altar, para así recorrerlas en forma de procesión. También se las puede encontrar en el exterior de los templos, insertadas en las fachadas de algunos edificios o en las zonas aledañas a los mismos (caminos y cementerios, entre otros).

A partir del s. XVII los grabados tuvieron un papel fundamental en el desarrollo y difusión de la iconografía de los Vía crucis, ya que se trataba del único medio de reproducción múltiple, lo permitió la posibilidad de que llegaran a todos los sectores de la población.



Figura 11: Viacrucis descubierto en la parroquia Nuestra Señora de la Asunción, Montesa (Valencia). [Propiedad de Trini Vila. Diario Las Provincias]

3.3.2. Sexta Estación. La Verónica enjuga el rostro de Jesús

En la Sexta Estación se desarrolla una escena que no se encuentra descrita en las Sagradas Escrituras, sino que está reflejada en varios textos apócrifos, devocionales, místicos, meditacionales, hagiográficos...influidos por la tradición popular procedente del Medievo. La denominación de *La Verónica* etimológicamente procede (del latín *verum* –verdadero-, y del griego *Eikòn* –icono–), tal y como narran los textos será la mujer que, conmovida por la piedad, se acercó a Jesús para limpiar el sudor de su rostro con un velo, cuando se dirigía cargado con la cruz hacia el Calvario, quedando su rostro impreso, de forma milagrosa, en el paño/lienzo que utilizó. El milagro de la imagen fue conservado a través de la historia, siendo este sudario una de las reliquias más importantes para los feligreses cristianos (BULEO, 2017:p.145).

Formalmente pueden distinguirse varios personajes que protagonizan el episodio. En un primer plano de la composición aparecen los protagonistas principales del encuentro: Jesús, cargando con la cruz latina (Fig.12) y La Verónica genuflexa asiendo con ambas manos el paño con la imagen ya inscrita del rostro de Cristo (Fig.13).

También, en la parte inferior izquierda del primer plano observamos la imagen anacrónica de un niño portando una cesta con las Arma Christi o los instrumentos de la Pasión, que simbolizan el sufrimiento de Cristo durante su Pasión. Éstas simbolizan las armas con las que Cristo logró vencer a la muerte y al demonio. En la cesta aparecen, únicamente, los tres clavos para clavar a Cristo en la Cruz, el martillo, las tenazas utilizadas para el descendimiento y una linterna o antorcha, que hace referencia al episodio del Prendimiento (Fig.14). El desarrollo y proliferación de los instrumentos de la Pasión a nivel artístico desde el s. IV hasta el s. XV fueron aumentando en número hasta llegar a treinta y cinco (LUCÍA, 2017). Además, hay que señalar que a estas armas se les atribuía un poder mágico, como a la señal de la cruz (RÉAU, 1996:p.529)



Figura 12: Detalle de Jesús cargando con la Cruz.



Figura 13: Detalle de La Verónica genuflexa asiendo con ambas manos el paño.



Figura 14: Detalle del niño portando la cesta con las Arma Christi.

En el segundo plano compositivo se representa la cohorte² de soldados romanos, en número de seis, que custodian a Cristo durante el camino del Calvario, portan indumentaria a la manera clásica romana, yelmo con penacho y labrada coraza metálica.

En el centro sosteniendo el madero se representa a un soldado ayudando a portar la cruz a Cristo, en principio esta acción se contempla en los tres evangelios canónicos de Mateo, Marcos, Lucas³ asignando el papel de ayudar y acompañar hasta el monte Gólgota (que significa «Lugar de la Calavera»), a Simón de Cirene que está sosteniendo la parte inferior del madero.

Otro militar se muestra apartando a La Verónica, asiéndola violentamente por el velo. Y, por último, otro soldado localizado, detrás de Jesús podría representar a Longinos, el que atravesará con una lanza el costado de Cristo durante la Crucifixión de Jesús (DE LA VORÁGINE. 2016:p.198), (Fig.15).

En el último plano, localizadas en la parte posterior derecha de la imagen, aparecen el grupo de las Santas Mujeres, en un total de cinco, generalmente conforman el grupo tres: María Magdalena, María de Cleofás y María Salomé. En esta ocasión puede contemplarse la opción de estar en el grupo la Virgen María, la Madre de Cristo, junto al resto de discípulas (Fig. 16).



Figura 15: Detalle del soldado (posiblemente Longinos) con una lanza.



Figura 16: Detalle de Simón de Cirene y las Santas Mujeres.

Para finalizar, en el extremo superior izquierdo tras un sinuoso camino aparece el montículo del Monte Calvario con dos cruces, supuestamente las de Dimas y Gestas, el Buen y el mal ladrón que fueron crucificados junto a Jesucristo.

² Unidad táctica del antiguo ejército romano que tuvo diversas composiciones. RAE. Consulta: 9/07/2020 <https://dle.rae.es/cohorte>

³ Marcos 15:21-22, Mateo 27:32, Lucas 23:26

La representación figurativa del grabado está acompañada por una sentencia que especifica el precepto devocional de la Sexta Estación del Via Crucis (Fig. 17 y 18). En la práctica de este ejercicio piadoso cada una de las catorce Estaciones están conformadas y expresadas a través de un pasaje bíblico o de textos devocionales de la tradición cristiana. Estos ejercicios promueven la meditación y contemplación en cada uno de los momentos importantes de la Pasión de Jesús.

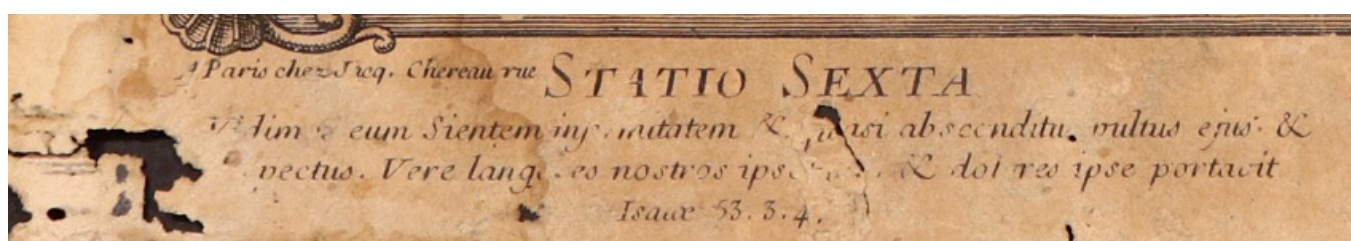


Figura 17: Sentencia que acompaña a la imagen. Originalmente en latín.

Despreciado y desechado entre los hombres, varón de dolores, experimentado en quebranto; y como que escondimos de él el rostro, fue menospreciado, y no lo estimamos. Isaías 53, 3-4.

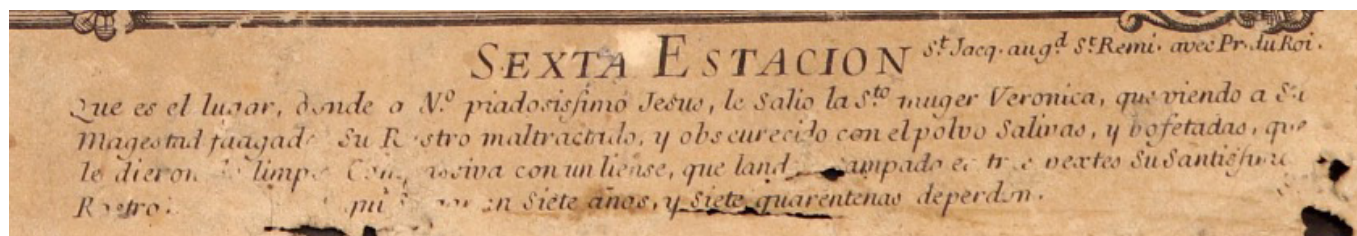


Figura 18: Sentencia que acompaña a la imagen. Originalmente en castellano.

Que es el lugar, donde a N.º piadosísimo Jesus, le salió la Sta. Mujer Veronica, que viendo a su Magestad faagado su Rostro maltratado, y obscurecido con el polvo Salivas, y bofetadas, que le dieron le limpio compasiva con un liense, quedando estampado entre [...] Su Santísimo Rostro [...] en siete años, y siete quarentenas de perdón. [sic].

4. ESTUDIO TÉCNICO DE LA OBRA

Entendemos por grabado al conjunto de técnicas artísticas en el que, sobre una superficie -llamada matriz- se realiza una imagen, que puede imprimirse sobre un soporte una o varias veces. Podemos clasificar las técnicas de grabado en cuatro tipos: en relieve, en hueco, litografía y serigrafía.

En cuanto al grabado de Dubercelle que nos ocupa, se trata de una estampación calcográfica o talla dulce directa a buril. La característica identificativa que define este trabajo como un grabado calcográfico se aprecia en la estampa, siendo visual y táctilmente perceptibles. Alrededor de la imagen se aprecia la huella (manualdegrabado.com,2020), desnivel existente entre el dibujo

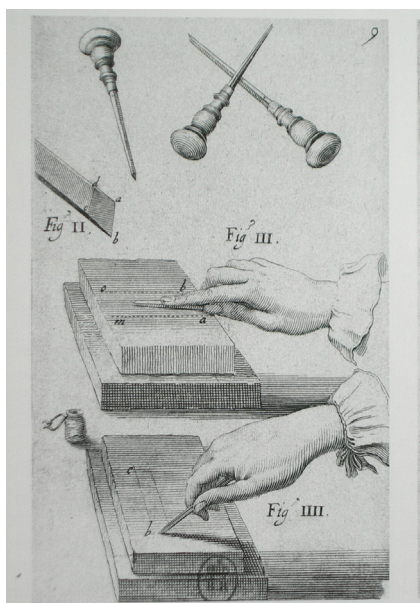


Figura 19: Grabado n.º 10 de Abraham Bosse, incluido en el libro *De la manière de graver à l'eau forte au burin* de Antoine Jombert (Paris, 1758). [Fine Arts Museum San Francisco]

y el margen de la estampa, prueba de la fuerte presión de la plancha ejercida sobre el papel tras pasar por la prensa. A principios del s. XVIII, el tipo de metal empleado en la elaboración de las planchas para los grabados calcográficos era principalmente el cobre, que permitía un trazo ligero, curvilíneo, más parecido al dibujo y fácil de ejecutar. Otra característica identificativa es que en las zonas blancas de la imagen, aparecen satinadas en el papel, sin rugosidad en la superficie aspecto que se percibe si se compara con el papel del margen (VIVES, 2003:pp.28,31).

La técnica de la incisión a buril se compone de trazos y puntos. Los cortes son decididos y limpios, pero sin dejar de ser formales y estudiados. Comienzan y terminan en punta, aumentando y disminuyendo de grosor de manera progresiva (Figs. 19 y 20). En el ámbito de la incisión directa, el buril es uno de los métodos más antiguos, siendo los trazos realizados con esta herramienta son los más nítidos de entre todos los procedimientos calcográficos. Tuvo su máximo esplendor en los s. XVII y XVIII.

Cabe destacar según consta en la inscripción del grabado, que la impresión se llevó a cabo en el taller del grabador e impresor francés Jacques Chereau (1688-1776), en la Rue St. Jacques en el barrio de St. Remy (Fig. 21), donde se encontraban localizados los talleres editoriales más prestigiosos de Paris (ESTEVE,1997: p.220).

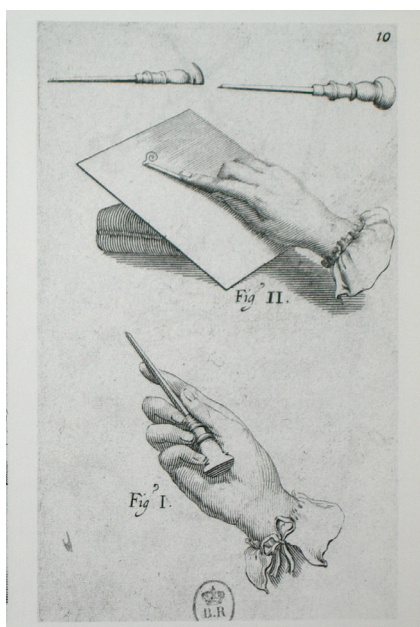


Figura 20: Grabado n.º 11 de Abraham Bosse, incluido en el libro *De la manière de graver à l'eau forte au burin* de Antoine Jombert (Paris, 1758). [Fine Arts Museum San Francisco]



Figura 21: Inscrición. *A Paris chez Jacq. Chereau rue.*

Seguidamente encontramos la palabra “Avec pr. Du Roi”, abreviatura que significa “Avec Privilège du Roi” y su traducción sería, “ con el privilegio del rey” (Fig. 22).



Figura 22: Inscrición. *Avec pr. Du Roi.*

Este tipo de inscripción es muy frecuente en los grabados franceses comprendidos desde el año 1686 hasta 1790-93, casi siempre aparecían en latín y con abreviaturas (VIVES,2003:p.135). Estos apuntes junto con otros -como la datación por parte del Museo de Bellas Artes de Valencia y las datadas también por el Musei Civici di Arte e Storia. Pinacoteca Tosio Martinengo (Véase Figs. 7 y 8), ayudaron a contextualizar la obra en la primera mitad del s. XVIII.

En el grabado existe otra inscripción que expresa “Dubercelle. In. et fecit”, que significaría “Dubercelle. Ha inventado y hecho”. (VIVES,2003:pp.138-139).

4.1. SOPORTE

Referirnos al papel simplemente como mero soporte sería tratarlo injustamente (VIVES,2003,p.157), ya que factores como su composición y modo de fabricación, son determinantes para su perdurabilidad en el tiempo y decisivos en el momento de la estampación, determinando una mayor o menor fijación de las tintas en el soporte, entre otros factores.

En cuanto a la procedencia de las fibras, tomando como referencia la tradición árabe (Xàtiva a partir de c.1147 constituye el primer y más importante centro papelerero de Europa), se utilizaban fibras de lino, cáñamo, radmio, esparto, trapos de lino, etc., todas ellas de plantas autóctonas procedentes de la propia región, mientras que en el mismo periodo en el papel oriental se utilizaban fibras como el bambú, cáñamo, gampi, kozo, mistsumata, etc. (VIVES, 2013.p.159).

Una característica a resaltar en la identificación del papel se debe a una de las aportaciones más relevantes del s. XVII en su fabricación, como fue la aparición de la pila holandesa, en el que la disgregación o refinado de la pulpa se hacía a través de unas cuchillas de hierro que se encontraban en el interior de la pila. Con este proceso el triturado de las fibras producía papeles más compactos y homogéneos. Anteriormente a esta práctica este proceso se realizaba con mazas de madera (TACÓN,2011. p.86).

Otro aspecto importante que tenían en cuenta los grabadores es el encolado del papel, ya que un exceso o defecto en la cantidad de encolado aplicado a la hoja podría influir en el resultado final. El encolado en Europa en el s. VII y finales del s. XIX se realizaba con gelatina animal. A partir de 1650 se empezó a añadir alumbre, como endurecedor, fungicida y secante, aspecto a tener en cuenta en la conservación del papel ya que es un factor de degradación debido a la acidez que induce (VIVES, 2013.p.168).

En la tabla 1 se resume la información técnica identificativa de la obra objeto de estudio.

INFORMACIÓN GENERAL	
Autor	Françoise Philippe Dubercelle
Categoría/ genero	Grabado sobre papel
Tipo de obra	Religiosa
Técnica	Grabado calcográfico a buril
Dimensiones	25 ×34 cm
Peso	13,13 gr
Gramaje	154 g/m ²
Año	c. 1723-1743
Lugar	Paris, Francia
Procedencia/colección	Archivo departamento de dibujo UPV
Editor	Chez Jacq. Rue Chereau
Signatura	Dubercelle
Soporte	Papel verjurado de pasta de trapos
Sistema de fabricación	Manual mediante forma metálica
Marcas	Verjura
Tinta	Negra

Tabla 1. Ficha técnica de la obra

El papel empleado por la imprenta de Jacques Chereau, impresor del grabado que aquí se presenta, es un papel fabricado a mano a partir de trapos triturados y machacados de fibras naturales (MUÑOZ, 2018. p.60), ya que la mecanización en la fabricación de papel no se realizó hasta finales del s. XVIII, con la invención de Louis Robert en 1799 y posterior perfeccionamiento por los hermanos Fourdrinier de la primera máquina de papel (TACÓN, 2011. p.89). Por otra parte, en las fotografías realizadas con luz trasmitida y luz rasante se puede observar la verjura⁴ del papel (Figs. 23 y 24) con la huella de los puntzones y corondeles, así como la huella de la plancha de impresión.

4.2. TÉCNICA GRÁFICA

La formulación habitual de las tintas de impresión habitual en la época en la que está datada la obra que nos ocupa era a base de pigmento aglutinado

⁴ La verjura, es la huella o marca de agua que deja la trama de puntzones y corondeles de la forma sobre el papel de fabricación manual. (conservación del libro, 2020) Disponible en: <http://conservaciondelibro.blogspot.com/2011/04/la-verjura.html>

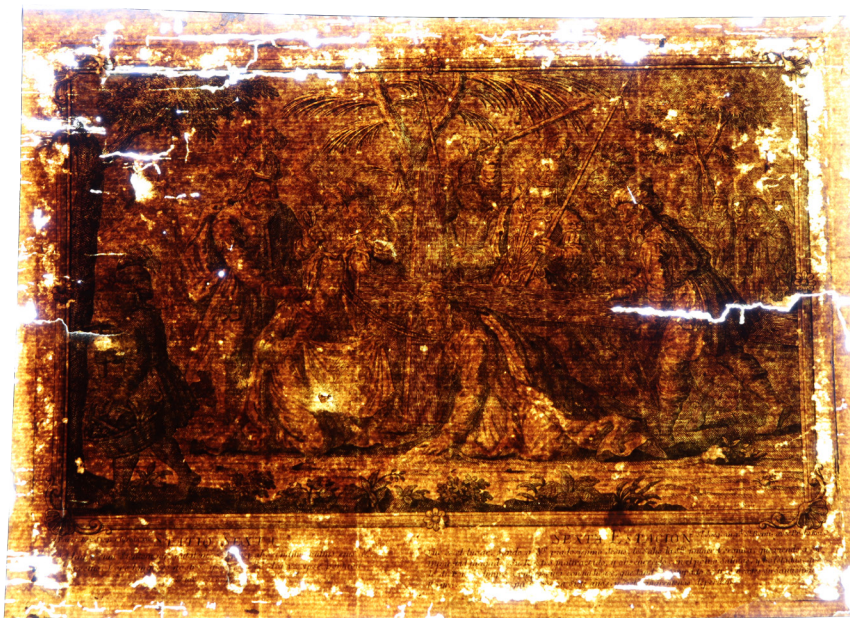


Figura 23: Fotografía realizada con luz transmitida, donde se observa la verjura del papel.



Figura 24: Fotografía realizada con luz rasante, donde se puede observar a la izquierda de la imagen la huella de la plancha.

con aceite secante. La diferencia entre las tintas de impresión y el resto de tintas manuscritas empleadas hasta entonces estribaba en que el disolvente acuoso se sustituía por un medio graso, llamado comúnmente barniz, que actuaba como vehículo de aplicación del colorante y se obtenía por cocción y purificación del aceite de lino, nogal, etc. Los aditivos empleados generalmente eran colofonia y melaza (CRESCO, C.y VIÑAS, V. 1984. p.14). La tinta se puede encontrar en estado sólido, líquido o viscoso. Las tintas de imprimir pasaron de tener una base acuosa a una grasa a mitad del s. XV coincidiendo con la aparición de las prensas, y siendo el aceite de nuez el aglutinante empleado con el negro humo (VIVES, 2013.p.150).



Figura 25: Detalle de la tinta gráfica.

Si bien generalmente las recetas de las tintas eran mantenidas en secreto por los impresores, la tinta calcográfica, tiene una composición muy similar desde sus inicios, y apenas ha visto modificados algún componente bien para mejorar su secado o bien conseguir una textura más o menos grasa o un ligero matiz en el tono. Tradicionalmente se ha utilizado el negro humo (más fino y tendente al gris), el negro de hueso y el negro marfil (demasiado abrasivos para las planchas de cobre). (VIVES, 2013.p.150).

A pesar de la imposibilidad de realizar los análisis oportunos para la precisa identificación de la composición de la tinta, existen ciertos rasgos que permiten establecer alguna hipótesis acerca de su origen. La intensidad del negro en el grabado de Dubercelle (Fig. 25), junto con el periodo de manufactura de la obra lleva a pensar que podría tratarse del negro de Frankfurt o Negro de viñas (VIVES, 2013.p.152), conocido también como heces de vino, negro de melocotón y el negro de Alemania (mezcla de los dos anteriores), que eran los más empleados en la estampación de talla dulce (CRESPO,C.y VIÑAS,V.1984.p.15).

5. ESTUDIO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

El estudio pormenorizado del estado de conservación que presenta la obra es fase fundamental previa al diseño de una estrategia de intervención encaminada a subsanar los daños así como a garantizar su estabilidad futura. La presente sección sigue el esquema iniciado en la sección precedente y aborda en primer lugar los daños que presenta el soporte. A continuación se detallan las alteraciones que se observan en el soporte y la técnica gráfica.

5.1. SOPORTE

Los principales factores de deterioro tienen un origen intrínseco o extrínseco. Como elementos intrínsecos, es decir los ocasionados por los materiales constituyentes del propio papel, tanto de la materia prima como de los aditivos empleados en su fabricación. Como factores extrínsecos, encontramos las alteraciones ocasionadas por fenómenos físico-químicos, químicos, ambientales, biológicos o humanos.

Los papeles artesanales fabricados con pasta de trapos, como en el caso del grabado de Dubercelle que nos ocupa, son químicamente más estables que aquellos realizados con fibras lignificadas (TACÓN,2011: p.159). Sin embargo, la composición por sí sola no garantiza su durabilidad, ya que además del material utilizado en su fabricación, el método de procesado de las fibras es igualmente relevante. Por lo general, a medida que el papel envejece se debilitan sus fibras, perdiendo fuerza y flexibilidad, y volviéndose amarillento. Este amarilleamiento es el resultado de alteraciones de tipo químico en algunos de los grupos funcionales de la celulosa y por lo general afecta nota-

blemente a su componente estético, alterando su visibilidad e impidiendo su correcta lectura, mientras que la pérdida de fuerza y flexibilidad sí afectan a su estructura, mermando su capacidad de resistencia frente al desgarro, a la tracción y al plegado (WHITMORE,2011: p.221).

El grabado objeto de estudio presenta un elevado índice de suciedad superficial, acumulación de polvo, deyecciones de insectos, ligero amarilleamiento y oscurecimiento, manchas de humedad, ataques por insectos como *lepisma saccharina* (pececillo de plata) , numerosos faltantes y pérdidas, y diferentes zonas con abrasión y desgaste, como se puede observar en el dia-



-
- Ataque insectos, lepidopteros
-
- Faltante/Pérdida
-
- Manchas humedad
-
- Abrasión/Desgaste
-
- Amarilleamiento

Figura 26. Diagrama de daños. Anverso.

grama de daños, (Figs. 26 y 27. Anexo IV).

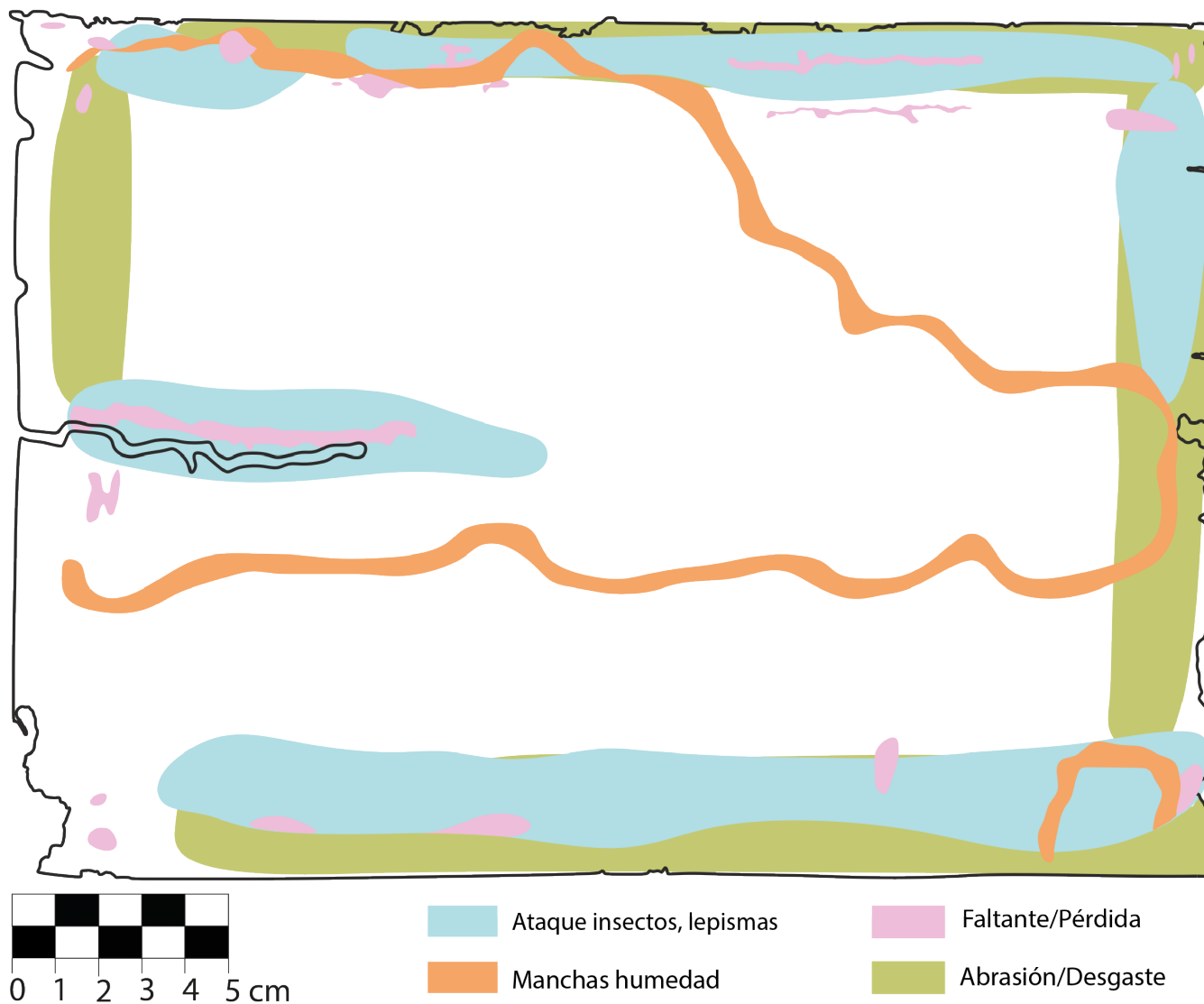


Figura 27. Diagrama de daños. Reverso.

Estos se describen a continuación de forma detallada:

- Manchas de humedad a modo de cerco ocupando gran parte del grabado, estas presentan el contorno muy marcado y con el interior más claro, percibiéndose una clara diferencia del resto del soporte.
- Ataques de insectos, especialmente en toda la zona perimetral, presenta un severo ataque de insectos, posiblemente de *lepisma saccharina* (pececillo de plata), ya que se perciben las galerías características creadas que incluso han llegado a perforar el soporte (Fig. 28), en las zonas que no ha habido pérdida de soporte se percibe una disminución significativa del grosor del mismo. Por otra parte, en los laterales existen faltantes con las formas características de las mordeduras de pequeños roedores.
- Faltantes/ pérdidas, generalizados por toda la zona perimetral, a excepción de un faltante que llega casi hasta el centro de la obra con pérdida de soporte, provocado posiblemente por lepisma.



Figura 28: Detalle de las galerías ocasionadas por ataque de insectos.



Figura 29: Detalle de pequeñas manchas.



Figura 30: Detalle diferencia de color del perímetro.



Figura 31: Diferencia de color del perímetro, fotografía tomada con luz ultravioleta.

- Pequeñas manchas en el reverso similares al foxing, aunque se asimilan más a restos de un adhesivo, es posible que en algún momento de su historia hubiese estado adherido a la pared o cualquier otro soporte (Fig. 29).
- Ligero amarilleamiento y oscurecimiento, siendo más pronunciado en el anverso de la obra y a modo de marco, por lo que es posible que en algún momento de su historia hubiese estado enmarcado, como se puede observar en la fotografía tomada con luz ultravioleta (Fig. 30) y luz ambiente (Fig. 31). En el reverso el color es un tono mucho más claro, probablemente debido al menor contacto con la luz.

5.2. TÉCNICA GRÁFICA

La tinta se encuentra en muy buen estado de conservación a excepción de zonas puntuales que se encuentran afectadas por los daños del soporte, así como zonas con abrasiones y desgaste en la superficie gráfica, posiblemente

debido a movimientos de frotación, al incorrecto almacenaje y manipulación o incluso a algún acto vandálico, ya que dos de ellos coinciden con elementos muy importantes de su iconografía, como son los ojos de un soldado, posiblemente Longinos (Fig. 32) y el rostro reflejado de Jesús en el velo (Fig. 33). En el momento de la redacción de este trabajo, no se ha podido llevar a cabo pruebas analíticas para determinar la composición de la tinta y del papel, pero ambos materiales han demostrado ser estables, a pesar del grave deterioro que presenta la obra en la actualidad.



Figura 32. Detalle de abrasión en los ojos del soldado.



Figura 33. Detalle de abrasión en el rostro reflejado de Jesús en el velo.

6. PROPUESTA DE ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN

El diseño de una estrategia de intervención pasa necesariamente por haber realizado un estudio técnico y del estado de conservación pormenorizado que permita delimitar las necesidades de la obra tanto a nivel estructural como estético, la prioridad de los diferentes daños que ésta presenta así como los límites y posibilidades de la obra ya que ello permitirá seleccionar los materiales y métodos de intervención más adecuados.

6.1. NECESIDADES Y PRIORIDADES

Las necesidades que plantea la obra objeto de estudio pasan necesariamente por dos cuestiones fundamentales observadas a simple vista: eliminación de la suciedad de depósito acumulado y la subsanación de rasgados y faltantes.

En el primer caso, la relevancia está determinada porque la acumulación de suciedad en combinación con determinadas condiciones de humedad relativa (HR) y temperatura, puede ser causa de un biodeterioro de mayor envergadura.

En el segundo caso, resulta fundamental devolverle la planimetría e integridad estructural abordando el refuerzo de rasgados y la reposición de

faltantes a la obra para devolverle su integridad así como su funcionalidad como material de consulta dentro de la colección.

A partir de ahí, es posible resolver cuestiones de índole menor como son las relativas a la apariencia estética de la obra, como serían los tratamientos blanqueadores o la reintegración cromática.

El soporte ha perdido parte de sus características físicas de resistencia y tracción, aspecto que conlleva a un estado de evidente fragilidad para su manipulación, por lo que los tratamientos estructurales diseñados, están dirigidos a devolver la estabilidad al soporte. Mientras tanto el resto de tratamientos van encaminados a recuperar el aspecto estético de la obra.

6.2. LÍMITES Y POSIBILIDADES

La restauración de papel a veces debe asumir de antemano que el tratamiento tendrá limitaciones en gran medida determinadas bien por los materiales constituyentes de la obra, bien por el estado de conservación que éstos presentan. Ello hace que a menudo no sea posible determinar/saber a priori hasta qué punto se podrá eliminar una mancha o un cerco de humedad, o si el rasgado será más o menos perceptible una vez subsanado.

Los límites y posibilidades de un tratamiento están determinados tanto por la propia obra como por el propio proceso de intervención, en el conforme se vaya avanzando, se deberán tomar decisiones de muy diversa naturaleza: desde tener que interrumpir un proceso, hasta aumentar los tiempos de exposición de un baño pasando incluso por sustituir un proceso por otro en función de las evidencias que nos vaya mostrando la obra como respuesta a nuestra actuación. Todo ello a partir de un guion previamente establecido en función de las necesidades de intervención de la obra así como del resultado de las pruebas preliminares y que nos van a permitir recoger cierta información acerca de los materiales más allá de la simple observación visual.

En relación a las limitaciones que plantea la obra se plantea igualmente la necesidad de diseñar un tratamiento teniendo siempre bien presente el contexto de la obra. La obra que forma parte de una serie o colección como es el caso de la obra objeto de estudio deben ser tratadas teniendo bien presente que forman parte de algo mayor y que por lo tanto dicho entorno también debe de ser considerado a la hora de intervenir.

6.3. ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN

Es interesante realizar un flujograma o mapa de decisiones previo a la intervención, que ayudará a guiar el proceso. (Fig. 34)

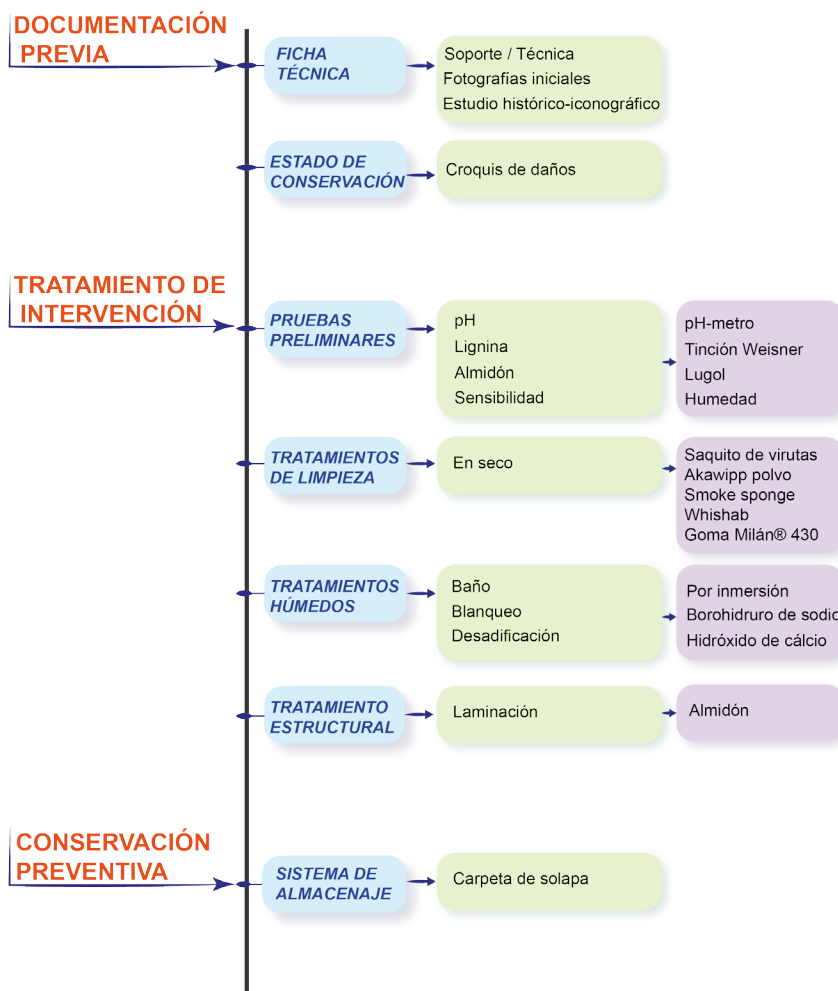


Figura 34. Flujograma o mapa de toma de decisiones.

6.3.1. Pruebas previas

La obra objeto de estudio se presenta exenta de marco y sin ningún tipo de carpeta, cuño o documentación identificativa, tras un primer análisis visual no muestra signos de intervenciones anteriores. Por lo que se procedió a la realización de las siguientes pruebas:

a) Medición del pH (Potencial hidrógeno).

La medición del pH es fundamental en la conservación del papel, porque la determinación del índice de su acidez es un indicador más de su grado de deterioro (BANIK,G., BRÜCKLE.2011:p.471). El pH se mide en función de una escala numérica en la que de 0 a 7 corresponde a compuestos ácidos, 7 es el punto neutro y del 7 al 14 corresponde a compuestos alcalinos.

La medición se realizó con un pH metro de superficie, una vez calibrado, se depositó una gota de agua en una zona lateral y otra en el centro (en ambos casos sin tocar la tinta gráfica). Pasado un minuto, se procedió a

su medición con el siguiente resultado:

Zona lateral: pH 4,7

Zona central: pH 4,8

Un papel con un pH inferior a 6 se considera moderadamente deteriorado, mientras que un pH inferior a 5,5 se considera deterioro importante y un pH de 5 o menos indica grave deterioro (MUÑOZ, 2018:p.288).

b) Sensibilidad de los materiales constituyentes.

Ante la posibilidad de realizar tratamientos de tipo acuoso en la obra era necesario conocer el grado de sensibilidad de la obra (tinta y soporte papel) a la humedad. Para esta prueba se aplicó una gota de agua sobre la tinta gráfica, en una zona no muy visible. Posteriormente se depositó un papel secante encima ejerciendo una leve presión y tras unos segundos se comprobó que no había transferencia de tinta sobre el papel secante, lo que indica que son resistentes al agua y por tanto se pueden realizar tratamientos acuosos. De igual modo se procedió con el soporte, ya que la obra forma parte de una colección y un ligero cambio dimensional de su superficie puede ser un daño, en la prueba no se observó ningún signo de cambio dimensional, a excepción del ligero cerco residual como consecuencia de la misma, de igual modo, como se aprecia a través de la fotografía con luz transmitida y en la microfotografía no existe ningún signo diferenciado del resto del soporte. (Fig. 35 a-d).

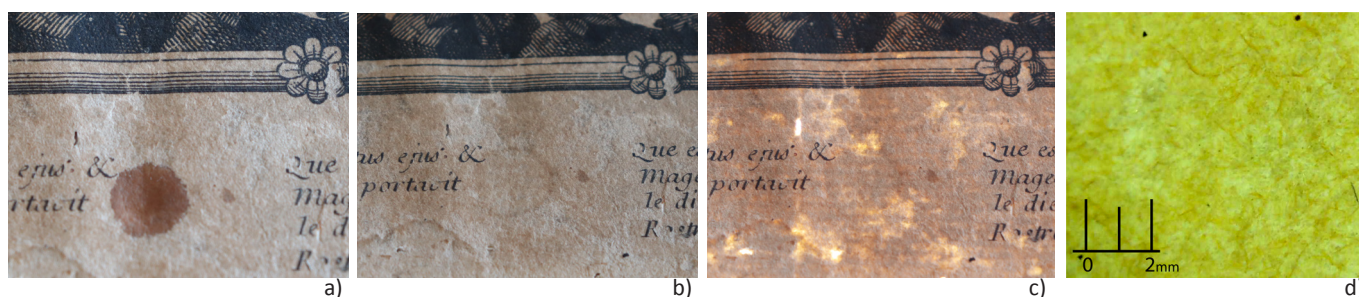


Figura 35 a-d: Prueba de sensibilidad al agua del soporte.

a) Gota de agua recién aplicada.

b) Transcurridos unos minutos luz general.

c) Transcurridos unos minutos, fotografía con luz transmitida.

d) Transcurridos unos minutos, microfotografía de superficie con microscopio USB [marca Kranich (50-1000x)].

c) Detección de la presencia de almidón.

El almidón es un polisacárido compuesto por cantidad de moléculas de glúcidos por lo que aporta rigidez y resistencia al papel. Para la preparación del reactivo se emplea 2,5 g de cristales de yodo en 50 ml de agua destilada o desionizada y a esa mezcla se añade 5gr de ioduro de potasio. Para su realización se depositó una micromuestra del papel sobre un cristal relojero se añadió una gota de la solución y pasado unos minutos la muestra permanecía inalterable (Fig. 36), de lo que se deduce que en la composición del papel no lleva almidón (en caso de dar positivo el color hubiese virado a azul oscuro), (MUÑOZ, 2018: p.387).



Figura 36: Prueba de detección de la presencia de almidón.

d) **Detección de la presencia de lignina.**

Se empleó el reactivo Wiesner que permite identificar las pastas fuertemente lignificadas. Es una prueba de especial interés para la toma de decisiones en posteriores tratamientos como blanqueo. El reactivo se prepara con (MUÑOZ,2018: p.88):

Se disuelve 0,25 g de floroglucina en una mezcla de 15 ml de alcohol etílico, 15 ml de agua y 15ml de ácido clorhídrico concentrado (por este orden)

Para la realización de la prueba se aplicó una gota de la solución con una cuenta gotas y una varilla de cristal sobre una micromuestra del papel depositado en un cristal de relojero, pasados unos minutos, el color permaneció inalterado, por lo que el resultado fue negativo en lignina. En caso de haber dado positivo el color hubiese virado a magenta (BANIK, G., BRÜCKLE, I,2011: p.482). Resultado esperado al tratarse de un papel fabricado con pasta de trapos.

6.3.2. Estrategias de limpieza

Los métodos de limpieza en seco se basan en ejercer una acción mecánica en la que se pueden presentar riesgos de abrasión o desgaste tanto del soporte como de la superficie gráfica, ocasionados por el frotamiento del material. La suciedad que eliminamos suele ser acumulación de polvo en la superficie, hollín, concreciones, restos de algún adhesivo, etc.

Debido a las características de la obra y a su estado de fragilidad, la limpieza se llevó a cabo de forma gradual empezando por materiales menos abrasivos hasta las gomas de borrado y bisturí. Se emplearon los siguientes materiales:

- Brocha Hacke de 3cm (pelo de cabra). Para la remoción de los residuos de la limpieza.
- Saquitos de viruta de goma. Permite que las partículas traspasen el saquito con el que se frota la superficie, ensuciando (CRESPO. VIÑAS. 1984:p.73)
- Akawip polvo. Que son virutas de Wishab® trituradas. Compuesto latex vulcanizado. Limpia muy bien suciedad general. Tiene un nivel de abrasión y pulido muy bajo (DAUDIN-SCHOTTE, KEULEN, VAN DER BERG.2014:p.55)
- Esponja Wishab®. Muy efectiva
- Goma Milan® 430 Caucho sintético sin vulcanizar. Efecto miga de pan. Muy efectiva.
- Bisturí. Se empleó para eliminar concreciones y algunas manchas amarillentas del reverso, posiblemente restos de algún adhesivo.

Los métodos de limpieza en seco se basan en la acción mecánica, por lo que puede generar ciertos riesgos, al soporte y a la técnica gráfica. Estos pueden producirse por el frotamiento y/o posterior calentamiento de la superficie, por otra parte también pueden generar abrasión y pulido de la misma.

Se realizó una evaluación de los materiales empleados en el proceso de limpieza mecánica, previo a la realización de la misma. Para ello se siguió la metodología del equipo de investigadores del *Dry Cleaning Project*⁵, (DAUDIN-SCHOTE, M., KEULEN, H., VAN DEN BERG, K.J., 2014: p.59). se realizaron una serie de diagramas de araña (o de radar). En los que se analizan los siguientes parámetros: E) eficacia limpiadora, R) facilidad en la eliminación del residuo, S) integridad de la topografía superficial, B) integridad del brillo superficial, M) manchado superficial, U) facilidad de uso. Estos se componen de unos ejes que pasan a través de su centro. Cada eje representa una propiedad evaluable, en la que “0” representa a deficiente y “10” a excelente. Como se puede observar en la figura 37.

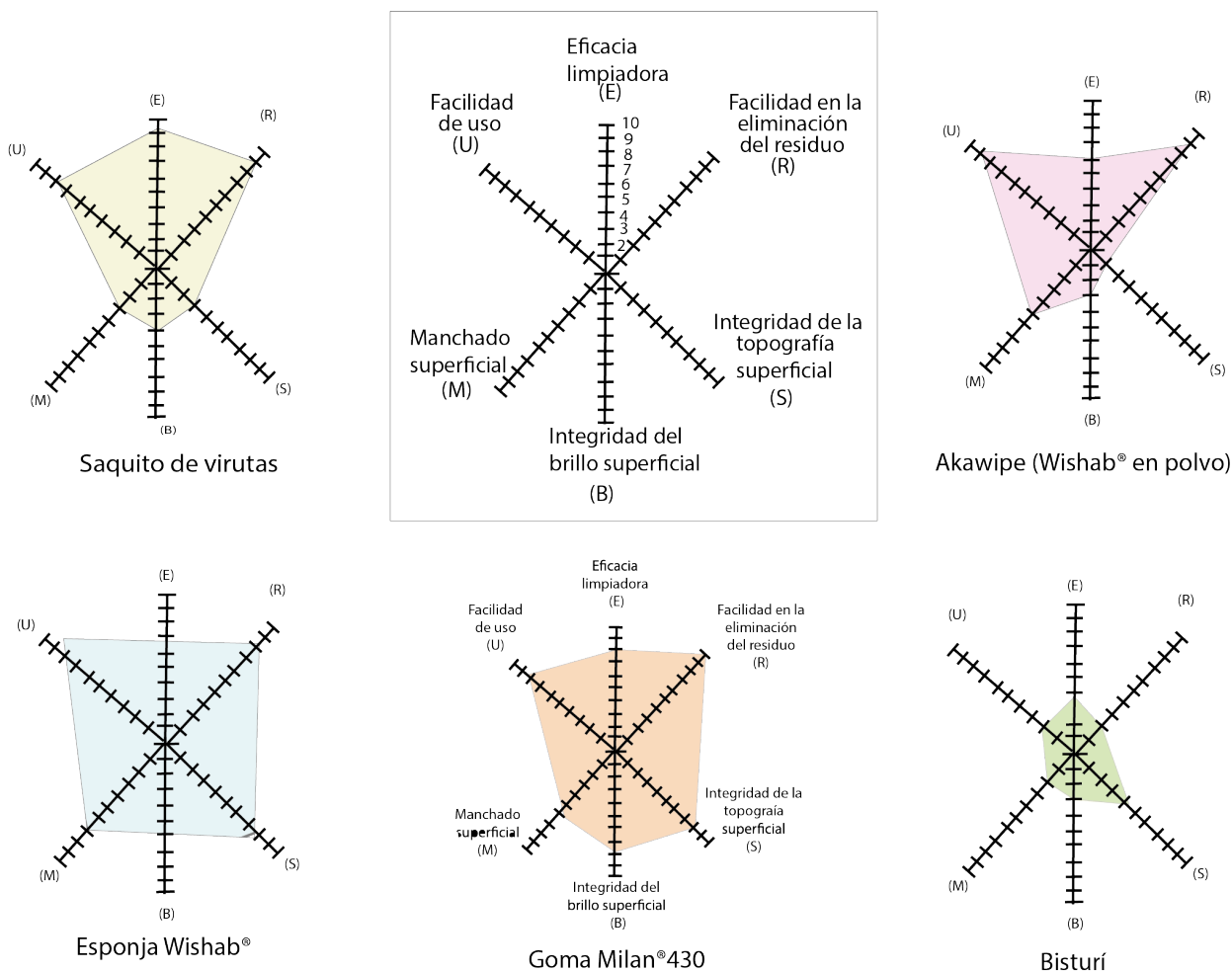


Figura 37: Diagramas de araña (o de radar).

5 Estudio realizado por la Agencia Holandesa del Patrimonio en torno al empleo de materiales de limpieza en seco para la eliminación de suciedad superficial en obra pictórica moderna sin barnizar.

6.3.3. Tratamientos estructurales en húmedo

Una vez terminados los tratamientos en seco, y ante los resultados obtenidos se ha pasado a evaluar la posibilidad de lograr un mayor grado de limpieza a partir de métodos acuosos considerando que los resultados de las pruebas de sensibilidad a la humedad realizadas en la obra –tanto en la tinta como al soporte papel- resultaron satisfactorios, si bien es recomendable una exposición moderada a la humedad para evitar alteraciones dimensionales significativas.

Como parte de la estrategia de intervención descrita en el flujograma o mapa de toma de decisiones, se recomienda una serie de tratamientos estructurales en húmedo, que se describen a continuación:

a) Limpieza

El objetivo de sumergir la obra en un baño de agua (lavado por inmersión) es eliminar o reducir los residuos causantes del deterioro (ej. componentes ácidos) así como remover restos de adhesivos, elementos no deseados y demás impurezas del papel a través de agua, de modo que el papel gane en legibilidad al tiempo que recupera parte de la flexibilidad perdida y ve reforzada su estructura interna mediante el establecimiento de nuevos puentes de hidrógeno. En función del estado de la obra es posible añadir aditivos específicos al agua que permitan vehiculizar sustancias en el interior de la obra (Instituto Americano para la Conservación, 1998: p.11).

Para ello se propone realizar un baño por inmersión en el que primero se colocará la obra sobre una hoja de Reemay^{®6}, para poder manipularla, ya que una vez húmeda, esta será más frágil. A continuación se humectará la obra bien con un pulverizador, por el anverso y reverso, o bien en una cámara de húmeda, lo que reducirá su tensión superficial evitando que aparezcan burbujas y arrugas entre el TNT (Reemay[®]) y la obra, favoreciendo una humectación uniforme por todo el soporte (KOSEK, 2011: P.324). Posteriormente se sumergirá en una cubeta lo suficientemente grande para que la obra esté totalmente horizontal. La duración del baño vendrá determinada por la propia obra, tomando como referencia, el grado de degradación de la misma así como la capacidad de deformación observada en el papel en las pruebas preliminares. Del mismo modo la observación del amarilleamiento del agua durante el baño puede ayudar a establecer cuándo se ha alcanzado el mayor grado de remoción de suciedad, por lo que se realizarán baños sucesivos hasta observar que deje de liberar suciedad siempre y cuando la obra no evidencie signos de alteración en alguno de sus elementos.

Como precaución ante cualquier tratamiento acuoso, se dispondrá de varios papeles secantes preparados ante el caso de tener que interrumpir el tratamiento de forma urgente, y se tendrá contacto visual constante de la

6 Tejido no tejido (TNT) 100% poliéster constituido por filamentos continuos de poliéster dispuestos sin orden. Notable resistencia a la humedad y mantiene las características mecánicas ya sea en seco o en húmedo. (REEMAY - CTS España, 2020)

obra durante todos los procesos en húmedo.

b) **Blanqueo**

En función de los resultados obtenidos anteriormente, se valorará la posibilidad de aplicar un tratamiento de blanqueo. Aunque el blanqueo no es un tratamiento esencial para la conservación estructural de la obra, su propósito es principalmente estético, es decir proporcionar una mejor lectura del grabado, aclarando el tono con un gran efecto visual, que no se podría conseguir de otra forma, aunque este tratamiento no es esencial para su conservación estructural (BURGESS, KEIKO AND VAN DER REYDEN, 2020). En caso de ser realizado, se propone la utilización de borohidruro de sodio (NaBH_4), que es un agente reductor, destacable por ser el más inocuo dentro de las sustancias blanqueadoras habitualmente empleadas en la conservación e obras realizadas en papel, resultando especialmente útil para papeles de pasta de trapos, con o sin lignina, como es el caso de la obra objeto de estudio. Para su elaboración se prepara una solución acuosa disolviendo el borohidruro en agua al 1% (p/v), y su aplicación se realizaría mediante brocha, al tratarse de un grabado de pequeñas dimensiones. Una vez preparada la solución acuosa es recomendable esperar un tiempo prudencial antes de su aplicación, ya que la mezcla emana gas hidrógeno perceptible en forma de burbujas y olor desagradable, cabe recordar que el borohidruro es altamente tóxico e inflamable por lo que durante todo el procedimiento se portaran las EPI reglamentaria (guantes, gafas, mascarilla) detalladas en la ficha técnica del producto (ANEXO V), así como se realizará en campana de extracción de vapores y los residuos se depositarán en los contenedores clasificados como residuos peligrosos, especialmente habilitado en el taller. El tiempo de exposición del producto variara en función del poder blanqueador sobre la obra y del efecto deseado, alrededor de 15 o 30 minutos. Posteriormente se aplicará un baño para eliminar la mayor cantidad posible de residuos de entre 15 y 30 minutos (MUÑOZ, 2018: pp. 332-335).

Se realizarán nuevas mediciones de pH, para conocer el grado de acidez después de los dos procesos anteriores, una vez conocidos esos datos se analizará, la posibilidad como parte de la estrategia de intervención de realizar un tratamiento de desacidificación.

c) **Desacidificación**

La desacidificación es un proceso estrictamente conservativo, su resultado no se observa a simple vista, pero es de enorme trascendencia para la estabilidad del papel. La acidez, incorpora sustancias químicas que rompen los enlaces moleculares, alterando el equilibrio de la celulosa, generando la degradación progresiva del papel, afectando a sus propiedades físico-mecánicas, hasta su desintegración. Esta se exterioriza a través de un tono amarillento acompañado de una manifiesta fragilidad del soporte. El tratamiento no corrige los daños, pero si elimina la causa que los originó (CRESPO, C. y

VIÑAS,V.1984.p.73-75).

Con un pH inicial de 4,8 en la obra, se propone un tratamiento de desacidificación con hidróxido de calcio $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$, que al entrar en contacto con el dióxido de carbono del aire forma carbonato cálcico (CaCO_3), como en el ciclo de la cal. Para ello en una solución de hidróxido de calcio se baña el papel de forma que penetre y durante el secado carbonate depositando en el interior una reserva alcalina de carbonato cálcico. Se elige este sistema por su bajo coste, facilidad de preparación y excelente resultado. Debido a su toxicidad es preceptivo el uso de protección individual (EPI) para este caso, guantes gafas protectoras y mascarilla, tal como se indica en la ficha técnica adjunta en el (Anexo VI), así como la eliminación de residuos que se depositarán en los contenedores clasificados como residuos peligrosos, especialmente habilitado en el taller

La duración del baño, así como la metodología del mismo se determinará en función de las fases precedentes. El baño se realizará con la obra entre dos TNT, uno protegiendo el anverso y otro el reverso, ya que el hidróxido de calcio está en contacto con el aire y tiende a formar carbonato cálcico y aparece en forma de velo que puede ser arrastrado por el papel cuando este se retira de la cubeta. Una vez terminado el baño se dejara secar al aire para que termine su ciclo de carbonatación. (MUÑOZ,2018: pp.291-296).

6.3.4. Tratamientos estructurales

Concluida la fase de tratamientos en húmedo se aborda el tratamiento estructural de la obra, encaminado principalmente a devolverle la consistencia e integridad material perdida. Tras la reparación de rasgados, se valorará la posibilidad realizar el alisado de la obra en este momento de la intervención o posteriormente, el alisado consiste en devolver la planitud del soporte a través de humectación y peso. Y finalmente se propone realizar una laminación en el reverso de la obra. Esta consiste en adherir a la obra una hoja de refuerzo que le confiere la consistencia y funcionalidad perdida. Considerando las características técnicas de la obra que nos ocupa y el hecho de que la obra presenta un reverso sin elementos destacables que pudieran quedar ocultos, se propone una laminación con papel japonés Sekishu ⁷ de $19\text{g}/\text{m}^2$, resistencia, textura y color. Como adhesivo se recomienda el almidón (Receta en el ANEXO VII), por su capacidad de adhesión y buena interacción con el soporte original. Posteriormente el secado y alisado se realizará bajo presión.

En base al global de los tratamientos realizados y propuestos, se realiza un cronograma (Fig. 38) explicativo de los procesos y el tiempo estimado en su realización.

⁷ Disponible en arte y memoria. <https://www.arteymemoria.com/docs/Papers.pdf>

CRONOGRAMA																
Procesos		Semana 1							Semana 2							
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	
Traslado		■														
Fotografías iniciales			■													
Pruebas preliminares	pH			■												
	Almidón			■												
	Lignina			■												
	Sensibilidad			■												
Tratamiento limpieza mecánica	Bisturí			■	■											
	Gomas				■	■										
Tratamientos húmedo	Prep. material					■			■							
	Baño								■							
	Blanqueo								■							
	Desacidificación								■							
Tratamiento estructural	Reparación Rasgados. Alisado									■						
	Prep. almidón									■						
	Laminación									■	■					
Sistema almacenaje	Carpeta solapa											■				

Figura 38: Cronograma

7. CONSERVACIÓN PREVENTIVA

La conservación preventiva es el conjunto de acciones directas o indirectas de identificación, detección y control de los factores de deterioro de los bienes culturales encaminada a minimizar sus efectos y/o, en la medida de lo posible, la intervención directa sobre sus bienes garantizando así su preservación (Cultura y deporte, 2020).

Considerando la naturaleza frágil del papel, y el hecho de que la obra debe volver a la colección tras el presente estudio, se pasa a detallar una serie de recomendaciones encaminadas a garantizar la perdurabilidad de la obra (y de la colección en la que se enmarca) en el tiempo

Las medidas indicadas a continuación están enfocadas específicamente a la colección del Archivo en cuestión y el entorno donde se encuentra ubicada, teniendo en cuenta, tanto las características especiales de su emplazamiento, el personal que allí se encuentra y el medio ambiente. Así mismo se recomienda la creación de un plan de conservación preventiva que incluya un Plan de gestión de riesgos y de emergencias.

7.1. ALMACENAMIENTO

Tras la observación tanto del archivo como de su entorno y en función de los resultados obtenidos, se detallan a continuación una serie de recomendaciones:

7.1.1. *Humedad relativa, temperatura y ventilación*

La proximidad de la facultad al mar y la climatología de Valencia hacen que los parámetros de humedad relativa (HR) varíen considerablemente, siendo este un aspecto muy importante en el ámbito de la conservación de papel, ya que una HR alta es la responsable de aparición de hongos en el papel y una baja HR lo resecaría hasta convertirlo en friable. Es por ello que se recomienda una HR entre 30-55% con una oscilación de +/- 5% (TACÓN, 2008:p.34).

Por las características técnicas de los ventanales del archivo, se aconseja aplicar una goma de caucho en todo el perímetro del marco de la ventana intentando así aislar la humedad procedente del exterior.

Actualmente existe un sistema de climatización instalado por la empresa Valnu Servicios de Ingeniería S.L. en todos los edificios de la Facultad de Bellas Artes. Se trata de un sistema domotizado (también llamado *sistema inteligente*). El espacio en el que se ubica el archivo de la colección no cuenta con un termostato con el que regular la temperatura y de pagado automático, impidiendo la prolongación en el tiempo de la climatización, como en el resto de aulas de la facultad. En entrevistas realizadas al jefe de mantenimiento de la Facultad de Bellas Artes y con empleados de la empresa Valnu, que es la encargada de la climatización y su mantenimiento, estos manifestaron la posibilidad técnica de mantener una temperatura constante las 24 horas los 365 días, solo en ese espacio, ya que al tratarse de un sistema inteligente, este se puede preseleccionar a una determinada temperatura. Por otra parte, al no existir productos tóxicos en la sala, no es necesario la toma del aire exterior el 100% del tiempo, si no que se trata de mantener el aire que ya existe en el interior a una determinada temperatura, con el elevado ahorro energético que eso conllevaría. También se recomienda la instalación de un termohigrómetro para monitorizar HR y temperatura, además de instalar un termostato en la sala.

Las recomendaciones en cuanto a la temperatura adecuada para el tipo de obras que nos ocupa son muy dispares dependiendo de la fuente consultada. Sin embargo las fuentes consultadas establecen promedio de temperatura mínimas entre 11° C y 18 °C y máximas entre 20°C y 24°C, con una fluctuación máxima diaria de $\pm 1-2^\circ$ C (VAN DER REYDEN,1995:p.8).

Respecto a la ventilación, es aconsejable la ventilación regular de la sala y de los planeros donde se encuentran las obras, evitando la formación de microclimas, producidos como consecuencia de una HR o temperatura diferentes a la media de la sala, por ejemplo una pared húmeda, además la circulación de aire previene el desarrollo de hongos en los locales de alma-



Figura 39: Planeros del Archivo del Departamento de Dibujo de la Facultad de BBAA.

cenamiento (TACÓN,2008: p.47). Actualmente los planeros se encuentran repartidos por toda la estancia. Se recomienda elevarlos del suelo mediante patas, así como separarlos unos centímetros de la pared, evitando instalarlos bajo las ventanas (Fig. 39). Es aconsejable abrir las ventanas periódicamente para crear una corriente de aire, evitando de esa forma condensaciones de humedad en algunas zonas, y facilitando la limpieza y desinfección del suelo. Los contaminantes depositados por el aire se verían reducidos significativamente, con la instalación de un sistema de filtrado de aire en el sistema de climatización

Por último se recomienda mantener los estores bajados cuando la sala no esté abierta para consulta con el fin de minimizar los recursos energéticos.

7.1.2. Contaminantes atmosféricos

Los contaminantes transportados por el aire son de origen antropogénico o natural y se asocian generalmente a las actividades industriales y urbanas, el personal y a los visitantes de los museos o colecciones. Todo ello conlleva -en el caso del papel- a una aceleración de la acidificación, decoloración de las tintas, tintes y pigmentos, y resulta igualmente atrayente para las plagas que encuentran en el polvo su hábitat perfecto.

Otro tipo de contaminante son los denominados intrínsecos, es decir, en los que el contaminante se encuentra en el objeto como parte de su contenido original, tales como tintas, aditivos empleados en su fabricación, etc. Es posible reducir su impacto en la estabilidad de las obras con un programa de intervención llevado a cabo por conservadores-restauradores, interviniendo en las obras más dañadas y con un plan de almacenaje integral de las obras que incluya papeles libre de ácidos y en la medida de lo posible, con reservas alcalina a pH 8.

7.1.3. Iluminación

La luz desempeña un papel fundamental en la conservación y prevención de las obras de arte en soporte papel, el reto es lograr un equilibrio entre calidad de iluminación, el medio ambiente y la preservación de la obra en el tiempo. La luz actúa como un catalizador de la oxidación, provocando el debilitamiento de la celulosa y hace que el papel se decolore. Las radiaciones infrarrojas y ultravioletas tienen un efecto acumulativo sobre la obra. Los niveles de iluminación máxima recomendada para materiales sensibles a los daños provocados por la luz como las telas, papel, grabados, etc., para su exhibición oscilan entre los parámetros comprendidos entre 50 lux/hora o 150lux/hora dependiendo de la sensibilidad de la obra (TACÓN,2008 :p.39). Al tratarse su ubicación un archivo y que el grabado objeto de estudio estará guardado en un armario metálico, se recomienda una luz más confortable entre 200-300 lux/día y adecuada para los trabajadores encargados de su manipulación (ADCOCK,2020: p.28). Actualmente la iluminación del archivo de la colección es de luz fluorescente. En este sentido se recomienda dos

medidas urgentes para preservar la colección, la primera sustituir todos los tubos fluorescentes por iluminación led⁸, y la segunda colocar unos filtros absorbentes adhesivos de rayos UVA en cada ventanal.

7.1.4. Control de plagas

El elemento común en la colección de dibujos y grabados, es el papel. Y la celulosa es la fuente de alimentación del *Anobium punctatum*, *Hylotrupes bajulus*, *Lictido*, *termitas*, *Lepismas*, *Artropus pulsatorius*, etc, que se alimentan formando galerías a través del papel y destruyéndolo. Estas plagas junto con los roedores (que encuentran en el papel el medio necesario para hacer sus madrigueras más confortables) y los microorganismos son seres vivos capaces de destruir parte de la colección si no se atiende al conjunto de parámetros necesarios para su prevención, ya que su erradicación resulta prácticamente imposible. Afortunadamente todas las cajoneras y planeros que se utilizan para guardar la colección a excepción de una, son de acero galvanizado. Se recomienda colocar trampas chivato para insectos colocadas estratégicamente, y una revisión visual cada tres o cuatro meses de toda la colección, para analizar posibles daños o síntomas de un posible ataque por insectos. (INSTITUTE, 2018).

7.1.5. Riesgo de disociación de la colección

Entendemos por disociación como “Separar algo de otra cosa a la que estaba unida”. Perder o extraviar un objeto, no documentar un préstamo saliente, extraer un objeto y no volverlo a reponer en su lugar, eliminar etiquetas o marcas identificativas, son las características generales que podemos encontrar en los casos de una colección disociada, hecho que puede afectar gravemente al valor de la misma.

Actualmente el departamento tiene una base de datos con casi todos los dibujos inventariados, y es una colección que dada sus características casi no presta obras para otros museos o exposiciones. Por todo ello el riesgo de disociación se minimiza, sin llegar a eliminarse completamente. Actualmente la colección está en fase de catalogación, pero no en todas las obras figura el número de identificación (ID object), lo que se hace imprescindible para evitar su disociación, debido al considerable volumen de obras. También existe un registro de préstamos.

7.1.6. Actos vandálicos

El robo de obras de arte es una de las actividades más rentables del crimen organizado. El mercado libre europeo, internet y la falta de un control más exhaustivo por parte de las administraciones, hacen que se incremente el tráfico ilícito de obras de arte de forma exponencial. De todo ello se

⁸ Led,(light-emitting diode), diodo semiconductor que emite luz cuando se le aplica tensión (RAE.2020)

hace necesario revisar y actualizar todas las medidas de seguridad de las que dispone la colección del Departamento de Dibujo. En la actualidad la sala dispone de una única entrada con una cerradura de llave, al tratarse de una antigua aula dispone de las mismas medidas de seguridad que el edificio y la universidad, es decir un servicio privado de vigilancia que actualmente presta la empresa PROSEGUR. Entre otros servicio dispone de dispositivo de alarma en todas las puertas de acceso al edificio y patrullas las 24horas

Debido a la calidad y cantidad de obras almacenadas se recomiendan medidas adicionales de seguridad, como una cerradura electrónica con acceso mediante tarjeta identificativa, alarma independiente en la puerta conectada con la empresa de seguridad y la instalación de una cámara de video vigilancia en el pasillo enfocando a la puerta y único acceso a la colección.

7.2. RECOMENDACIONES DE MANIPULACIÓN Y CONSULTA

En cuanto a su manipulación se propone la fabricación de una carpeta a medida de la obra. Ésta debe estar realizada con cartón de archivo según la norma ISO 11108-*Information and documentation archival paper requirements for permanence and durability*- , e ISO9706:1996- *Información y documentación, papel para documentos, requisitos para la permanencia*, que establece los requisitos indispensables son tener un pH de 7,5-10, resistencia a la oxidación, y una determinada resistencia física, el tipo de fibra de su manufactura debe ser de algodón, lino, cáñamo o una mezcla de estos, y con un gramaje de al meno 70gm² así como buena resistencia al plegado, aunque para esta carpeta se aconseja un gramaje superior de al menos 180 g/m² (PINTADO,2013:p.181,187) . En cuanto al diseño de la carpeta, ésta debe ser sencilla sin grapas y sin otro tipo de elemento que lo puedan alterar, como la que se muestra a continuación en la figura 40.

Antes de introducir el grabado en el sobre se envolverá con una capa de teji-

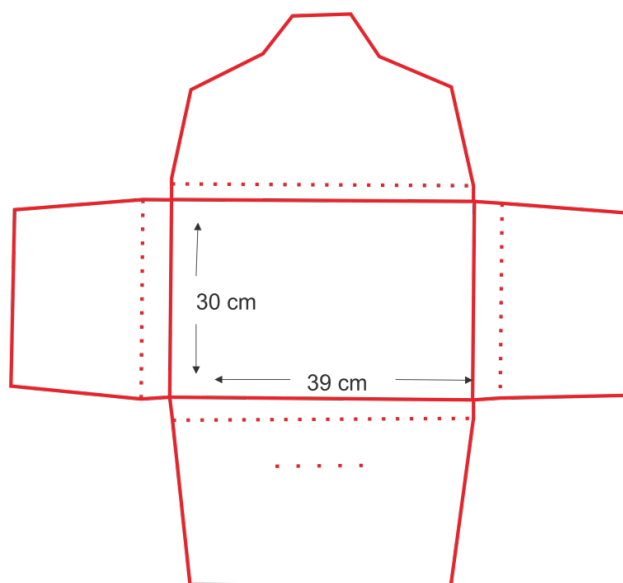


Figura 40: Diseño de carpeta.

do no tejido de poliéster para mayor protección (PINTADO,2013:p.188).

Posteriormente se adherirá una etiqueta indentificativa del grabado, en la que conste una fotografía y el código de localización dentro del almacén, así como en una esquina del reverso del grabado se anotará con lápiz el número de registro de la obra.

Para su manipulación, se recomienda no llevar anillos u otro tipo de prendas que puedan provocar daños a la obra, así como lavarse las manos antes de coger la obra, y el uso de guantes (UNESCO, 2010:p.36).

8. CONCLUSIONES

El presente Trabajo de Final de Grado se centra el *grabado La Sexta Estación: La Verónica enjuga el rostro de Jesús* de François Dubercelle. A pesar de la cantidad y variedad de la obra de Dubercelle, son escasas referencias a esta obra en concreto así como al Vía crucis en general y al repertorio iconográfico de la Sexta Estación. El vaciado documental realizado así en torno a dicho triángulo temático (Dubercelle-Vía crucis-Sexta Estación) ayudó a contextualizar el presente caso de estudio en un momento histórico, artístico y social. El estudio se completa con un análisis técnico y del estado de conservación detallado que ha permitido diseñar un plan pormenorizado de intervención para devolver la estabilidad estructural al soporte, así como mejorar su lectura y garantizar su correcta conservación, garantizando así su estabilidad futura.

Para ello, a partir del estudio pormenorizado de la obra se estableció una estrategia de intervención encaminada –en primer lugar- a documentar de forma exhaustiva las características técnicas de la obra y las patologías que ésta presentaba. La realización de una profusa documentación fotográfica inicial junto con una serie de pruebas preliminares para la identificación de la presencia de lignina y almidón, el grado de acidez (pH) que presentaba la obra así como la sensibilidad a la humedad del soporte y técnicas gráficas, aportó información precisa acerca de la técnica de manufactura tanto del grabado como del soporte papel, imprescindible para entender el deterioro experimentado así como el estado de conservación que presenta la obra en la actualidad. Dicha información fue fundamental para diseñar una propuesta de intervención destinada principalmente a eliminar la suciedad acumulada y recomponer las partes faltantes. El proceso está actualmente en desarrollo habiéndose completado la primera fase de tratamiento en seco consistente en la eliminación mecánica de los depósitos de suciedad acumulados en la superficie de la obra.

Por último, y especialmente relevante, el estudio de la obra ha evidenciado que gran parte de las alteraciones que ésta presentaba son la consecuencia de una incorrecta manipulación y almacenaje, de ahí que este trabajo concluya con una propuesta de intervención y almacenaje que garantice la consulta tanto de la obra en sí como del resto de la Colección del Archivo del Departamento de Dibujo de la Facultad de Bellas Artes.

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURAS

Figura 1. Estado inicial de la obra, *La Sexta Estación: La Verónica enjuga el rostro de Jesús*, de un Vía crucis de François Dubercelle.

Figura 2. Uno de los grabados de Dubercelle para la edición del libro *Le diable Boiteaux*, de Alain-René Lesage, 1726. En <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b2200092k/f11.item> [Consulta 13/07/2020]

Figura 3. Grabado de un mapa de América de Dubercelle titulado. *L'Amérique : dressée sur les relations les plus récentes, rectifiées sur les dernières observations : dédiée et présentée à sa Majesté très chrestienne Louis XV*. En <https://www.loc.gov/item/80692430/> [Consulta 13/07/2020]

Figura 4. Grabado de Dubercelle, Confrérie du Saints Sacrement (Saint-Cloud), 1738. En <https://bibliotheque-numerique.inha.fr/collection/item/34786-saint-sacrement-saint-cloud-hauts-de-seine-eglise-royale-et-collgiale> [Consulta 13/07/2020]

Figura 5. Grabado de Dubercelle, *Primera Estación: Jesús es condenado a muerte*, de un Vía crucis. Procedente de Real Academia San Carlos y actualmente en el Museo de Bellas Artes de Valencia.

Figura 6. Grabado de Dubercelle, Quinta Estación: Simón de Cirene ayuda a Jesús, de un Vía crucis. Procedente de la Real Academia San Carlos y actualmente en el Museo de Bellas Artes de Valencia.

Figura 7. Grabado de Dubercelle, *Gesù Cristo cade sotto la croce, stazione III*, c.1700-1749. Brescia (BS), Musei Civici di Arte e Storia. Pinacoteca Tosio Martinengo. En: <http://www.lombardiabeniculturali.it/stampe/schede/D0080-01369/> [Consulta 13/07/2020]

Figura 8. Grabado de Dubercelle, Onzieme Station: Gesù Cristo inchiodato alla Croce, stazione XI, c.1711-1749. Brescia (BS), Musei Civici di Arte e Storia. Pinacoteca Tosio Martinengo En: <http://www.lombardiabeniculturali.it/stampe/schede/D0080-01368/> [Consulta 13/07/2020]

Figura 9a-c. Vía crucis cerámico de l'Alcora. Propiedad de la Parroquia de Nuestra Señora de la Asunción de l'Alcora. Depositados en el Museu de Ceràmica de l'Alcora. a) *Estación VII. Jesús cae por segunda vez*. b) *Estación IX. Jesús cae por tercera vez*. c) *Estación XI. Jesús es clavado a la cruz*. <http://www.museualcora.es> [Consulta 20/03/2020]

Figura 10. Vía crucis de Umbrete (Sevilla). *Estación 6: La Verónica enjuga el rostro de Jesús*. Propiedad particular. Imagen extraída de: <http://www.retabloceramico.net/articulo0634.pdf> La autorización figura en el **anexo III**.

Figura 11. Vía crucis descubierto en Nuestra Señora de la Asunción, Montesa (Valencia). Publicado por Trini Vila en: <https://www.lasprovincias.es/valencia/20081113/costera/montesa-restaura-murales-sacros-20081113.html> [Consulta 17/07/2020]

Figura 12. Detalle, Jesús cargando con la Cruz.

Figura 13. Detalle de la Verónica genuflexa asiendo con ambas manos el paño.

Figura 14. Detalle, niño portando la cesta con las Arma Christi.

Figura 15. Detalle del soldado (posiblemente Longinos), con una lanza.

Figura 16. Detalle, Simón de Cirene y las Santas Mujeres

Figura 17. Sentencia que acompaña a la imagen. Originalmente en latín.

Figura 18. Sentencia que acompaña a la imagen. Originalmente en castellano.

Figura 19. Grabado nº10 de Abraham Bosse, incluido en el libro *De la manière de graver à l'eau forte au burin* de Antoine Jombert (París, 1758). Fine Arts Museum San Francisco.

Figura 20. Grabado nº11 de Abraham Bosse, incluido en el libro *De la manière de graver à l'eau forte au burin* de Antoine Jombert (París, 1758). Fine Arts Museum San Francisco.

Figura 21. Inscripción, *A Paris chez Jacq. Chereau rue.*

Figura 22. Inscripción, *Avec pr. Du Roi.*

Figura 23. Fotografía realizada con luz transmitida, donde se observa la verjura del papel.

Figura 24. Fotografía realizada con luz rasante, donde se puede observar a la izquierda de la imagen la huella de la plancha.

Figura 25. Detalle de la tinta gráfica

Figura 26. Diagrama de daños. Anverso.

Figura 27. Diagrama de daños. Reverso.

Figura 28. Detalle de las galerías ocasionadas por ataque de insectos.

Figura 29. Detalle pequeñas manchas.

Figura 30. Detalle diferencia de color del perímetro.

Figura 31. Diferencia de color del perímetro, fotografía tomada con luz ultravioleta.

Figura 32. Detalle de abrasión en los ojos del soldado.

Figura 33. Detalle de abrasión en el rostro reflejado de Jesús en el velo.

Figura 34. Flujograma o mapa de toma de decisiones.

Figura 35 a-d. Prueba de sensibilidad al agua del soporte. a) Gota de agua recién aplicada. b) Transcurridos unos minutos luz general. c) Transcurridos unos minutos, fotografía con luz transmitida. d) Transcurridos unos minutos, microfotografía de superficie con microscopio USB [marca Kranich (50-1000x)].

Figura 36. Prueba de detección de la presencia de almidón.

Figura 37. Diagrama de araña (o radar)

Figura 38. Cronograma

Figura 39. Planeros del Archivo del Departamento de Dibujo de la Facultad de BBAA.

Figura 40. Diseño carpeta.

TABLAS

Tabla 1. Ficha técnica de la obra.

BIBLIOGRAFÍA ⁹

- BANIK, G., BRÜCKLE, I. (2011). *Water and paper*. Oxford: Elsevier. ISBN:13: 9780750668316

- BULEO ESPADA, M. (2017). *El Viacrucis tradicional. Revisión histórico-artística sobre el origen y evolución de las catorce Estaciones de la Cruz. Repercusión iconográfica en los temas de la Pasión*. J.C. BERNAL, J. VALCÁRCEL (dir.)Tesis Doctoral, Universitat Politècnica de València. Facultad de Bellas Artes. [Consulta 09-07-2020]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/90543>

- COLL CONESA, J. (2014). La cerámica Valenciana del SXVIII. Del gremio a la ilustración. *Memoria académica 2013-2014*. Valencia: Real Academia de Bellas Artes de San Carlos.ISSN:02115808. [Consulta 02/06/2020]. Disponible en: <https://docplayer.es/134847357-Publicacion-de-la-real-academia-de-bellas-artes-de-san-carlos-valencia-memoria-academica-2013-c-i-valencia-2014-i.html>

- CRESPO, C. y VIÑAS,V. (1984). *La preservación y restauración de documentos y libros en papel: Un estudio del RAMP con directrices*. Paris: UNESCO. [Consulta: 8/07/2020]. Disponible en: <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/1071>

- DAUDIN-SCHOTE, M., KEULEN,H., VAN DEN BERG, K.J.,(2014). *Analisy and application of dry cleaning material on unvarnished paint surfaces.RCE Project from 2006 to 2009*.Quaderno Cesmar 12, Saonara: Il prato. ISBN: 9788863363609.

- DE LA VORÁGINE, S. (2016). *La leyenda dorada,1* .2ed.Madrid.Alianza Editorial. ISBN 9788491043867

- ESTEVE, F. (1997). *Historia del grabado*. Madrid: Editorial Labor. ISBN:8489142122.

- GARCIA PORTILLO, A. (2014). *Vía crucis cerámicos II: El Vía crucis de Um-brete, sus fuentes gráficas y otras piezas cerámicas que derivan de estas: Cádiz*. [Consulta 30/06/2020]. Disponible en: <http://www.retabloceramico.net/>

9 Para la redacción de este trabajo se empleó el estilo Harvard (BUA,2020) Disponible en : <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/45402/8/Estilo-Harvard.pdf> [Última consulta: 7/07/2020]

[articulo0634.htm](#)

- Instituto Americano para la conservación, (1998). *Conservaplan. Documentos Para Conservar*. Fascículo 5. Lavado. Caracas: Ex Libris. ISBN: 9083191489

-KOSEK, J. (2011). *Washing paper in conservation*. En: G. Banik and I. Brückle., *Paper and Water*. Oxford: Elsevier. . ISBN: 9780750668316

-LE BLANC, M.CH. (1856) *Manuel de l'amateur d'estampes*. Paris. Chez P.Jannet éditeur. [Consulta 2/07/2020]. Disponible en: <https://books.google.hn/books?id=urJCAAAAYAAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q=Dubercelle&f=false>

- LUCÍA GÓMEZ-CHACÓN, D.(2017). *Arma Christi*. Base de datos digital de iconografía medieval. Universidad Complutense de Madrid. [Consulta 1/07/2020]. Disponible en: <https://www.ucm.es/bdiconografiamedieval/arma-christi>

- MARTÍN, G. (1965). *Físico-química del papel*. Barcelona: Publicaciones Offset.

- MUÑOZ, S. (2018). *La restauración del papel*. 2ªed.Madrid:Editorial Tecnos. ISBN: 9788430972517

- NEBOT, E., (2014). *Estudio y análisis de la obra de Joseph Ferrer Almiñana. La manufactura de loza durante los siglos XVIII y XIX en la localidad de Ribesalbes (Castellón). Caracterización arqueométrica*. J.C. BERNAL; I.NEBOT; M.COLLADO.(dirs). Tesis Doctoral, Universitat Politècnica de València. [Consulta: 09-07-2020]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/46026?show=full>

-RÉAU, L. (1996). *Iconografía del arte cristiano. Iconografía de la Biblia. Nuevo Testamento*. Barcelona: Ediciones Serbal. ISBN :8476281897

-PINTADO, M. (2013). *Manipulación, exposición y almacenamiento de documento gráfico: materiales y procedimientos*. En: *Frágil. Curso sobre manipulación de bienes culturales*. Madrid: Secretaria General técnica. Subdirección General de Documentos y Publicaciones.

-TACÓN, J. (2008). *La Conservación en archivos y bibliotecas. Prevención y protección*. Madrid. Ed: Ollero y Ramos. ISBN: 9788478952526

-TACÓN, J. (2011). *Soportes y técnicas documentales: Causas de su dete-*

rioro. Madrid. Ed: Ollero y Ramos. ISBN:9788478952632

- UNESCO. (2010). Manual de Protección del Patrimonio Cultural Nº.5, La manipulación de las colecciones almacenadas. UNESCO, Paris.

-VIVES, R. (2003). *Guía para la identificación de grabados*. Madrid: Arco/ Libros, D.L. ISBN:8476355424.

-WHITMORE, P.M. (2011) "*Paper ageing and the influence of wáter*". En: BANIK, G. BRÜCKLE, I. *Water and paper*. Oxford: Elsevier. ISBN: 9780750668316

PÁGINAS WEB

-ADCOCK, E. (2020). *IFLA Principles for the care and handling of library material*. International Federation of Library Associations and Institutions Core Programme on Preservation and Conservation and Council on Library and Information. [Consulta 14/07/2020]. Disponible en: <https://www.ifla.org/files/assets/pac/ipi/ipi1-en.pdf>.

-BUA. BIBLIOTECA UNIVERSIDAD DE ALICANTE. (2016) *Estilo Harvard*. [Consulta 1/07/2020]. Disponible en: <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/45402/8/Estilo-Harvard.pdf>

-BURGESS, H., KEIKO, K. AND VAN DER REYDEN, D., (2020). *BPG Bleaching - Wiki*. Conservation-wiki.com. [Consulta 12/07/2020]. Disponible en: https://www.conservation-wiki.com/wiki/BPG_Bleaching#Philosophy_Concerning_the_Current_Usage_of_Bleaching_as_a_Treatment_for_Paper

- CONCATEDRAL SAN NICOLÁS DE ALICANTE. (2015) *El Vía Crucis: Origen y significado*. [Consulta 30/06/2020]. Disponible en: <http://conatedralalicante.com/el-via-crucis-origen-y-significado.html>

-Conservación de libro. (2020). *La Verjura*. [Consulta 12/07/2020]. Disponible en : <http://conservaciondelibro.blogspot.com/2011/04/la-verjura.html>

- Culturaydeporte.gob.es. (2020). *Definición*. [Consulta 13/07/2020]. Disponible en: <http://www.culturaydeporte.gob.es/planes-nacionales/planes-nacionales/conservacion-preventiva/definicion.html>

-Institute, C. (2018). *Caring For Paper Objects - Preventive Conservation Guidelines For Collections - Canada.Ca*. [Consulta 13/07/2020]. Disponible en: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation/guidelines-collections/paper-objects.html#a2b4>

- MUSEU DE L'ALCORA. (2020) *Apuntes de Patrimonio contra el confinamiento* #17. [Consulta 29/06/2020]. Disponible en: www.museualcora.es/51054_APUNTES-DE-PATRIMONIO-CONTRA-EL-CONFINAMIENTO-#17

- MUSEU DE L'ALCORA. (2020) *Cerámica l'Alcora*. [Consulta 02/01/20]. Disponible en: https://www.museualcora.es/72004_es/Placas-ornamentales/#

- RAE.(2020). *Led | Diccionario De La Lengua Española*. Edición del Tricentenario. Consulta 16/07/2020 Disponible en: <https://dle.rae.es/led>

- Roses, J. (2020). *Glosario De Grabado*. Manualdegrabado.com. [Consulta 12/07/2020]. Disponible en: <http://manualdegrabado.com/ES/Glossario.html#h>

-Shop-espana.ctseurope.com. (2020). *REEMAY - CTS España*. [Consulta 12/07/2020]. Disponible en: <https://shop-espana.ctseurope.com/812-ree-may>

-VAN DER REYDEN,D (1995).Storage of Natural History collection:A preventive conservation approach. En: Rose,C. Hawks, C y Genoways, H. ed., Paper documents. [Consulta 14/07/2020]. Disponible en: https://www.si.edu/mci/downloads/RELECT/paper_documents.pdf

- VILA, T., (2008). *Montesa Restaura Dos Murales Sacros Del Siglo XVIII*. Diario Las Provincias,13 de noviembre. [Consulta 1/07/2020]. Disponible en: <https://www.lasprovincias.es/valencia/20081113/costera/montesa-restaura-murales-sacros-20081113.html>

ANEXOS

ANEXO I.

Información aparecida en el diario Las provincias el 13-11-08, remitida por el Museo de Bellas Artes de Valencia. <https://www.lasprovincias.es/valencia/20081113/costera/montesa-restaura-murales-sacros-20081113.html> [Consulta 17/07/2020]

46

ANEXO II.

Información reciba por el Museo de Bellas Artes de Valencia.

47

ANEXO III.

Autorización para utilizar la figura 12. Viacrucis de Umbrete (Sevilla). *Estación 6: La Verónica enjuga el rostro de Jesús.*

Propiedad particular extraída de:

<http://www.retabloceramico.net/articulo0634.pdf>

49

ANEXO IV.

Diagrama o mapa de daños.

50

ANEXO V.

Ficha técnica Borohidruro de sodio.

52

ANEXO VI.

Ficha técnica Hidróxido de calcio.

68

ANEXO VII.

Receta de almidón.

83

ANEXO I.

Información aparecida en el diario Las provincias el 13-11-08 remitida por el Museo de Bellas Artes de Valencia. <https://www.lasprovincias.es/valencia/20081113/costera/montesa-restaura-murales-sacros-20081113.html> [Consulta 17/07/2020]

MONTESA RESTAURA DOS MURALES SACROS DEL SIGLO XVIII. LAS PROVINCIAS

LA COSTERA

lasprovincias.es Costera

9241P

MUSEO DE BELLAS ARTES VALENCIA

Montesa restaura dos murales sacros del siglo XVIII

Las pinturas del Vía Crucis del artista francés Dubercelle se encontraban ocultas

13.11.08 - TRINI VILA | MONTESA

Los parroquia de Nuestra Señora de la Asunción de Montesa restaurará y consolidará las escenas murales del Vía Crucis que han sido encontradas en uno de los muros del interior del templo.

Las pinturas sacras fueron descubiertas al intentar instalar el nuevo cableado eléctrico en el templo. Estas están ubicadas en las pilastras de las primeras capillas, concretamente en las paredes que se encuentran junto a la puerta de la entrada.

Ambas obras han sido fechadas por los especialistas del arte en el siglo XVIII y se encontraban ocultas, bajo varios estratos de enlucido y pintura.

Las decapaciones realizadas en el muro dejaron vislumbrar fragmentos pictóricos de un Vía Crucis, que había sido creado a partir de gravados en soporte de papel y adheridos estos la pared.

Además se presentaban enmarcados por una orla al temple, con decoración floral y rematados por una cruz latina.

Según explicó Josep Ballester, historiador especializado de la localidad de Montesa, los murales sacros de papel que acompañan a las pinturas, forma parte del repertorio del grabador francés, F. Dubercelle. Este dato ha podido ser comprobado gracias a la existencia de dos gravados diferentes del mismo Vía Crucis, que se encuentran atesorados en el museo de Bellas Artes de Valencia.

También se sabe que la misma iconografía de estas pinturas, fue utilizada en el año 1780 para decorar el Vía Crucis cerámico de la localidad castellonense de Alcora.

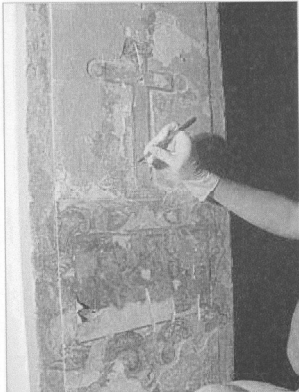
La importancia de estas obras reside en que se trata del único ejemplo de pintura mural, que se ha conservado hasta la actualidad en la Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción de Montesa.

Ballester, aseguró que la intervención y recuperación de estas piezas "era necesaria teniendo en cuenta la inexistencia de Vía Crucis de las mismas características a lo largo de nuestra geografía".

Para llevar a cabo este proyecto de recuperación del patrimonio artístico, ha sido necesaria una inversión total de 12.185 euros. Financiados a través de los fondos que la Conselleria de Cultura de la Generalitat Valenciana, destina especialmente para este tipo de tareas.

La empresa valenciana Trestaller, especialista en restauración, conservación y enmarcado de obras de arte, ha sido la encargada de llevar a cabo las intervenciones en el muro del templo. Actualmente dos restauradoras, son las encargadas de los trabajos de recuperación de las pinturas.

Según se ha informado a esta redacción, está previsto que la restauración esté finalizada en el plazo máximo de dos meses, de forma que para enero los feligreses, vecinos y especialistas podrán disfrutar de estas singulares piezas.



Una especialista restaura y consolida una de las piezas encontradas.

ANEXO II.

Información recibida por el Museo de Bellas Artes de Valencia.

a) Primera estación.

DUBERCELLE, F.

Inv. Gral. nº: 20305

G1-1.

PRIMERA ESTACIÓN DEL VIA CRUCIS

Medidas:

Técnica: Buril, tinta negra

Pintor:

Dibujante: DUBERCELLE, F.

Escultor:

Grabador: DUBERCELLE, F.

Inscripciones:

Dubercelle in et fecit [En la estampa] // A Paris chez Jacq. Chere[a]u rue Sxtx. - Jacq. au grand Sxtx. Remi. avec Pr. du Roi // STATIO PRIMA / T[unc] ergo apprehendit Pilatus Jesum, & flegellavit & milites plectentes / coronam de spinis imposuerunt capiti ejus. Joan 19. 1. // PRIMERA ESTACION / Que es el Pretorio y Cassa de Pilatos, en donde despues de avex Sido Sentenciado a los / azotes el Redemptor del mundo, fue rigorosamente azotado por mano de Seis feroces Sol- / dados, Siendo los Azotes varas espinosas. Cadenas de fierro, y Cordoles [...ilegible] / sados de penetrantes Abros[...]. Aqui se [g]ana indulgencia plenaria.

Observaciones:Ingreso:

Procedencia: Real Academia de San Carlos

Propiedad: Academia



b). Quinta estación.

DUBERCELLE, F.

Inv. Gral. nº: 20304

G1-1.

QUINTA ESTACION DEL VIA CRUCIS

Medidas:

Técnica: Buril, tinta negra

Pintor:

Dibujante: DUBERCELLE, F.

Escultor:

Grabador: DUBERCELLE, F.

Inscripciones:

f. Dubercelle. in . et. fecit [En la estampa] / A Paris chez Jacq. Chereau rue - Sxtx. Jacq. au grand Sxtx. Remi. avec Pr. du Roi. // STATIO QUINTA / Cum ducerunt eum apprehenderunt Simonem quemdam Cyrenensem / venientem de villà et imposerunt illi crucem port[...].m post Jesum. / Luc 23. 26 // QUINTA ESTACION / Que es el lugar donde temerosos los Indios, que se les muriese el Redemptor de las almas / por lo inclinado que [Ca]minando, estaba su Cuerpo a la tierra, por la falta de fuersas, alquilaron / a Simon Cyrinco para qu[e] [ayu]d[as]se a Nevar la Cruz a Nuestro Divino Jesus hasta el monte / C[a]lva[ri]o / A qui Seganan Siete años, y Siete quarentenas deperdo[n]. ... 5.

Observaciones:Ingreso:Procedencia: Real Academia de San CarlosPropiedad: Academia

ANEXO III.

Autorización para utilizar la figura 12. Viacrucis de Umbrete (Sevilla). Estación 6: La Verónica enjuga el rostro de Jesús. Propiedad particular extraída de : <http://www.retabloceramico.net/articulo0634.pdf>

Autorización utilización de una fotografía

Recibido:

Serafin Martinez <seraes@gmail.com>

vie., 10 jul. 10:55
(hace 1 día)

para [retabloceramico](http://www.retabloceramico.net)

Hola buenos días, soy Serafín Martínez Escaplez, estudiante de último curso del grado en conservación y restauración de bienes culturales. En la actualidad estoy realizando mi trabajo fin de grado, que trata sobre la restauración del grabado de un viacrucis de Dubercelle, en concreto de la Sexta Estación: La Verónica enjuga el rostro de Jesús.

En su pagina web he podido leer un artículo de D. Alfredo García Portillo, Retablos Cerámicos II, observando que tiene una foto de la Sexta Estación, realizada en cerámica y que está basada en el grabado de Dubercelle, motivo de mi estudio.

Dado el interés comparativo, por su similitud que tiene esta cerámica con el grabado objeto de mi estudio, me gustaría solicitar su autorización, para utilizar esa fotografía, en mi trabajo final de grado.

Muchas gracias
Serafín Martínez Escaplez



RETABLO CERAMICO

10:43 (hace
1 hora)

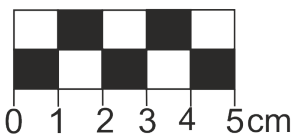
para mí

Estimado Serafín:

Por supuesto que tienes nuestra autorización para usar la fotografía en cuestión.

Recibe un cordial saludo
Antonio Entrena Aznarte
Administrador
www.retabloceramico.net
--
www.retabloceramico.net

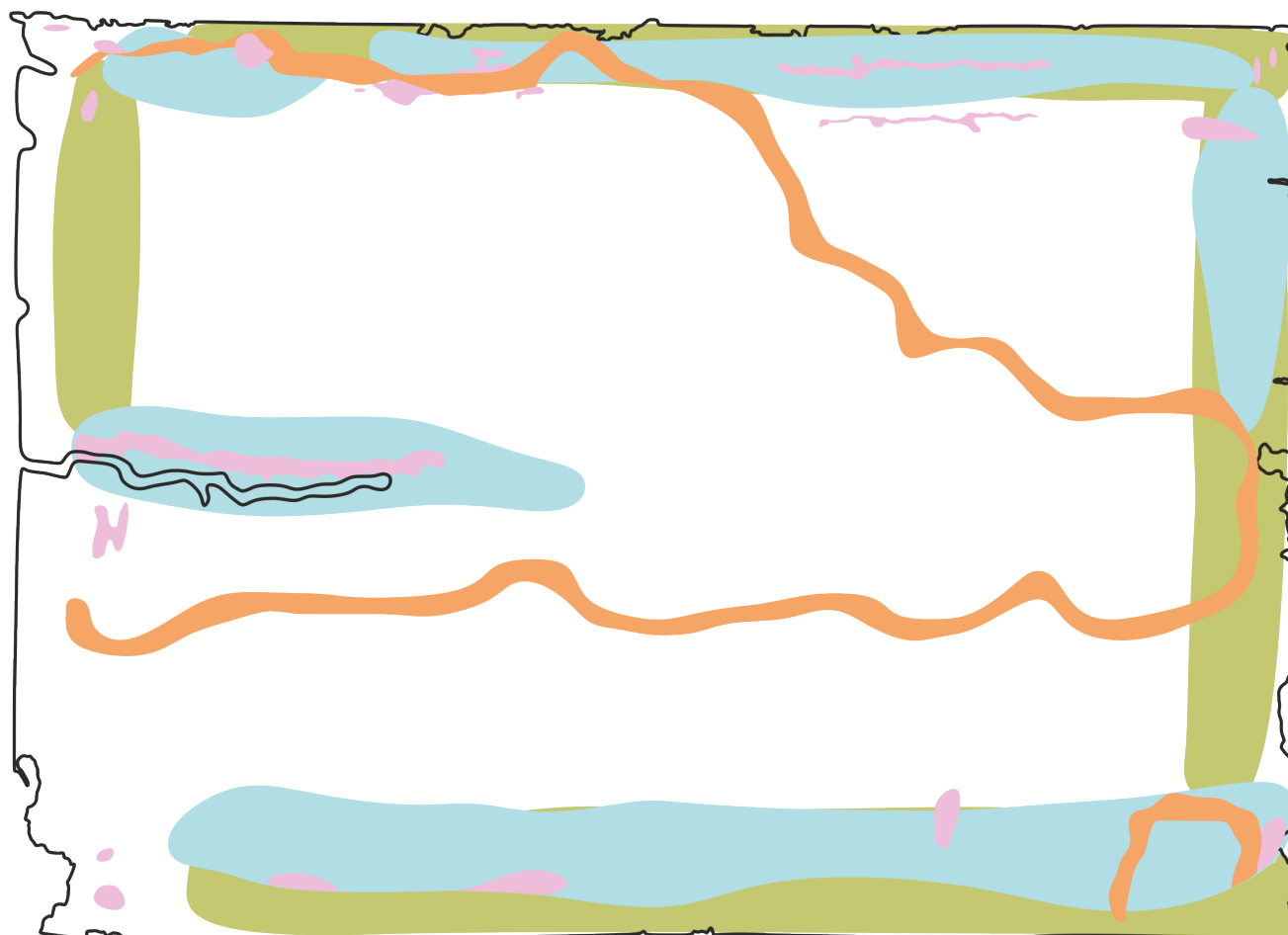
ANEXO IV. DIAGRAMA DE DAÑOS. ANVERSO



- Ataque insectos, lepismas
- Manchas humedad
- Amarilleamiento
- Faltante/Perdida
- Abrasión/Desgaste

Título de la obra: La Sexta Estación. La Verónica enjuga el rostro de Jesús	Trabajo Final de Grado. Curso 2019/2020 Serafín Martínez Escaplez
Autor: Françoise Philippe Dubercelle (1695-1755)	
Fecha: c.1723-1743l	
Técnica: Grabado calcográfico a buril	
Dimensiones: 25 × 34 cm Gramaje 154 g/m ²	

ANEXO IV. DIAGRAMA DE DAÑOS. REVERSO.



- Ataque insectos, lepismas**
- Faltante/Perdida**
- Manchas humedad**
- Abrasión/Desgaste**

Título de la obra: La Sexta Estación. La Verónica enjuga el rostro de Jesús	Trabajo Final de Grado. Curso 2019/2020 Serafín Martínez Escaplez
Autor: Françoise Philippe Dubercelle (1695-1755)	
Fecha: c.1723-1743l	
Técnica: Grabado calcográfico a buril	
Dimensiones: 25 × 34 cm Gramaje 154 g/m ²	

ANEXO V.

Ficha de datos de seguridad Borohidruro de sodio.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Sodio borohidruro ≥97 %, extra puro**

número de artículo: **4051**
 Versión: **3.0 es**
 Reemplaza la versión de: 09.02.2017
 Versión: (2)

fecha de emisión: 01.12.2015
 Revisión: 28.05.2020

SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o de la mezcla y de la sociedad o la empresa**1.1 Identificador del producto**

Identificación de la sustancia	Sodio borohidruro
Número de artículo	4051
Número de registro (REACH)	No es necesario indicar el uso identificado, ya que según la disposición REACH no es obligatorio registrar la sustancia (<1 t/a)
Número CE	241-004-4
Número CAS	16940-66-2

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos identificados: producto químico de laboratorio
 uso analítico y de laboratorio

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Carl Roth GmbH + Co KG
 Schoemperlenstr. 3-5
 D-76185 Karlsruhe
 Alemania

Teléfono: +49 (0) 721 - 56 06 0

Fax: +49 (0) 721 - 56 06 149

e-mail: sicherheit@carlroth.de

Sitio web: www.carlroth.de

Persona competente responsable de la ficha de datos de seguridad: : Department Health, Safety and Environment

e-mail (persona competente): sicherheit@carlroth.de

1.4 Teléfono de emergencia

Nombre	Calle	Código postal/ciudad	Teléfono	Sitio web
Servicio de Información Toxicológica Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses	Jose Echegaray nº 4 Las Rozas	28232 Madrid	+34 91 562 0420	

1.5 Importador

Teléfono:

Fax:

Sitio web:

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Sodio borohidruro ≥97 %, extra puro**

número de artículo: 4051

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros**2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla**

Clasificación según el Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP)

Clasificación según SGA			
Sección	Clase de peligro	Clase y categoría de peligro	Indicación de peligro
2.12	sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables	(Water-react. 1)	H260
3.10	toxicidad aguda (oral)	(Acute Tox. 3)	H301
3.11	toxicidad aguda (por inhalación)	(Acute Tox. 4)	H332
3.2	corrosión o irritación cutáneas	(Skin Corr. 1B)	H314
3.3	lesiones oculares graves o irritación ocular	(Eye Dam. 1)	H318
3.7	toxicidad para la reproducción	(Repr. 1B)	H360FD

Información suplementaria sobre los peligros

Código	Información suplementaria sobre los peligros
EUH014	reacciona violentamente con el agua

2.2 Elementos de la etiqueta

Etiquetado según el Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP)

Palabra de advertencia Peligro

PictogramasGHS02, GHS05,
GHS06, GHS08**Indicaciones de peligro**

H260 En contacto con el agua desprende gases inflamables que pueden inflamarse espontáneamente
 H301 Tóxico en caso de ingestión
 H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves
 H332 Nocivo en caso de inhalación
 H360FD Puede perjudicar a la fertilidad. Puede dañar al feto (en caso de exposición)

Consejos de prudencia**Consejos de prudencia - prevención**

P280 Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Sodio borohidruro ≥97 %, extra puro**

número de artículo: 4051

Consejos de prudencia - respuesta

P301+P330+P331	EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagar la boca. NO provocar el vómito.
P302+P352	EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con abundante agua.
P305+P351+P338	EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.
P310	Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico.

Reservado exclusivamente a usuarios profesionales

Información suplementaria sobre los peligros

EUH014 Reacciona violentamente con el agua.

Etiquetado de los envases cuyo contenido no excede de 125 mlPalabra de advertencia: **Peligro**

Símbolo(s)



H301 Tóxico en caso de ingestión.
 H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
 H360FD Puede perjudicar a la fertilidad. Puede dañar al feto (en caso de exposición).

P280 Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.
 P301+P330+P331 EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagar la boca. NO provocar el vómito.
 P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.

P310 Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico.

EUH014 Reacciona violentamente con el agua.

2.3 Otros peligros

No hay información adicional.

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes**3.1 Sustancias**

Nombre de la sustancia	Sodio borohidruro
Número CE	241-004-4
Número CAS	16940-66-2
Fórmula molecular	NaBH ₄
Masa molar	37,83 g/mol

SECCIÓN 4: Primeros auxilios**4.1 Descripción de los primeros auxilios****Notas generales**

Quítese inmediatamente la ropa manchada o salpicada. Protección propia del primer auxiliante.

En caso de inhalación

Proporcionar aire fresco. Si aparece malestar o en caso de duda consultar a un médico.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



Sodio borohidruro $\geq 97\%$, extra puro

número de artículo: 4051

En caso de contacto con la piel

En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con mucho agua. Necesario un tratamiento médico inmediato, ya que auterizaciones no tratadas pueden convertirse en heridas difícil de curar.

En caso de contacto con los ojos

En caso de contacto con los ojos aclarar inmediatamente los ojos abiertos bajo agua corriente durante 10 o 15 minutos y consultar al oftalmólogo. Proteger el ojo ileso.

En caso de ingestión

Lavar la boca inmediatamente y beber agua en abundancia. Llamar al médico inmediatamente. En caso de tragar existe el peligro de una perforación del esófago y del estómago (fuertes efectos cauterizantes).

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Irritación, Corrosión, Tos, Cefalea, Ahogos, Náuseas, Vómitos, Perforación de estómago, Opacidad de la córnea, Peligro de ceguera, Riesgo de lesiones oculares graves

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

ninguno

SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios

5.1 Medios de extinción



Medios de extinción apropiados

polvo extinguidor seco, arena, cemento

Medios de extinción no apropiados

agua, espuma, dióxido de carbono (CO₂)

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Combustible. El material a temperatura ambiente, reacciona con gran intensidad en contacto con el agua y desprende gases que, por lo general, tienden a inflamarse espontáneamente. Vapores pueden formar con aire una mezcla explosiva. Material reacciona con gran intensidad en contacto con el agua desprendiendo gases inflamables.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Luchar contra el incendio desde una distancia razonable, tomando las precauciones habituales. Llevar un aparato de respiración autónomo. Llevar traje de protección química.

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia



Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia

No respirar el polvo. Evítese el contacto con los ojos y la piel. La utilización de equipos de protección adecuados (incluido el equipo de protección personal mencionado en la sección 8 de la ficha de datos de seguridad) con el fin de evitar toda posible contaminación de la piel, los ojos y la ropa.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



Sodio borohidruro ≥97 %, extra puro

número de artículo: 4051

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

Mantener el producto alejado de los desagües y de las aguas superficiales y subterráneas. Peligro de explosión.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

Consejos sobre la manera de contener un vertido

Cierre de desagües.

Indicaciones adecuadas sobre la manera de limpiar un vertido

Recoger con cuidado en seco. Control del polvo.

Otras indicaciones relativas a los vertidos y las fugas

Colocar en recipientes apropiados para su eliminación.

6.4 Referencia a otras secciones

Productos de combustión peligrosos: véase sección 5. Equipo de protección personal: véase sección 8. Materiales incompatibles: véase sección 10. Consideraciones relativas a la eliminación: véase sección 13.

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento

7.1 Precauciones para una manipulación segura

Asegurar una ventilación adecuada. Evitar la producción de polvo. Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia. Mantener alejado de cualquier posible contacto con el agua, pues reacciona violentamente y puede provocar una llamarada.

• Medidas de prevención de incendios, así como las destinadas a impedir la formación de partículas en suspensión y polvo



Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas - No fumar.

Recomendaciones sobre medidas generales de higiene en el trabajo

No comer ni beber durante su utilización. Después de trabajar con el producto lavar inmediatamente bien la piel.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Consérvese únicamente en el recipiente de origen. Almacenar en un lugar seco. Mantener el recipiente herméticamente cerrado.

Sustancias o mezclas incompatibles

Observe el almacenamiento compatible de productos químicos. Evitar el contacto con el agua.

• Controlar los efectos

• Proteger contra la exposición externa, como

humedad

Atención a otras indicaciones

Guardar bajo llave.

• Requisitos de ventilación

Utilización de ventilación local y general.

• Diseño específico de locales o depósitos de almacenamiento

Temperatura de almacenaje recomendada: 15 – 25 °C.

7.3 Usos específicos finales

No hay información disponible.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Sodio borohidruro ≥97 %, extra puro**

número de artículo: 4051

SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual**8.1 Parámetros de control****Valores límites nacionales****Valores límites de exposición profesional (límites de exposición en el lugar de trabajo)**

No se dispone de datos.

DNEL/DMEL/PNEC pertinentes y otros niveles umbrales**• valores medioambientales**

Parámetro	Niveles umbrales	Compartimento ambiental	Tiempo de exposición
PNEC	1,75 mg/l	agua dulce	corto plazo (ocasión única)
PNEC	1,75 mg/l	agua marina	corto plazo (ocasión única)
PNEC	54,77 mg/l	depuradora de aguas residuales (STP)	corto plazo (ocasión única)
PNEC	2,55 mg/kg	sedimentos de agua dulce	corto plazo (ocasión única)
PNEC	0,255 mg/kg	sedimentos marinos	corto plazo (ocasión única)
PNEC	4,8 mg/kg	suelo	corto plazo (ocasión única)

8.2 Controles de exposición**Medidas de protección individual (equipo de protección personal)****Protección de los ojos/la cara**

Utilizar gafas de protección con protección a los costados. Llevar máscara de protección.

Protección de la piel**• protección de las manos**

Úsense guantes adecuados. Adecuado es un guante de protección química probado según la norma EN 374. Revisar la hermeticidad/impermeabilidad antes de su uso. Para usos especiales se recomienda verificar con el proveedor de los guantes de protección, sobre la resistencia de éstos contra los productos químicos arriba mencionados. Los tiempos son valores aproximados de mediciones a 22 ° C y contacto permanente. El aumento de las temperaturas debido a las sustancias calentadas, el calor del cuerpo, etc. y la reducción del espesor efectivo de la capa por estiramiento puede llevar a una reducción considerable del tiempo de penetración. En caso de duda, póngase en contacto con el fabricante. Con un espesor de capa aproximadamente 1,5 veces mayor / menor, el tiempo de avance respectivo se duplica / se reduce a la mitad. Los datos se aplican solo a la sustancia pura. Cuando se transfieren a mezclas de sustancias, solo pueden considerarse como una guía.

• tipo de material

NBR (Goma de nitrilo)

• espesor del material

>0,11 mm

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Sodio borohidruro ≥97 %, extra puro**

número de artículo: 4051

• tiempo de penetración del material con el que estén fabricados los guantes

>480 minutos (permeación: nivel 6)

• otras medidas de protección

Hacer períodos de recuperación para la regeneración de la piel. Están recomendados los protectores de piel preventivos (cremas de protección/pomadas).

Protección respiratoria

Protección respiratoria es necesaria para: Formación de polvo. Filtro de partículas (EN 143). P1 (filtra al menos 99,95 % de las partículas atmosféricas, código de color: blanco).

Controles de exposición medioambiental

Mantener el producto alejado de los desagües y de las aguas superficiales y subterráneas.

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas**9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas****Aspecto**

Estado físico	sólido (cristales)
Color	blanco
Olor	inodoro
Umbral olfativo	No existen datos disponibles

Otros parámetros físicos y químicos

pH (valor)	Esta información no está disponible.
Punto de fusión/punto de congelación	>360 °C (descomposición lenta)
Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición	>400 °C a 102,7 kPa
Punto de inflamación	69 °C
Tasa de evaporación	no existen datos disponibles
Inflamabilidad (sólido, gas)	Mezcla que en contacto con el agua desprende gases inflamables (según los criterios del SGA)

Límites de explosividad

• límite inferior de explosividad (LIE)	esta información no está disponible
• límite superior de explosividad (LSE)	esta información no está disponible
Límites de explosividad de nubes de polvo	estas informaciones no están disponibles
Presión de vapor	<0 Pa a 25 °C
Densidad	1.080 kg/m ³ a 20,5 °C
Densidad de vapor	Esta información no está disponible.
Densidad aparente	~ 350 - 500 kg/m ³
Densidad relativa	Las informaciones sobre esta propiedad no están disponibles.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Sodio borohidruro ≥97 %, extra puro**número de artículo: **4051**

<u>Solubilidad(es)</u>	
Hidrosolubilidad	descomposición espontánea , reacciona violentamente con el agua
Solubilidad en dimetilformamida	180 g/l a 20 °C
<u>Coefficiente de reparto</u>	
n-octanol/agua (log KOW)	Esta información no está disponible.
Temperatura de auto-inflamación	>400 °C a 101,3 kPa
Temperatura de descomposición	>360 °C
Viscosidad	no relevantes (materia sólida)
Propiedades explosivas	No se clasificará como explosiva
Propiedades comburentes	ninguno

9.2 Otros datos

No hay información adicional.

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad**10.1 Reactividad**

Capacidad de polvo explosivo. En caso de calentamiento: Vapores pueden formar con aire una mezcla explosiva. riesgo de ignición

10.2 Estabilidad química

Sólido higroscópico. Reacciona violentamente con el agua, incluyendo la humedad en el aire.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

Reacciones fuertes con: Ácido sulfúrico, concentrado, Fenol, Muy comburente, Peróxido de hidrógeno, Polvo de metal, Ácidos, Alcoholes, Agua, => Propiedades explosivas

10.4 Condiciones que deben evitarse

Humedad. Conservar alejado del calor. Descomposición comienza a partir de temperaturas de: >360 °C.

10.5 Materiales incompatibles

No hay información adicional.

10.6 Productos de descomposición peligrosos

Productos de combustión peligrosos: véase sección 5.

SECCIÓN 11: Información toxicológica**11.1 Información sobre los efectos toxicológicos****Toxicidad aguda**

Vía de exposición	Parámetro	Valor	Especie	Fuente
oral	LD50	56,57 mg/kg	rata	ECHA
inhalación: polvo/niebla	LC50	>5,18 mg/l/1h	rata	ECHA
cutánea	LD50	≥4.000 - ≤8.000 mg/kg	conejo	ECHA

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Sodio borohidruro ≥97 %, extra puro**

número de artículo: 4051

Corrosión o irritación cutánea

Provoca quemaduras graves.

Lesiones oculares graves o irritación ocular

Provoca lesiones oculares graves.

Sensibilización respiratoria o cutánea

No se clasificará como sensibilizante respiratoria o sensibilizante cutánea.

Resumen de la evaluación de las propiedades CMR**Toxicidad para la reproducción:** Puede perjudicar a la fertilidad. Puede dañar al feto**• Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única**

No se clasifica como tóxico específico en determinados órganos (exposición única).

• Toxicidad específica en determinados órganos - exposición repetida

No se clasifica como tóxico específico en determinados órganos (exposición repetida).

Peligro por aspiración

No se clasifica como peligroso en caso de aspiración.

Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas**• En caso de ingestión**

En caso de tragar existe el peligro de una perforación del esófago y del estómago (fuertes efectos cauterizantes), náuseas, vómitos

• En caso de contacto con los ojos

provoca quemaduras, opacidad de la córnea, peligro de ceguera

• En caso de inhalación

efectos irritantes, tos, cefalea, Ahogos

• En caso de contacto con la piel

provoca quemaduras graves, causa heridas difíciles de sanar, riesgo de penetración cutánea

Otros datos

Sistema cardiovascular, Arritmia cardíaca

SECCIÓN 12: Información ecológica**12.1 Toxicidad**

según 1272/2008/CE: No se clasificará como peligroso para el medio ambiente acuático.

Toxicidad acuática (aguda)

Parámetro	Valor	Especie	Fuente	Tiempo de exposición
LC50	74 mg/l	pez	ECHA	96 h

12.2 Procesos de degradación

Métodos para determinar la desintegración no se pueden aplicar para materiales inorgánicos.

12.3 Potencial de bioacumulación

No se dispone de datos.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Sodio borohidruro ≥97 %, extra puro**

número de artículo: 4051

12.4 Movilidad en el suelo

No se dispone de datos.

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

No se dispone de datos.

12.6 Otros efectos adversos

No se dispone de datos.

SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación**13.1 Métodos para el tratamiento de residuos**

Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos. Eliminar el contenido/el recipiente de conformidad con la normativa local, regional, nacional o internacional.

Información pertinente para el tratamiento de las aguas residuales

No tirar los residuos por el desagüe.

Tratamiento de residuos de recipientes/embalajes

Es un residuo peligroso; solamente pueden usarse envases que han sido aprobado (p.ej. conforme a ADR).


13.2 Disposiciones sobre prevención de residuos

La coordinación de los números de clave de los residuos/marcas de residuos según CER hay que efectuarla específicamente de ramo y proceso.

13.3 Observaciones

Los residuos se deben clasificar en las categorías aceptadas por los centros locales o nacionales de tratamiento de residuos. Por favor considerar las disposiciones nacionales o regionales pertinentes.

SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

14.1 Número ONU	1426
14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas	BOROHIDRURO SÓDICO
Componentes peligrosos	Sodio borohidruro
14.3 Clase(s) de peligro para el transporte	
Clase	4.3 (materias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables)
14.4 Grupo de embalaje	I (materia muy peligrosa)
14.5 Peligros para el medio ambiente	ninguno (no peligroso para el medio ambiente conforme al reglamento para el transporte de mercancías peligrosas)
14.6 Precauciones particulares para los usuarios	Las disposiciones concernientes a las mercancías peligrosas (ADR) se deben cumplir dentro de las instalaciones.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Sodio borohidruro ≥97 %, extra puro**

número de artículo: 4051

14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio MARPOL y del Código IBC

El transporte a granel de la mercancía no está previsto.

14.8 Información para cada uno de los Reglamentos tipo de las Naciones Unidas**• Transporte de mercancías peligrosas por carretera, por ferrocarril o por vía navegable (ADR/RID/ADN)**

Número ONU	1426
Designación oficial	BOROHIDRURO SÓDICO
Menciones en la carta de porte	UN1426, BOROHIDRURO SÓDICO, 4.3, I, (E)
Clase	4.3
Código de clasificación	W2
Grupo de embalaje	I
Etiqueta(s) de peligro	4.3



Cantidades exceptuadas (CE)	E0
Cantidades limitadas (LQ)	0
Categoría de transporte (CT)	1
Código de restricciones en túneles (CRT)	E

• Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (IMDG)

Número ONU	1426
Designación oficial	SODIUM BOROHYDRIDE
Designaciones indicadas en la declaración del expedidor (shipper's declaration)	UN1426, BOROHIDRURO SÓDICO, 4.3, I
Clase	4.3
Contaminante marino	-
Grupo de embalaje	I
Etiqueta(s) de peligro	4.3



Disposiciones especiales (DE)	-
Cantidades exceptuadas (CE)	E0
Cantidades limitadas (LQ)	0
EmS	F-G, S-O
Categoría de estiba (stowage category)	E

• Organización de Aviación Civil Internacional (OACI-IATA/DGR)

Número ONU	1426
------------	------

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



Sodio borohidruro ≥97 %, extra puro

número de artículo: **4051**

Designación oficial	Borohidruro sódico
Designaciones indicadas en la declaración del expedidor (shipper's declaration)	UN1426, Borohidruro sódico, 4.3, I
Clase	4,3
Grupo de embalaje	I
Etiqueta(s) de peligro	4,3
Cantidades exceptuadas (CE)	E0

SECCIÓN 15: Información reglamentaria

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

Disposiciones pertinentes de la Unión Europea (UE)

• **Reglamento 649/2012/UE relativo a la exportación e importación de productos químicos peligrosos (PIC)**

No incluido en la lista.

• **Reglamento 1005/2009/CE sobre las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO)**

No incluido en la lista.

• **Reglamento 850/2004/CE sobre contaminantes orgánicos persistentes (POP)**

No incluido en la lista.

• **Restricciones conforme a REACH, Anexo XVII**

Nombre de la sustancia	No CAS	%M	Tipo de registro	Restricciones	No
Sodio borohidruro		100	1907/2006/EC anexo XVII	R40	40

Leyenda

- R40
- No podrán utilizarse como sustancias o mezclas en generadores de aerosoles destinados a la venta al público en general con fines recreativos y decorativos, como:
 - brillo metálico decorativo utilizado fundamentalmente en decoración,
 - nieve y escarcha decorativas,
 - almohadillas indecentes (ventosidades),
 - serpentinillas gelatinosas,
 - excrementos de broma,
 - pitos para fiestas (matasuegras),
 - manchas y espumas decorativas,
 - telarañas artificiales,
 - bombas fétidas.
 - Sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones comunitarias sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y mezclas, los proveedores deberán garantizar, antes de la comercialización, que el envase de los generadores de aerosoles antes mencionados lleve de forma visible, legible e indeleble la mención siguiente: «Reservado exclusivamente a usuarios profesionales».
 - No obstante, las disposiciones de los puntos 1 y 2 no se aplicarán a los generadores de aerosoles a que se refiere el artículo 9, apartado 1 bis, de la Directiva 75/324/CEE del Consejo (2).
 - Los generadores de aerosoles mencionados en los puntos 1 y 2 solo podrán comercializarse si cumplen los requisitos establecidos.

• **Restricciones conforme a REACH, Título VIII**

Ninguno.

• **Lista de sustancias sujetas a autorización (REACH, Anexo XIV)/SVHC - lista de candidatos**

no incluido en la lista

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Sodio borohidruro ≥97 %, extra puro**número de artículo: **4051**• **Directiva Seveso**

2012/18/UE (Seveso III)				
No	Sustancia peligrosa/categorías de peligro	Cantidades umbral (en toneladas) de aplicación de los requisitos de nivel inferior e superior		Notas
O1	otros peligros (EUH014)	100	500	58)
O2	otros peligros (Reac. Agua, cat. 1)	100	500	59)

Anotación

- 58) Sustancias o mezclas con indicación de peligro EUH014
 59) Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables de categoría 1

• **Directiva 75/324/CEE sobre los generadores de aerosoles****Lote de producción****Directiva sobre pinturas decorativas (2004/42/CE)**

Contenido de COV	0 % 0 ⁹ / ₁
------------------	--------------------------------------

Directiva sobre emisiones industriales (COVs, 2010/75/UE)

Contenido de COV	0 %
Contenido de COV	0 ⁹ / ₁

Directiva 2011/65/UE sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (RoHS) - Anexo II

no incluido en la lista

Reglamento 166/2006/CE relativo al establecimiento de un registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes (PRTR)

no incluido en la lista

Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas

no incluido en la lista

Reglamento 98/2013/UE sobre la comercialización y la utilización de precursores de explosivos

no incluido en la lista

Reglamento 111/2005/CE por el que establecen normas para la vigilancia del comercio de precursores de drogas entre la Comunidad y terceros países

no incluido en la lista

Catálogos nacionales

La sustancia es enumerada en los siguientes inventarios nacionales:

País	Catálogos nacionales	Estatuto
AU	AICS	la sustancia es enumerada
CA	DSL	la sustancia es enumerada
CN	IECSC	la sustancia es enumerada
EU	ECSI	la sustancia es enumerada
EU	REACH Reg.	la sustancia es enumerada

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Sodio borohidruro ≥97 %, extra puro**

número de artículo: 4051

País	Catálogos nacionales	Estatuto
JP	CSCL-ENCS	la sustancia es enumerada
KR	KECI	la sustancia es enumerada
MX	INSQ	la sustancia es enumerada
NZ	NZIoC	la sustancia es enumerada
PH	PICCS	la sustancia es enumerada
TR	CICR	la sustancia es enumerada
TW	TCSI	la sustancia es enumerada
US	TSCA	la sustancia es enumerada

Leyenda

AICS	Australian Inventory of Chemical Substances
CICR	Chemical Inventory and Control Regulation
CSCL-ENCS	List of Existing and New Chemical Substances (CSCL-ENCS)
DSL	Domestic Substances List (DSL)
ECSI	CE inventario de sustancias (EINECS, ELINCS, NLP)
IECSC	Inventory of Existing Chemical Substances Produced or Imported in China
INSQ	Inventario Nacional de Sustancias Químicas
KECI	Korea Existing Chemicals Inventory
NZIoC	New Zealand Inventory of Chemicals
PICCS	Philippine Inventory of Chemicals and Chemical Substances
REACH Reg.	Sustancias registradas REACH
TCSI	Taiwan Chemical Substance Inventory
TSCA	Ley de Control de Sustancias Tóxicas

15.2 Evaluación de la seguridad química

No se ha realizado una evaluación de la seguridad química de esta sustancia.

SECCIÓN 16: Otra información**Indicación de modificaciones (ficha de datos de seguridad revisada)**

Sección	Inscripción anterior (texto/valor)	Inscripción actual (texto/valor)	Relevante para la seguridad
1.1	Número de registro (REACH): 01-2119485016-39-xxxx	Número de registro (REACH): No es necesario indicar el uso identificado, ya que según la disposición REACH no es obligatorio registrar la sustancia (<1 t/a)	sí
2.1	Observaciones: Véase el texto completo de las frases H y EUH en la SECCIÓN 16.		sí
2.2		Pictogramas: modificación en el listado (tabla)	sí
2.2		Consejos de prudencia - respuesta: modificación en el listado (tabla)	sí
2.2		Etiquetado de los envases cuyo contenido no excede de 125 ml: modificación en el listado (tabla)	sí
8.1	• valores relativos a la salud humana		sí
8.1		• valores relativos a la salud humana: modificación en el listado (tabla)	sí
8.1		• valores medioambientales: modificación en el listado (tabla)	sí

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Sodio borohidruro ≥97 %, extra puro**

número de artículo: 4051

Sección	Inscripción anterior (texto/valor)	Inscripción actual (texto/valor)	Relevante para la seguridad
14.3	Clase(s) de peligro para el transporte	Clase(s) de peligro para el transporte: peligro clase 4.3 - sustancias las cuales en contacto con el agua emiten gases inflamables	sí
14.8		Contaminante marino: -	sí
14.8	EmS: F-G, S-O	EmS: F-G, S-O	sí
14.8	Grupo de embalaje: I4.3	Grupo de embalaje: I	sí
14.8		Etiqueta(s) de peligro: 4.3	sí

Abreviaturas y los acrónimos

Abrev.	Descripciones de las abreviaturas utilizadas
ADN	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures (Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Vías Navegables Interiores)
ADR	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera)
CAS	Chemical Abstracts Service (número identificador único carente de significado químico)
CLP	Reglamento (CE) no 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado (Classification, Labelling and Packaging) de sustancias y mezclas
CMR	Carcinógeno, Mutágeno o tóxico para la Reproducción
COV	compuestos orgánicos volátiles
DGR	Dangerous Goods Regulations (reglamento para el transporte de mercancías peligrosas, véase IATA/DGR)
DMEL	Derived Minimal Effect Level (nivel derivado con efecto mínimo)
DNEL	Derived No-Effect Level (nivel sin efecto derivado)
EINECS	European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances (catálogo europeo de sustancias químicas comercializadas)
ELINCS	European List of Notified Chemical Substances (lista europea de sustancias químicas notificadas)
EmS	Emergency Schedule (programa de emergencias)
IATA	Asociación Internacional de Transporte Aéreo
IATA/DGR	Dangerous Goods Regulations (DGR) for the air transport (IATA) (Reglamento para el transporte de mercancías peligrosas por aire)
IMDG	International Maritime Dangerous Goods Code (código marítimo internacional de mercancías peligrosas)
LC50	Lethal Concentration 50 % (concentración letal 50%): la CL50 corresponde a la concentración de una sustancia sometida a prueba que provoca un porcentaje 50 de mortalidad durante un intervalo de tiempo determinado
LD50	Lethal Dose 50 % (dosis letal 50 %): la DL50 corresponde a la dosis de una sustancia sometida a prueba que provoca un porcentaje 50 de mortalidad durante un intervalo de tiempo determinado
MARPOL	el convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (abr. de "Marine Pollutant")
mPmB	muy persistente y muy bioacumulable
NLP	No-Longer Polymer (ex-polímero)

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Sodio borohidruro ≥97 %, extra puro**número de artículo: **4051**

Abrev.	Descripciones de las abreviaturas utilizadas
OACI	Organisation de l'Aviation Civile International
PBT	Persistente, Bioacumulable y Tóxico
PNEC	Predicted No-Effect Concentration (concentración prevista sin efecto)
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (registro, evaluación, autorización y restricción de las sustancias y preparados químicos)
RID	Règlement concernant le transport International ferroviaire des marchandises Dangereuses (Reglamento referente al transporte internacional por ferrocarril de mercancías peligrosas)
SGA	"Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de sustancias químicas" elaborado por Naciones Unidas
SVHC	Substance of Very High Concern (sustancia extremadamente preocupante)

Principales referencias bibliográficas y fuentes de datos

- Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH), modificado por 2015/830/UE
- Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP, UE SGA)
- Dangerous Goods Regulations (DGR) for the air transport (IATA) (Reglamento para el transporte de mercancías peligrosas por aire)
- Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (IMDG)

Frases pertinentes (código y texto completo como se expone en el capítulo 2 y 3)

Código	Texto
H260	en contacto con el agua desprende gases inflamables que pueden inflamarse espontáneamente
H301	tóxico en caso de ingestión
H314	provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves
H318	provoca lesiones oculares graves
H332	nocivo en caso de inhalación
H360FD	puede perjudicar a la fertilidad. Puede dañar al feto (en caso de exposición)

Cláusula de exención de responsabilidad

La información en ésta hoja de datos de seguridad corresponden al leal saber de nuestros conocimiento el día de impresión. Las informaciones deben de ser puntos de apoyo para un manejo seguro de productos mencionados en esta hoja de seguridad para el almacenamiento, elaboración, transporte y eliminación. Las indicaciones no se pueden traspasar a otros productos. Mientras el producto sea mezclado o elaborado con otros materiales, las indicaciones de esta hoja de seguridad no se pueden traspasar así al agente nuevo.

ANEXO VI.

Ficha de datos de seguridad Hidróxido de calcio.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Hidróxido de calcio ≥96 % polvo**

número de artículo: **3529**
 Versión: **2.0 es**
 Reemplaza la versión de: 10.12.2015
 Versión: (1)

fecha de emisión: 10.12.2015
 Revisión: 05.10.2018

SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa**1.1 Identificador del producto**

Identificación de la sustancia	Hidróxido de calcio
Número de artículo	3529
Número de registro (REACH)	01-2119475151-45-XXXX
Número CE	215-137-3
Número CAS	1305-62-0

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos identificados: producto químico de laboratorio

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Carl Roth GmbH + Co KG
 Schoemperlenstr. 3-5
 D-76185 Karlsruhe
 Alemania

Teléfono: +49 (0) 721 - 56 06 0
Fax: +49 (0) 721 - 56 06 149
e-mail: sicherheit@carlroth.de
Sitio web: www.carlroth.de

Persona competente responsable de la ficha de datos de seguridad : Department Health, Safety and Environment

e-mail (persona competente) : sicherheit@carlroth.de

1.4 Teléfono de emergencia

Servicios de información para casos de emergencia **Poison Centre Munich: +49/(0)89 19240**

1.5 Importador

Teléfono:
Fax:
Sitio web:

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros**2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla**

Clasificación según el Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP)

Clasificación según SGA			
Sección	Clase de peligro	Clase y categoría de peligro	Indicación de peligro
3.2	corrosión o irritación cutáneas	(Skin Irrit. 2)	H315
3.3	lesiones oculares graves o irritación ocular	(Eye Dam. 1)	H318

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Hidróxido de calcio ≥96 % polvo**número de artículo: **3529**

Clasificación según SGA			
Sección	Clase de peligro	Clase y categoría de peligro	Indicación de peligro
3.8R	toxicidad específica en determinados órganos - exposición única (irritación de las vías respiratorias)	(STOT SE 3)	H335

2.2 Elementos de la etiqueta**Etiquetado según el Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP)****Palabra de advertencia** **Peligro****Pictogramas**

GHS05, GHS07

**Indicaciones de peligro**

H315 Provoca irritación cutánea
H318 Provoca lesiones oculares graves
H335 Puede irritar las vías respiratorias

Consejos de prudencia**Consejos de prudencia - prevención**

P260 No respirar el polvo.
P280 Llevar guantes/gafas de protección.

Consejos de prudencia - respuesta

P302+P352 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con abundante agua.
P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.
P310 Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico.

Etiquetado de los envases cuyo contenido no excede de 125 mlPalabra de advertencia: **Peligro**

Símbolo(s)



H318 Provoca lesiones oculares graves.
P280 Llevar guantes/gafas de protección.
P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.
P310 Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico.

2.3 Otros peligros

No hay información adicional.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Hidróxido de calcio ≥96 % polvo**

número de artículo: 3529

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes**3.1 Sustancias**

Nombre de la sustancia	Hidróxido de calcio
Número de registro (REACH)	01-2119475151-45-XXXX
Número CE	215-137-3
Número CAS	1305-62-0
Fórmula molecular	CaH2O2
Masa molar	74,09 g/mol

SECCIÓN 4: Primeros auxilios**4.1 Descripción de los primeros auxilios****Notas generales**

Quitar las prendas contaminadas.

En caso de inhalación

Proporcionar aire fresco. Si aparece malestar o en caso de duda consultar a un médico.

En caso de contacto con la piel

Aclararse la piel con agua/ducharse. En caso de irritaciones cutáneas, consultar a un dermatólogo.

En caso de contacto con los ojos

En caso de contacto con los ojos aclarar inmediatamente los ojos abiertos bajo agua corriente durante 10 o 15 minutos y consultar al oftalmólogo.

En caso de ingestión

Enjuagarse la boca. Llamar a un médico si la persona se encuentra mal.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

En caso de contacto con los ojos: Riesgo de lesiones oculares graves, Peligro de ceguera,
Después de contacto con la piel: Eritema, edema, prurito o dolor localizados,
En caso de ingestión: Vómitos, Irritación,
En caso de inhalación: Tos, dolor, ahogo y dificultades respiratorias

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

ninguno

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Hidróxido de calcio ≥96 % polvo**

número de artículo: 3529

SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios**5.1 Medios de extinción****Medios de extinción apropiados**Coordinar las medidas de extinción con los alrededores
agua pulverizada, espuma, polvo extinguidor seco, dióxido de carbono (CO₂)**Medios de extinción no apropiados**

chorro de agua

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

No combustible.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Luchar contra el incendio desde una distancia razonable, tomando las precauciones habituales. Llevar un aparato de respiración autónomo.

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental**6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia****Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia**

La utilización de equipos de protección adecuados (incluido el equipo de protección personal mencionado en la sección 8 de la ficha de datos de seguridad) con el fin de evitar toda posible contaminación de la piel, los ojos y la ropa. No respirar el polvo. Evitar el contacto con la piel, los ojos y la ropa.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

Mantener el producto alejado de los desagües y de las aguas superficiales y subterráneas.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza**Consejos sobre la manera de contener un vertido**

Cierre de desagües.

Indicaciones adecuadas sobre la manera de limpiar un vertido

Recoger mecánicamente. Control del polvo.

Otras indicaciones relativas a los vertidos y las fugas

Colocar en recipientes apropiados para su eliminación.

6.4 Referencia a otras secciones

Productos de combustión peligrosos: véase sección 5. Equipo de protección personal: véase sección 8. Materiales incompatibles: véase sección 10. Consideraciones relativas a la eliminación: véase sección 13.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Hidróxido de calcio ≥96 % polvo**

número de artículo: 3529

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento**7.1 Precauciones para una manipulación segura**

Prever una ventilación suficiente.

Recomendaciones sobre medidas generales de higiene en el trabajo

Lavar las manos antes de las pausas y al fin del trabajo. Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Almacenar en un lugar seco.

Sustancias o mezclas incompatibles

Observe el almacenamiento compatible de productos químicos.

Atención a otras indicaciones**• Requisitos de ventilación**

Utilización de ventilación local y general.

• Diseño específico de locales o depósitos de almacenamiento

Temperatura de almacenaje recomendada: 15 – 25 °C.

7.3 Usos específicos finales

No hay información disponible.

SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual**8.1 Parámetros de control****Valores límites nacionales****Valores límites de exposición profesional (límites de exposición en el lugar de trabajo)**

País	Nombre del agente	No CAS	Anotación	Identificador	VLA-ED [mg/m³]	VLA-EC [mg/m³]	Fuente
ES	hidróxido de calcio	1305-62-0		VLA	1	4	INSHT
EU	dihidróxido de calcio	1305-62-0	r	IOELV	1	4	2017/2398/UE

Anotación

r Fracción respirable

VLA-EC Valor límite ambiental-exposición de corta duración (nivel de exposición de corta duración): valor límite a partir del cual no debe producirse ninguna exposición y que hace referencia a un periodo de 15 minutos (salvo que se disponga lo contrario)

VLA-ED Valor límite ambiental-exposición diaria (límite de exposición de larga duración): tiempo medido o calculado en relación con un período de referencia de una media ponderada en el tiempo de ocho horas (salvo que se disponga lo contrario)

DNEL/DMEL/PNEC pertinentes y otros niveles umbrales**• valores relativos a la salud humana**

Parámetro	Niveles umbrales	Objetivo de protección, vía de exposición	Utilizado en	Tiempo de exposición
DNEL	4 mg/m³	humana, por inhalación	trabajador (industria)	agudo - efectos sistémicos
DNEL	1 mg/m³	humana, por inhalación	trabajador (industria)	crónico - efectos sistémicos

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Hidróxido de calcio ≥96 % polvo**

número de artículo: 3529

Parámetro	Niveles umbrales	Objetivo de protección, vía de exposición	Utilizado en	Tiempo de exposición
DNEL	1 mg/m ³	humana, por inhalación	trabajador (industria)	crónico - efectos locales
DNEL	4 mg/m ³	humana, por inhalación	trabajador (industria)	agudo - efectos locales

• valores medioambientales

Parámetro	Niveles umbrales	Compartimento ambiental	Tiempo de exposición
PNEC	0,49 mg/l	agua	emisiones intermitentes
PNEC	0,49 mg/l	agua dulce	corto plazo (ocasión única)
PNEC	0,32 mg/l	agua marina	corto plazo (ocasión única)
PNEC	3 mg/l	depuradora de aguas residuales (STP)	corto plazo (ocasión única)
PNEC	1.080 mg/kg	suelo	corto plazo (ocasión única)

8.2 Controles de exposición**Medidas de protección individual (equipo de protección personal)****Protección de los ojos/la cara**

Utilizar gafas de protección con protección a los costados.

Protección de la piel**• protección de las manos**

Úsense guantes adecuados. Adecuado es un guante de protección química probado según la norma EN 374. Para usos especiales se recomienda verificar con el proveedor de los guantes de protección, sobre la resistencia de éstos contra los productos químicos arriba mencionados.

• tipo de material

NBR (Goma de nitrilo)

• espesor del material

>0,11 mm

• tiempo de penetración del material con el que estén fabricados los guantes

>480 minutos (permeación: nivel 6)

• otras medidas de protección

Hacer períodos de recuperación para la regeneración de la piel. Están recomendados los protectores de piel preventivos (cremas de protección/pomadas).

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Hidróxido de calcio ≥96 % polvo**

número de artículo: 3529

Protección respiratoria

Protección respiratoria es necesaria para: Formación de polvo. Filtro de partículas (EN 143). P1 (filtra al menos 80 % de las partículas atmosféricas, código de color: blanco).

Controles de exposición medioambiental

Mantener el producto alejado de los desagües y de las aguas superficiales y subterráneas.

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas**9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas****Aspecto**

Estado físico	sólido (diferentes)
Color	blanco
Olor	inodoro
Umbral olfativo	No existen datos disponibles

Otros parámetros físicos y químicos

pH (valor)	12,6 (agua: 1,7 g/l, 20 °C)
Punto de fusión/punto de congelación	>450 °C
Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición	Esta información no está disponible.
Punto de inflamación	no es aplicable
Tasa de evaporación	no existen datos disponibles
Inflamabilidad (sólido, gas)	Estas informaciones no están disponibles
<u>Límites de explosividad</u>	
• límite inferior de explosividad (LIE)	esta información no está disponible
• límite superior de explosividad (LSE)	esta información no está disponible
Límites de explosividad de nubes de polvo	estas informaciones no están disponibles
Presión de vapor	Esta información no está disponible.
Densidad	2,24 g/cm ³ a 20 °C
Densidad de vapor	Esta información no está disponible.
Densidad aparente	~ 400 kg/m ³
Densidad relativa	Las informaciones sobre esta propiedad no están disponibles.
<u>Solubilidad(es)</u>	
Hidrosolubilidad	999 mg/l a 20 °C
<u>Coefficiente de reparto</u>	
n-octanol/agua (log KOW)	Esta información no está disponible.
Temperatura de auto-inflamación	>400 °C

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Hidróxido de calcio ≥96 % polvo**número de artículo: **3529**

Temperatura de descomposición	>550 °C
Viscosidad	no relevantes (materia sólida)
Propiedades explosivas	No se clasificará como explosiva
Propiedades comburentes	ninguno
9.2 Otros datos	
No hay información adicional.	
Tensión superficial	72 mN/m (20 °C)

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad**10.1 Reactividad**

Este material no es reactivo bajo condiciones ambientales normales.

10.2 Estabilidad química

El material es estable bajo condiciones ambientales normales y en condiciones previsibles de temperatura y presión durante su almacenamiento y manipulación.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

Reacciones fuertes con: Muy comburente, Ácido fuerte

10.4 Condiciones que deben evitarse

No se conocen condiciones particulares que deban evitarse.

10.5 Materiales incompatibles

No hay información adicional.

10.6 Productos de descomposición peligrosos

Productos de combustión peligrosos: véase sección 5.

SECCIÓN 11: Información toxicológica**11.1 Información sobre los efectos toxicológicos****Toxicidad aguda**

No se clasificará como toxicidad aguda.

Vía de exposición	Parámetro	Valor	Especie	Fuente
oral	LD50	>2.000 mg/kg	rata	ECHA
inhalación: polvo/niebla	LC50	>6,04 mg/l/4h	rata	ECHA
cutánea	LD50	>2.500 mg/kg	conejo	ECHA

Corrosión o irritación cutánea

Provoca irritación cutánea.

Lesiones oculares graves o irritación ocular

Provoca lesiones oculares graves.

Sensibilización respiratoria o cutánea

No se clasificará como sensibilizante respiratoria o sensibilizante cutánea.

Resumen de la evaluación de las propiedades CMR

No se clasificará como mutágeno en células germinales, carcinógeno ni tóxico para la reproducción

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Hidróxido de calcio ≥96 % polvo**

número de artículo: 3529

• Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única

Puede irritar las vías respiratorias.

• Toxicidad específica en determinados órganos - exposición repetida

No se clasifica como tóxico específico en determinados órganos (exposición repetida).

Peligro por aspiración

No se clasifica como peligroso en caso de aspiración.

Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas**• En caso de ingestión**

vómitos

• En caso de contacto con los ojos

Provoca lesiones oculares graves, peligro de ceguera

• En caso de inhalación

tos, dolor, ahogo y dificultades respiratorias

• En caso de contacto con la piel

provoca irritación cutánea

Otros datos

Ninguno

SECCIÓN 12: Información ecológica**12.1 Toxicidad**

según 1272/2008/CE: No se clasificará como peligroso para el medio ambiente acuático.

Toxicidad acuática (aguda)

Parámetro	Valor	Especie	Fuente	Tiempo de exposición
LC50	50,6 mg/l	pez	ECHA	96 h
EC50	49,1 mg/l	invertebrados acuáticos	ECHA	48 h
ErC50	184,6 mg/l	alga	ECHA	72 h

Toxicidad acuática (crónica)

Parámetro	Valor	Especie	Fuente	Tiempo de exposición
LC50	53,1 mg/l	invertebrados acuáticos	ECHA	14 d
EC50	300,4 mg/l	microorganismos	ECHA	3 h
NOEC	32 mg/l	invertebrados acuáticos	ECHA	14 d
crecimiento (CEbx) 20%	229,2 mg/l	microorganismos	ECHA	3 h

12.2 Procesos de degradación

Métodos para determinar la desintegración no se pueden aplicar para materiales inorgánicos.

12.3 Potencial de bioacumulación

No se dispone de datos.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Hidróxido de calcio ≥96 % polvo**

número de artículo: 3529

12.4 Movilidad en el suelo

No se dispone de datos.

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

No se dispone de datos.

12.6 Otros efectos adversos

No se dispone de datos.

SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación**13.1 Métodos para el tratamiento de residuos**

Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos. Eliminar el contenido/el recipiente de conformidad con la normativa local, regional, nacional o internacional.

Información pertinente para el tratamiento de las aguas residuales

No tirar los residuos por el desagüe.

Información pertinente para el tratamiento de las aguas residuales

No tirar los residuos por el desagüe.

13.2 Disposiciones sobre prevención de residuos

La coordinación de los números de clave de los residuos/marcas de residuos según CER hay que efectuarla específicamente de ramo y proceso.

13.3 Observaciones

Los residuos se deben clasificar en las categorías aceptadas por los centros locales o nacionales de tratamiento de residuos. Por favor considerar las disposiciones nacionales o regionales pertinentes.

SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

14.1 Número ONU	(no está sometido a las reglamentaciones de transporte)
14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas	no relevantes
14.3 Clase(s) de peligro para el transporte	no relevantes
Clase	-
14.4 Grupo de embalaje	no relevantes
14.5 Peligros para el medio ambiente	ninguno (no peligroso para el medio ambiente conforme al reglamento para el transporte de mercancías peligrosas)
14.6 Precauciones particulares para los usuarios	No hay información adicional.
14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio MARPOL y del Código IBC	El transporte a granel de la mercancía no está previsto.
14.8 Información para cada uno de los Reglamentos tipo de las Naciones Unidas	

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Hidróxido de calcio ≥96 % polvo**

número de artículo: 3529

• Transporte de mercancías peligrosas por carretera, por ferrocarril o por vía navegable (ADR/RID/ADN)

No está sometido al ADR, RID y al ADN.

• Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (IMDG)

No está sometido al IMDG.

• Organización de Aviación Civil Internacional (OACI-IATA/DGR)

No está sometido a la OACI-IATA.

SECCIÓN 15: Información reglamentaria**15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla****Disposiciones pertinentes de la Unión Europea (UE)****• Reglamento 649/2012/UE relativo a la exportación e importación de productos químicos peligrosos (PIC)**

No incluido en la lista.

• Reglamento 1005/2009/CE sobre las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO)

No incluido en la lista.

• Reglamento 850/2004/CE sobre contaminantes orgánicos persistentes (POP)

No incluido en la lista.

• Restricciones conforme a REACH, Anexo XVII

Nombre de la sustancia	No CAS	%M	Tipo de registro	Restricciones	No
Hidróxido de calcio		100	1907/2006/EC anexo XVII	R3	3

Leyenda

R3

1. No se utilizarán en:

- artículos decorativos destinados a producir efectos luminosos o de color obtenidos por medio de distintas fases, por ejemplo, lámparas de ambiente y ceniceros,
- artículos de diversión y broma,
- juegos para uno o más participantes o cualquier artículo que se vaya a utilizar como tal, incluso con carácter decorativo.

2. Los artículos que no cumplan lo dispuesto en el punto 1 no podrán comercializarse.

3. No se comercializarán cuando contengan un agente colorante, a menos que se requiera por razones fiscales, un agente perfumante o ambos, si:

- pueden utilizarse como combustible en lámparas de aceite decorativas destinadas a ser suministradas al público en general, y
- presentan un riesgo de aspiración y están etiquetadas con las frases R65 o H304.

4. Las lámparas de aceite decorativas destinadas a ser suministradas al público en general no se comercializarán a menos que se ajusten a la norma europea sobre lámparas de aceite decorativas (EN 14059) adoptada por el Comité Europeo de Normalización (CEN).

5. Sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones comunitarias sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y mezclas peligrosas, los proveedores se asegurarán, antes de la comercialización, de que se cumplen los siguientes requisitos:

- a) los aceites para lámparas etiquetados con las frases R65 o H304 y destinados a ser suministrados al público en general deberán llevar marcada de manera visible, legible e indeleble la siguiente indicación: «Mantener las lámparas que contengan este líquido fuera del alcance de los niños»; y, para el 1 de diciembre 2010: «un simple sorbo de aceite para lámparas, o incluso chupar la mecha, puede causar lesiones pulmonares potencialmente mortales»;
- b) para el 1 de diciembre de 2010, los líquidos encendedores de barbacoa etiquetados con las frases R65 o H304 y destinados a ser suministrados al público en general deberán llevar marcada de manera legible e indeleble la siguiente indicación: «un simple sorbo de líquido encendedor de barbacoa puede causar lesiones pulmonares potencialmente mortales»;
- c) para el 1 de diciembre de 2010, los aceites para lámparas y los líquidos encendedores de barbacoa etiquetados con las frases R65 o H304 y destinados a ser suministrados al público en general deberán presentarse en envases negros opacos de 1 litro como máximo.

6. A más tardar el 1 de junio de 2014, la Comisión pedirá a la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos que elabore un expediente, de conformidad con el artículo 69 del presente Reglamento, con objeto de prohibir, si procede, los líquidos encendedores de barbacoa y los aceites para lámparas decorativas etiquetados con las frases R65 o H304 y destinados a ser suministrados al público en general.

7. Las personas físicas o jurídicas que comercialicen por primera vez aceites para lámparas y líquidos encendedores de barbacoa etiquetados con las frases R65 o H304 presentarán a la autoridad competente del Estado miembro afectado, no más tarde del 1 de diciembre de 2011, y en adelante con una periodicidad anual, datos sobre las

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Hidróxido de calcio ≥96 % polvo**

número de artículo: 3529

Leyenda

alternativas a dichos productos. Los Estados miembros pondrán esos datos a disposición de la Comisión.

• Restricciones conforme a REACH, Título VIII

Ninguno.

• Lista de sustancias sujetas a autorización (REACH, Anexo XIV)/SVHC - lista de candidatos

no incluido en la lista

• Directiva Seveso

2012/18/UE (Seveso III)			
No	Sustancia peligrosa/categorías de peligro	Cantidades umbral (en toneladas) de aplicación de los requisitos de nivel inferior e superior	Notas
	no asignado		

Directiva 2011/65/UE sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (RoHS) - Anexo II

no incluido en la lista

Reglamento 166/2006/CE relativo al establecimiento de un registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes (PRTR)

no incluido en la lista

Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas

no incluido en la lista

Reglamento 98/2013/UE sobre la comercialización y la utilización de precursores de explosivos

no incluido en la lista

Reglamento 111/2005/CE por el que establecen normas para la vigilancia del comercio de precursores de drogas entre la Comunidad y terceros países

no incluido en la lista

Catálogos nacionales

La sustancia es enumerada en los siguientes inventarios nacionales:

País	Catálogos nacionales	Estatuto
AU	AICS	la sustancia es enumerada
CA	DSL	la sustancia es enumerada
CN	IECSC	la sustancia es enumerada
EU	ECSI	la sustancia es enumerada
EU	REACH Reg.	la sustancia es enumerada
JP	CSCL-ENCs	la sustancia es enumerada
KR	KECI	la sustancia es enumerada
MX	INSQ	la sustancia es enumerada
NZ	NZIoC	la sustancia es enumerada
PH	PICCS	la sustancia es enumerada

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Hidróxido de calcio ≥96 % polvo**

número de artículo: 3529

País	Catálogos nacionales	Estatuto
TR	CICR	la sustancia es enumerada
TW	TCSI	la sustancia es enumerada
US	TSCA	la sustancia es enumerada

Leyenda

AICS	Australian Inventory of Chemical Substances
CICR	Chemical Inventory and Control Regulation
CSCL-ENCS	List of Existing and New Chemical Substances (CSCL-ENCS)
DSL	Domestic Substances List (DSL)
ECSC	CE inventario de sustancias (EINECS, ELINCS, NLP)
IECSC	Inventory of Existing Chemical Substances Produced or Imported in China
INSQ	Inventario Nacional de Sustancias Químicas
KECI	Korea Existing Chemicals Inventory
NZIoC	New Zealand Inventory of Chemicals
PICCS	Philippine Inventory of Chemicals and Chemical Substances
REACH Reg.	Sustancias registradas REACH
TCSI	Taiwan Chemical Substance Inventory
TSCA	Ley de Control de Sustancias Tóxicas

15.2 Evaluación de la seguridad química

No se ha realizado una evaluación de la seguridad química de esta sustancia.

SECCIÓN 16: Otra información**16.1 Indicación de modificaciones (ficha de datos de seguridad revisada)**

Sección	Inscripción anterior (texto/valor)	Inscripción actual (texto/valor)	Relevante para la seguridad
2.1	Observaciones: Véase el texto completo de las frases H y EUH en la SECCIÓN 16.		sí
2.2		Pictogramas: modificación en el listado (tabla)	sí
8.1		Valores límites de exposición profesional (límites de exposición en el lugar de trabajo): modificación en el listado (tabla)	sí
8.1		* valores relativos a la salud humana: modificación en el listado (tabla)	sí
8.1		* valores medioambientales: modificación en el listado (tabla)	sí
14.8		* Organización de Aviación Civil Internacional (OACI-IATA/DGR): No está sometido a la OACI-IATA.	sí

Abreviaturas y los acrónimos

Abrev.	Descripciones de las abreviaturas utilizadas
2017/2398/UE	Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifica la Directiva 2004/37/CE relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos o mutágenos durante el trabajo
ADN	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures (Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Vías Navegables Interiores)
ADR	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera)

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Hidróxido de calcio ≥96 % polvo**número de artículo: **3529**

Abrev.	Descripciones de las abreviaturas utilizadas
CAS	Chemical Abstracts Service (número identificador único carente de significado químico)
CLP	Reglamento (CE) no 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado (Classification, Labelling and Packaging) de sustancias y mezclas
CMR	Carcinógeno, Mutágeno o tóxico para la Reproducción
DGR	Dangerous Goods Regulations (reglamento para el transporte de mercancías peligrosas, véase IATA/DGR)
DMEL	Derived Minimal Effect Level (nivel derivado con efecto mínimo)
DNEL	Derived No-Effect Level (nivel sin efecto derivado)
EINECS	European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances (catálogo europeo de sustancias químicas comercializadas)
ELINCS	European List of Notified Chemical Substances (lista europea de sustancias químicas notificadas)
IATA	Asociación Internacional de Transporte Aéreo
IATA/DGR	Dangerous Goods Regulations (DGR) for the air transport (IATA) (Reglamento para el transporte de mercancías peligrosas por aire)
IMDG	International Maritime Dangerous Goods Code (código marítimo internacional de mercancías peligrosas)
INSHT	Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos, INSHT
IOELV	valore límite de exposición profesional indicativo
MARPOL	el convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (abr. de "Marine Pollutant")
mPmB	muy persistente y muy bioacumulable
NLP	No-Longer Polymer (ex-polímero)
OACI	Organisation de l'Aviation Civile Internationale
PBT	Persistente, Bioacumulable y Tóxico
PNEC	Predicted No-Effect Concentration (concentración prevista sin efecto)
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (registro, evaluación, autorización y restricción de las sustancias y preparados químicos)
RID	Règlement concernant le transport International ferroviaire des marchandises Dangereuses (Reglamento referente al transporte internacional por ferrocarril de mercancías peligrosas)
SGA	"Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de sustancias químicas" elaborado por Naciones Unidas
SVHC	Substance of Very High Concern (sustancia extremadamente preocupante)
VLA	valor límite ambiental
VLA-EC	valor límite ambiental-exposición de corta duración
VLA-ED	valor límite ambiental-exposición diaria

Principales referencias bibliográficas y fuentes de datos

- Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH), modificado por 2015/830/UE
- Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP, UE SGA)
- Dangerous Goods Regulations (DGR) for the air transport (IATA) (Reglamento para el transporte de mercancías peligrosas por aire)
- Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (IMDG)

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Hidróxido de calcio ≥ 96 % polvo**número de artículo: **3529****Frases pertinentes (código y texto completo como se expone en el capítulo 2 y 3)**

Código	Texto
H315	provoca irritación cutánea
H318	provoca lesiones oculares graves
H335	puede irritar las vías respiratorias

Cláusula de exención de responsabilidad

La información en ésta hoja de datos de seguridad corresponden al leal saber de nuestros conocimiento el día de impresión. Las informaciones deben de ser puntos de apoyo para un manejo seguro de productos mencionados en esta hoja de seguridad para el almacenamiento, elaboración, transporte y eliminación. Las indicaciones no se pueden traspasar a otros productos. Mientras el producto sea mezclado o elaborado con otros materiales, las indicaciones de esta hoja de seguridad no se pueden traspasar así al agente nuevo.

ANEXO VII.

Receta de almidón.

Receta extraída de comunicación personal en octubre de 2019 en una master class, llevada a cabo por la Dra. Patricia Real Machado en el IVA-COR (Instituto Valenciano de Conservación y Restauración de Bienes Culturales), llevada a cabo en la asignatura de Introducción a la conservación y restauración de papel.

Los pasos a seguir en la preparación del almidón son:

-Poner 1 parte de almidón de trigo *Jin Shofu* y 3 partes de agua desionizada en un vaso de precipitados de vidrio limpio.

-Mezclar bien y dejar reposar al menos 20 minutos.

- Calentar (en microondas) a máxima potencia hasta que veamos que empieza a espesar y burbujea.

-Extraer del microondas y agitar durante varios minutos hasta que la pasta se vuelva gruesa y traslucida.

-Continuar agitando durante los primeros minutos de enfriamiento, a continuación, transferir la pasta a un recipiente limpio y tapado para su almacenamiento. Dejar que la pasta se enfríe a temperatura ambiente antes de diluir para su uso.

-Pasar por el tamiz (norikoshi) con una paleta de bambú, en plano paralelo a la superficie del tamiz y siempre en sentido diagonal a la ortogonalidad de la red de crin.

-Diluir la pasta obtenida con agua hasta lograr la consistencia deseada para su uso con la ayuda de la brocha japonesa específica para ello (nori-bake).