



TRABAJO FIN DE GRADO

**METAMORFOSIS.
LA OBRA DE JASON DECAIRES:
MATERIA, PROCESO Y CONSERVACIÓN.
UNA CUESTIÓN ÉTICA.**

GRADO EN CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN
DE BIENES CULTURALES

UNIVERSIDAD DE SEVILLA
2019/2020

AUTORA:
SARA BERNAL GÓMEZ



TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE BIENES CULTURALES
UNIVERSIDAD DE SEVILLA

CURSO: 2019/2020

TÍTULO: Metamorfosis. La obra de Jason deCaires: materia, proceso y
conservación. Una cuestión ética.

AUTORA: Sara Bernal Gómez

TUTORA: Beatriz Prado Campos

Vº. Bº. DE LA TUTORA:

A mi profesora y tutora del TFG Beatriz Prado Campos, por su compromiso, apoyo, implicación y dedicación a lo largo de estos meses, haciendo posible la elaboración de este trabajo.

A mi profesora Elena Vázquez Jiménez, por dedicar parte de su tiempo en ayudarme.

Al Museo Atlántico de Lanzarote por su interés y su colaboración.

A mis amigas y compañeras de la carrera Soledad Sánchez, Ana Romero y Esther López, por su incondicional apoyo, las largas horas de estudio y los buenos momentos. Gracias por formar parte de mi recorrido en estos años.

A Paco, por su incondicional apoyo, su comprensión y paciencia durante estos meses.

Y a mi familia, por apoyarme siempre y ser un pilar fundamental en mi vida.

Gracias.

Índice

1. Introducción	6
2. Objetivos	7
2.1. Objetivos generales	7
2.2. Objetivos específicos	7
3. Metodología	8
4. La obra de Jason deCaires: materia, proceso y conservación	9
4.1. Biografía y obra del autor.....	9
4.2. Museo Atlántico	11
4.3. Análisis técnico-material de las esculturas.....	14
4.3.1. Materiales.....	14
4.3.2. Técnica de ejecución.....	17
4.4. La conservación del medio subacuático y su intencionalidad	19
4.4.1. Concepto de la obra en relación a la conservación.....	19
4.4.2. Conservación de la biomasa marina	20
5. Factores de alteración derivados del medio marino	21
5.1. Factores intrínsecos: biodegradación estructural	21
5.2. Factores extrínsecos.....	23
5.2.1. Factores ambientales	23
5.2.2. Factor antrópico. Relación del hombre con el medio marino de Canarias.....	27
5.2.3. Agentes bióticos.....	28
6. Conclusiones	33
7. Anexo	35
7.1. Documentación gráfica: Catálogo de las obras expuestas en el Museo Atlántico	35
7.2. Índice de figuras.....	46
7.3. Bibliografía	49
7.4. Recursos electrónicos	49

1. Introducción

Las obras escultóricas realizadas por el artista contemporáneo Jason deCaires son pioneras en el ámbito de expresión artística, ya que tanto la metodología como la finalidad de la creación de las mismas unen innovación, arte y naturaleza. El estudio o la investigación sobre la conservación de los medios marinos cada día están más presentes, debido a la rápida degradación y cambios climáticos que afectan de forma directa al fondo marino. En el caso de Jason deCaires Taylor su labor es muy destacable, ya que sigue difundiendo este tipo de propuestas artístico-ecológicas.¹

A partir de la colección ubicada en el Museo Atlántico de Lanzarote, obra del artista británico Jason deCaires, se desarrolla el Trabajo Fin de Grado (en adelante TFG) estudiando los materiales compositivos de sus esculturas, analizando los elementos de alteración que presentan en relación a su ubicación y mostrando el concepto de conservación desde la visión del artista.

La conservación del arte contemporáneo va ligada al artista, a diferencia de la conservación del arte antiguo. Por lo tanto, la metodología empleada en su conservación y restauración es totalmente diferente a la utilizada en el arte tradicional. El artista contemporáneo, busca la manera de expresarse empleando todo tipo de materiales sin preocuparse, en la mayoría de los casos, de su compatibilidad (Sedano, 2001). En el caso del artista contemporáneo Jason deCaires Taylor es todo lo contrario. La elección de materiales por parte del autor, es intencionada en el conjunto escultórico perteneciente al Museo Atlántico. Es decir, Jason selecciona minuciosamente los materiales empleados en la elaboración de sus obras para poder llevar a cabo la finalidad de las mismas: la simbiosis de sus esculturas, consecuencia del paso del tiempo, como vehículo para la conservación de la biomasa marina.²

Entramos aquí en una cuestión ética dentro de la conservación y restauración. El punto de vista del artista contemporáneo y el punto de vista del conservador-restaurador. ¿Es una forma de conservación si implica la desaparición del Bien?, ¿Se concibe el término deterioro cuando realmente la obra sufre una transformación estructural? Paradójicamente, la idea de la transformación en sus obras es la idea de la conservación.

¹ "Uno de los mayores desafíos ambientales que los humanos enfrentan hoy en día es la disminución de nuestros océanos y la vida acuática. El problema ha estado aumentando durante años".... "Sin embargo, casi el 40% de los arrecifes de coral han desaparecido en las últimas décadas. Sin intervención, los científicos estiman que ese número podría aumentar al 90% para el 2030".... "A pesar de ello, los artistas ambientales como Jason deCaires Taylor están decididos a ser parte de la solución." (Scott, 2018)

2. Objetivos

Para exponer este TFG, se han establecido una serie de objetivos clasificados en generales y particulares que a continuación se detallan.

2.1. Objetivos generales

Los objetivos generales de este TFG se centran en dos aspectos fundamentales:

- Conocer y comprender el concepto, materialidad y obra de las colecciones de Jason deCaires, concretamente la del Museo Atlántico de Lanzarote.
- Exponer la conservación y criterios de su obra, a modo de vehículo para la conservación acuática (como medio intangible), ayudando de esta manera a la conservación de la biomasa marina.

2.2. Objetivos específicos

A continuación, se detalla los objetivos específicos derivados de los generales, clasificados en torno a dos cuestiones concretas:

A. En relación con los materiales constitutivos y sus alteraciones:

- Estudiar los materiales compositivos de sus esculturas, así como la técnica y el procedimiento empleados para su elaboración.
- Establecer los distintos factores de deterioro derivados del medio marino en el caso concreto del Museo Atlántico.
- Analizar las alteraciones que presentan las obras en relación a su ubicación.

B. En relación con la conservación de la obra del autor:

- Estudiar el concepto de conservación desde la visión del artista.
- Poner en valor la conservación de la biomasa marina como Bien inmaterial³ de la sociedad.

3. Metodología

Este TFG principalmente está basado en fuentes y archivos publicados desde diversas plataformas, así como sitios webs oficiales donde podemos encontrar documentación gráfica y entrevistas del mismo artista. Partiendo de la búsqueda bibliográfica, podemos ver recogidos diversos puntos en esta investigación teórico-práctica.

Asimismo, se ha realizado un trabajo de campo con la ayuda del Museo Atlántico de Lanzarote y la compañera historiadora Davia Lagos, los cuales han ayudado a recabar información documental, tanto del mismo artista como de la obra.

- A. Búsqueda, recopilación, estudio y análisis bibliográfico del autor y su obra:** Se ha realizado una búsqueda bibliográfica del autor y de su obra, tratando de identificar de este modo el origen de sus creaciones y abriendo un debate sobre el concepto del artista en base a la finalidad de sus obras.
- B. Solicitud de permisos:** Aprobación de las solicitudes de permisos realizada en relación al Museo Atlántico de Lanzarote y la historiadora Davia Lagos, con el fin de obtener información veraz y directa del propio artista, Jason.
- C. Estudio de los materiales:** Estudio de los materiales constitutivos así como de los procesos de transformación de sus obras y los factores que los determinan.
- D. Estudio de la conservación desde una nueva perspectiva:** Exposición del concepto de conservación desde la visión del artista en relación a los objetivos principales de sus obras.
- E. Estudio y desarrollo del proceso de transformación:** Desarrollo de los criterios de conservación implicados, además de plasmar el proceso transitorio de las obras a través del tiempo, conociendo así de forma más exacta que factores se implican de forma directa en las obras de Jason y sus mecanismos de degradación.

4. La obra de Jason deCaires: materia, proceso y conservación

4.1. Biografía y obra del autor

Jason deCaires Taylor nació en Dover, condado de Kent (Inglaterra), en 1974. De raíces inglesas y guyanesas, Jason ha tenido el privilegio de poder desenvolverse en distintos ambientes totalmente diversos, lo que ha hecho que pueda desarrollar aficiones tan diferentes como compatibles.

Tras nacer, se mudó a Malasia, lugar donde estuvo en contacto por primera vez con la vida marina y el océano, explorando arrecifes de coral y creando de esta forma un vínculo con el mundo marino. Poco tiempo después, volvió a su lugar de nacimiento, Inglaterra. Allí comenzó a conocer el arte y a desarrollarse como artista. Graduado en la Facultad de Arte de la Universidad de Londres en 1997, Jason empezó a introducirse en el arte contemporáneo, obteniendo grandes influencias del Land Art⁴, además del arte transitorio⁵ y la evolución artística.

En 2001, se muda a Australia, lugar donde adquiere su título de instructor de buceo. Este trabajo le llena tanto que decide abrir su propia escuela de buceo, por lo que volverá a marcharse, esta vez a la isla de Granada, país del Caribe que abarca una isla principal.

Graduado en Escultura y Cerámica además de ser instructor de submarinismo, Jason combina sus pasiones en un único objetivo, la repoblación de la vida marina. Siendo así, el artista contemporáneo une su pasión por el arte, así como su amor por el océano, para llevar a cabo un proyecto que reúne a estas dos vertientes; el primer parque de esculturas submarinas y el primer museo submarino más grande del mundo; el MUSA (Museo Subacuático de Arte) ubicado en Cancún, México. Además del primer museo subacuático de Europa; el Museo Atlántico de Lanzarote, ubicado en las Islas Canarias.

Las esculturas de Jason son conocidas por estar instaladas en el fondo submarino, con el propósito de que éstas se conviertan en arrecifes de coral artificiales. Convirtiéndose en pionero de un nuevo sistema de expresión artística, a la vez que lleva a cabo un

⁴El Land Art o Earth Art es una corriente del arte contemporáneo en la que se crean obras en plena naturaleza utilizando (casi siempre) los materiales que encontramos en ella: palos, piedras, hielo... En este híbrido entre arquitectura de paisaje y escultura, el paisaje y la obra de arte están estrechamente enlazados. Las obras de este tipo están expuestas a los cambios y la erosión del entorno natural en el que se encuentran por lo que algunas han desaparecido, de ahí que la fotografía o las grabaciones del proceso y de la obra terminada sean muy importantes' (Antolín García, 2019)

⁵ Arte transitorio sinónimo del arte efímero, toda aquella expresión artística concebida bajo el concepto de la fugacidad en el tiempo, de no permanencia debido a su carácter precedero y transitorio.

Sara Bernal Gómez

Trabajo Fin de Grado. Metamorfosis. La obra de Jason deCaires: materia, proceso y conservación.
Una cuestión ética.

método de preservación de la vida marina. Jason ha realizado numerosas obras de este carácter, siendo su trabajo reconocido por National Geographic como una de las 25 Maravillas del Mundo (Cué, 2015).

Este artista reside actualmente en la isla de Lanzarote en España, lugar donde se desarrolló uno de sus últimos proyectos nombrado anteriormente, el primer Museo Submarino del Océano Atlántico, y objeto de estudio para este TFG.

'...La idea de crear este jardín botánico en Lanzarote tiene que ver una vez más con querer mostrar las relaciones entre el ser humano y la naturaleza. Y quizás se trataba de algo así como integrarlo todo más, ser algo más conceptual que una simple amalgama de formas, y también al mismo tiempo, quería algo así como crear una pieza que tratara acerca de este creciente abismo de desigualdad...' (DW español, 2015).



Figura 1. Fotografía la Balsa de Lampedusa, obra expuesta actualmente en el Museo Atlántico. (Jason deCaires Taylor, 2017)

El principal objetivo de las obras de Jason es llegar a concienciar a las personas mediante un medio de expresión artística no visto con anterioridad, así como simultáneamente proteger la naturaleza. Estas obras tratan de desviar a los turistas de los hábitats naturales, reduciendo el impacto en dichas áreas, además de controlar la actividad turística, retratando de ese modo en muchas de sus obras la interacción humana con la naturaleza.

'...y cada uno de los estudios predictivos científicos acerca del futuro de los recursos marinos son realmente preocupantes y creo de verdad que los mares van a ser de los elementos más cruciales que vamos a perder en las próximas generaciones. Así que para mí es muy importante destacarlo y llamar la atención sobre ello. Desde siempre he disfrutado el modo en que la naturaleza reclama para sí lo suyo; te das cuenta de lo insignificantes que somos los humanos cuando ves las estatuas cubiertas de costras, invadidas...Entonces ves que solo somos una pequeña parte del ecosistema, a diferencia de una ciudad entera, que es alto tan imponente e invasivo.... Creo que cuando capturas eso en una escultura y la colocas en un contexto diferente (el mar) entonces puedes mirar las cosas con perspectiva y darte cuenta del absurdo e insostenible modo de vida que llevamos actualmente' (DW español, 2015).

4.2. Museo Atlántico

El Museo Atlántico está situado en la isla de Lanzarote (Canarias, España), concretamente en la bahía de Las Coloradas (Playa Blanca) del municipio de Yaiza. Lanzarote es la isla más nororiental de las Islas Canarias, en el océano Atlántico. Ubicada a 140 km de la costa africana y a 1000 km del punto más cercano de la Península Ibérica (Museo Atlántico, 2020). Alrededor de más de 3 millones de turistas al año, escogen como su destino la isla de Lanzarote. Es un destino paradisíaco de parajes únicos, donde se puede ver la "isla de los volcanes", territorio declarado Reserva de la Biosfera por la UNESCO en 1993.



Figura 2. Bahía de las Coloradas, Playa Blanca. Ilustración mapa de la zona de inmersión. (Oceanográfica: Divulgación, Educación y Ciencia, 2011)

Sara Bernal Gómez

Trabajo Fin de Grado. Metamorfosis. La obra de Jason deCaires: materia, proceso y conservación. Una cuestión ética.

Playa Blanca, Bahía de Las Coloradas, con una altitud de 16 msnm y ubicada a 28°51'50"N 13°49'43"O al sur de Lanzarote, es el lugar donde se encuentra el Museo Atlántico. Territorio rico en biodiversidad marina, que ha ido creciendo favorablemente en el sector turístico en las últimas décadas.

El Museo Atlántico se trata del primer museo de arte contemporáneo subacuático de Europa y el tercero del mundo. Este proyecto llevó más de tres años de planificación y construcción, contando hoy día, con más de 300 esculturas de representación antropomorfa, situadas a una profundidad de entre 12 y 14 metros en un fondo marino previamente estéril. Las primeras inmersiones comenzaron el 2 de marzo de 2016 y desde entonces, no han parado de obtener multitud de visitas hasta el día de hoy.

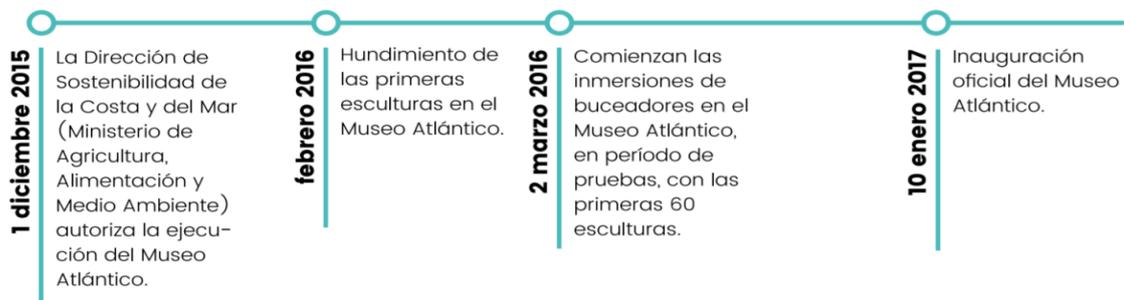


Figura 3. *Cronología del Museo Atlántico.* (Dossier de prensa Museo Atlántico, 2019)

El museo abarca un área de unos 2.500 metros cuadrados de arena blanca estéril en las que se sitúa la colección. Las esculturas de Jason suelen ser de grandes dimensiones. Estas figuras están compuestas por grupos escultóricos que representan tanto escenas cotidianas como otros puntos de vista más crítico-social, inspiradas en personas de a pie del área circundante del museo.



Figura 4. *Cruzando el Rubicón.* (Museo Atlántico, 2017)

Sara Bernal Gómez

Trabajo Fin de Grado. Metamorfosis. La obra de Jason deCaires: materia, proceso y conservación.
Una cuestión ética.

Las esculturas que componen el Museo Atlántico se dividen en 10 instalaciones, cada cual con su propósito artístico pero unidos por un mismo mensaje, la protección de los océanos.

Estos grupos escultóricos se denominan:

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1 Los Jolateros | 7 Abismo |
| 2 Inmortal | 8 Portal |
| 3 La Barca de Lampedusa | 9 Desregulado |
| 4 Desconecado | 10 Tubulares híbridos |
| 5 Cruzando el Rubicón | 11 Foto Op |
| 6 Jardín Híbrido | 12 Giro Humano |

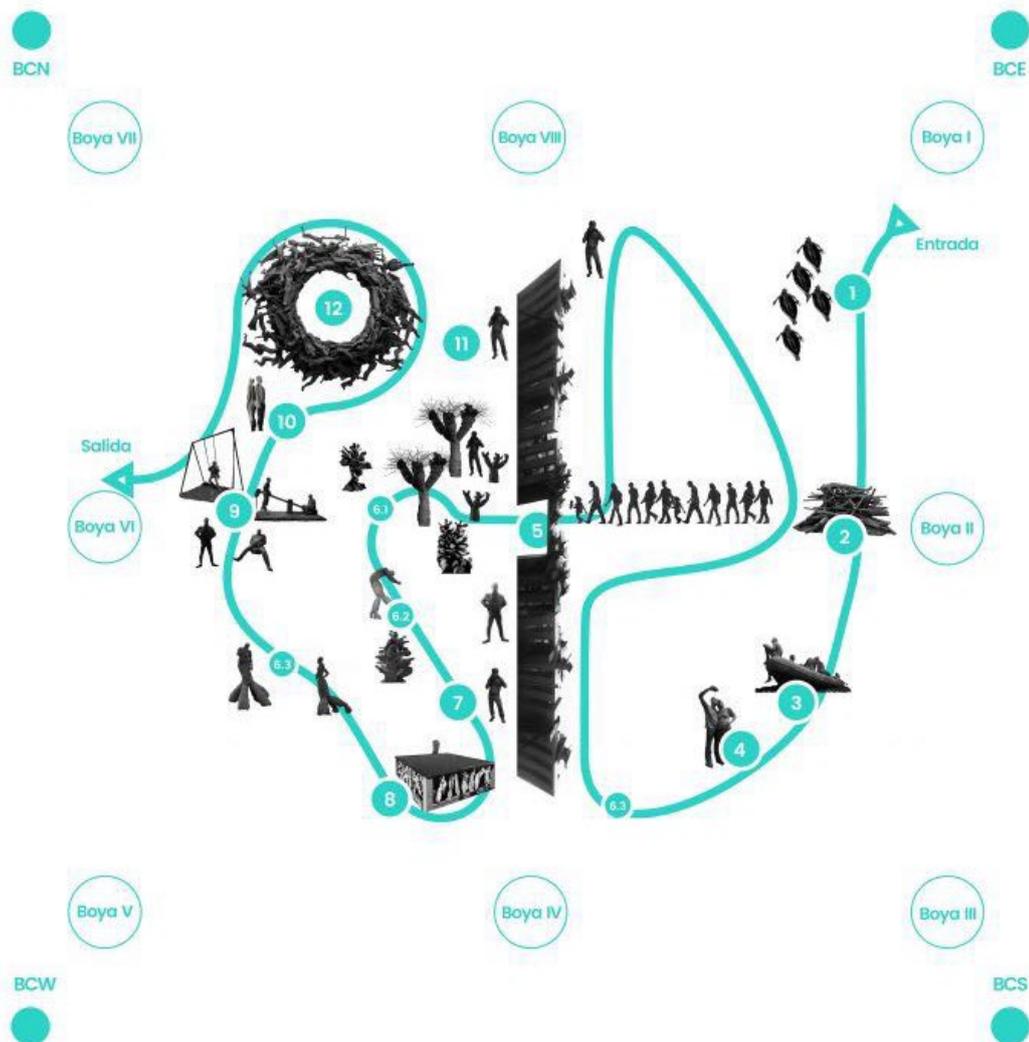


Figura 5. Mapa de ubicación de las instalaciones. (Dossier de prensa Museo Atlántico, 2019)

4.3. Análisis técnico-material de las esculturas

4.3.1. Materiales

La composición de estas obras mayormente trata de una mezcla de yeso, fibra de vidrio y concreto⁶ de pH neutro. Dicho concreto tiene mayor durabilidad que el común de construcción, lográndose este producto mediante la mezcla de cemento de grado marino, arena y micro sílice. Estas esculturas de hormigón⁷ de pH neutro en contacto con la biomasa marina se transforman en arrecifes de coral, incrementando así la reproducción de las especies. A continuación, se van a exponer las características de cada uno de los materiales, así como el significado de los términos y su comportamiento con el ambiente marino:

A. Concreto

Mezcla que parte de utilizar un aglomerante más agua y fragmentos agregados. Los fragmentos agregados suelen ser elementos áridos, los cuales presentan un diámetro promedio y se catalogan como arena fina o gruesa, gravilla o grava. Existen variaciones en la mezcla, modificando así sus propiedades mecánicas y la forma de aplicarlas. Dependiendo de las proporciones y el tipo de agregado, el concreto se usará para distintos elementos estructurales que conformarán a una determinada obra. Si se requiere de un producto con mayor estabilidad, resistencia y duración se necesitará un agregado de dimensiones similares a piedras de mayor tamaño (UMACON, 2017).

La composición del concreto usado en las obras de Jason consta de cemento pH neutro, microsíllice, arena gruesa y basalto. Al tratarse en su composición de un material pH neutro, una de las características de este tipo de material es que en contacto con la biomasa marina favorece la incrementación y la aparición de arrecifes y corales. A continuación, se describen cada uno de ellos:

⁶ El artista para sus mezclas usa concreto, producto que se obtiene por mezcla de cemento, agua, arena y piedras de gran tamaño (grava) y menor tamaño (gravilla). A diferencia del mortero, el cuál su mezcla trata solo de arena y cemento. *"El concreto, Al tener piedras, la mezcla es muy resistente y prácticamente indestructible. Por esta razón se utiliza como base sólida para casi cualquier tipo de edificación.... El mortero está compuesto de cemento y arena. Cuando se mezcla agua con este producto, el cemento se activa. Se usa para unir los ladrillos, básicamente."*. (Holcim, 2020).

⁷ Los términos hormigón y concreto causan confusión, ya que a menudo se mezclan. En este caso, el significado de hormigón y concreto vienen a ser sinónimos. *"El Concreto es una mezcla de piedras, arena, agua y cemento que al solidificarse constituye uno de los materiales de construcción más resistente para hacer bases y paredes. La combinación entre la arena, el agua y el cemento en algunos países latinoamericanos se le conoce como Mortero, mientras que cuando el concreto ya está compactado en el lugar que le corresponde recibe el nombre de hormigón."* (Concepto definición, 2019).

- Cemento. Comúnmente es conocido como cemento Portland, aunque en el caso del artista, el cemento usado en sus esculturas está compuesto por un pH neutro de grado marino.

El cemento se trata del material más usado para crear otros compuestos, siendo un conglomerado hidráulico que al mezclarlos con agua da como resultado productos que se endurecen y fraguan por medio de reacciones (UMACON, 2017). Una vez endurecido esta conserva su resistencia y estabilidad, incluso bajo el agua (IECA). Este producto dofisicado y mezclado apropiadamente con agua y áridos produce hormigon o mortero.

La elección principal del cemento pH neutro como parte de la elección de su material escultórico es que además de no degradarse, la textura particular que se obtiene permite una buena adherencia de los pólipos en el coral (Scott, My gobe, 2018).

'Utilizando un cemento no tóxico, de pH neutro y de grado marino, que no contiene productos químicos nocivos que puedan filtrarse al mar, deCaires Taylor ha llevado a cabo años de pruebas para asegurarse de que cada escultura pueda convertirse en una parte duradera del ecosistema local.' (Scott, 2018).

- Microsílice. El microsílíce o Humo de sílice se refiere al humo de sílice condensado, subproducto de la industria de aleaciones de hierro como el ferro síliceo. Durante el proceso de hidratación del cemento, este libera cal, que, en presencia de un material amorfo rico en sílice, como lo es la microsílíce, forma productos cementantes secundarios estables física y químicamente. Este producto resultante contribuye a la resistencia del concreto (Euclid Group Toxement, 2016).

El tamaño de la partícula es aproximadamente 100 veces más pequeño que el grano de cemento, de forma redondeada y con un alto contenido en sílice amorfa. No representa peligro para la salud bajo operaciones normales.

Para que pueda ser usado en el concreto debe contener y cumplir unos parámetros mínimos fijados, tanto químicos como físicos. Este producto pertenece a la composición del concreto usado en las esculturas del artista.

- Arena gruesa. Conjunto de partículas que es resultado de la desintegración natural de las rocas. El grosor de esta arena es especialmente útil para espesar mezclas de concreto. Su tamaño puede ser de menos de 5 mm y más de 2,5 mm (Ardisa, 2015).

Forma parte de la composición para la obtención del concreto. Efectúa un papel importante como material espesante.

- Basalto. El basalto es una roca ígnea extrusiva⁸. Es un material viable para la producción de concreto, ya que se caracteriza por su dureza, alta resistencia a la meteorización⁹, no es abrasivo y es muy abundante (Geología web, 2020).

B. Escayola

Producto industrial obtenido del aljez o yeso natural de alta calidad y grano muy fino. La diferencia entre la escayola y el yeso la marca la pureza del aljez. La escayola es usada para la elaboración de diversos productos prefabricados y trabajos en obra. Su uso también puede determinarse como base para la formulación de colas y masillas. Usado como molde en el proceso de creación de las esculturas debido a su facilidad a la hora de aplicarlo, ya que se adapta a cualquier superficie recopilando todos los detalles.

C. Yeso

Se constituye por un mineral blando, sulfato de calcio hidratado, el cual calcinado, molido y amasado con agua consigue endurecer rápidamente. Una vez lista la piedra se le denomina yeso. En función de las propiedades tanto intrínsecas como derivadas del proceso de fabricación esta será usada en construcción (Vargas, 2016). El uso del yeso como material escultórico está presente en diversas esculturas, esto quiere decir que no necesariamente emplea este material en todas sus obras.

⁸ Extrusivo/a se dice de aquel material formado por la actividad de los volcanes. En geología se aplica a la roca o al magma que se forma por extrusión.

⁹ La meteorización es la fragmentación o degradación parcial o total de las rocas y los minerales en contacto con la atmósfera, la hidrosfera o la biosfera. (RAE, 2020)

D. Fibra de vidrio

Es un material compuesto por filamentos poliméricos basados en dióxidos de silicio muy finos, aglomerados con resinas entrelazadas, las cuales dan lugar a una estructura resistente. Es empleada como refuerzo estructural en otros materiales (Escom, 2016). Las características y propiedades que componen la fibra de vidrio la hacen un material perfecto para aplicar en diferentes sectores como la ingeniería, construcción e industria. Aunque al tratarse de un producto tóxico se requiere cuidado y precisión a la hora de utilizarlo. En las esculturas de Jason la fibra de vidrio a menudo es usada como esqueleto, para así contener una base reforzada y una estructura consolidada. Decir que este material no es empleado en todas sus obras.

4.3.2. Técnica de ejecución

Para construir sus esculturas el proceso de elaboración sigue siempre un mismo patrón:

1. Para comenzar realiza cada pieza a partir de moldes de alginato, habitualmente de personas de la región (en este caso Lanzarote), siendo estos moldes hechos solo para cada una de ellas.
2. Emplea el molde en negativo sobre la persona, previamente cubierta por vaselina, para evitar posibles molestias a la hora de retirar la pieza. Este proceso suele durar unos 20 minutos y se suelen sacar una o más piezas, dependiendo de las dimensiones. Este método se usa para extraer la pieza final.
3. Se usa una matriz de escayola con ropas de resina, de este modelo se saca un molde de silicona.



Figura 6. Imagen del molde procedente de una oreja. (Jason deCaires Taylor, 2018)

Sara Bernal Gómez

Trabajo Fin de Grado. Metamorfosis. La obra de Jason deCaires: materia, proceso y conservación.
Una cuestión ética.

4. Tras retirar el modelo, se procede a verter el cemento marino inerte de alta densidad y pH neutro¹⁰, con agregados de basalto (este agregado ayuda a estimular la vida, a asentarse y a prolongar su duración aún expuesto a duras condiciones), para finalmente ser retirado del molde una vez esté seco.
5. Se colocan una serie de puntos de anclaje para prevenir los futuros movimientos de las esculturas. Se trata de un trabajo intenso, por lo que necesita de la ayuda de asistentes para hacer los moldes y desplegar las esculturas.
6. Limpieza de las esculturas previamente a la sumersión de las mismas, debido a que si se encuentran con cualquier tipo de contaminación están se verán afectadas.
7. Por último se realiza la colocación de las esculturas en el hábitat marino. La superficie final de las mismas se consigue mediante texturas, para ayudar a las larvas de coral a adherirse y prosperar.
8. Finalmente las esculturas son depositadas e instaladas (Hirst, 2017).

Una vez listas las esculturas, éstas son sumergidas en el agua convirtiéndose en el hábitat de muchos peces y especies marinas diversas (DW español, 2015). El proceso de proliferación y de aparición de biomasa se puede contemplar tras un periodo mínimo de 5-6 años.



Dependiendo de la zona en las que se vayan a sumergir las esculturas,

Figura 7. Imagen del proceso de creación. (Jason deCaires Taylor, 2011)

estas reaccionaran de una manera u otra. Por ejemplo; en el océano Atlántico, al ser el agua fría no hay existencia de arrecifes de coral. Sin embargo, la biomasa marina es muy rica, lo cual influye en la proliferación de animales marinos tales como los peces, crustáceos y esponjas que a su vez atraen vida microscópica (Cué, 2015).

¹⁰ Estas esculturas están realizadas con cemento, un cemento especial de pH neutro reforzado con otros componentes que lo hacen mucho más puro. Este material atrae a la vida marina y tiene una duración ilimitada, de cientos de años. La elección del material viene de la mano de biólogos expertos, con la ayuda de su equipo selecciona materiales, compuestos en su 95% por material inerte. Esta selección minuciosa tiene como fin tener un impacto positivo en el medio ambiente marino.

4.4. La conservación del medio subacuático y su intencionalidad

4.4.1. Concepto de la obra en relación a la conservación

El estudio de las obras de Jason es un campo poco investigado. A día de hoy, no existen disertaciones o tesis centradas exclusivamente en su obra y trabajo. A excepción del estudio realizado por la historiadora Davia Lagos (Lagos, 2019) centrado exclusivamente en la obra del artista desde un punto de vista histórico-artístico.

Si hablamos de su obra desde el punto de vista del conservador-restaurador, podríamos decir que se trata de una obra en continuo desarrollo, la cual transcurre por un proceso de degradación o cambios físicos provocados por diversos factores tanto internos como externos que interfieren de manera directa. Pero si vemos la obra desde la perspectiva del artista y el mensaje que quiere transmitir, la descripción anterior sería errónea. Es decir; Jason no concibe la transformación de su obra como un proceso de degradación, ya que la naturaleza es la encargada de terminar su obra. Por lo tanto, la vida marina que se genera alrededor complementa la obra, no la degrada.¹¹

Siendo este punto paradójico, debido a que la desaparición de sus obras incrementa la conservación del medio ambiente, la conservación de lo intangible. La cuestión de la conservación es doble aquí, uniendo la transformación de las obras de arte como la conservación del medio ambiente en sentido ecológico (Lagos, 2019).

El propósito general de sus esculturas es preservar y conservar el medio marino, por ello fabrica sus obras en hormigón pH neutro, material que no genera un impacto negativo sobre el entorno. Este material inocuo en contacto con la biomasa se mimetiza y crea un arrecife artificial, logrando el incremento de la biodiversidad de la zona.

Al inicio de su trayectoria, el principal objetivo de su obra era la creación de hábitats y arrecifes artificiales, por lo que el diseño de las esculturas estaban enfocadas en su capacidad para albergar diversos tipos de especies y que éstas pudiesen instalarse con mayor facilidad. Aún siendo una parte muy importante en su trabajo, con el paso de los años este artista quiso centrarse en otra vertiente, la interacción del turismo con el medio ambiente marino y su consecuente conservación (HIRST, 2017).

A raíz de las consecuencias producidas por los efectos negativos del turismo, Jason trató de controlar las interacciones de los turistas en relación a sus obras, creando alternativas y alejando a la gente de las áreas naturales más frágiles, ayudando así a

¹¹ Información obtenida vía e-mail procedente del Museo Atlántico de Lanzarote.

la reposición de los arrecifes, comprometiendo al público de una manera visual y emocional.

Al crear los Museos Subacuáticos, innova con la iconografía del mundo marino y estipula parte de los mismos sistemas de valores que tenemos en los Museos Terrestres, como la preservación y la conservación.¹²

Las obras de Jason han tenido una gran repercusión en el mundo del arte por su innovadora y funcional idea, poniendo en valor tanto al arte contemporáneo como concienciando sobre la importancia de la vida marina. Jason ha comenzado un proyecto que cada día está más presente en la sociedad, y cuya finalidad trata de la misma conservación subacuática, fomentando así en la sociedad una conciencia medioambiental.

4.4.2. Conservación de la biomasa marina

La conservación de la biomasa marina como medio inmaterial¹³ desde el punto de vista de la conservación y restauración, se trata de una vertiente de la conservación poco frecuente y que por lo tanto aún necesita una investigación más profunda. Siendo así, Jason podría suponer el inicio de un interés colectivo el cual da paso a una concienciación cultural y medioambiental por parte de la sociedad.

Las obras del artista a nivel mundial, han llegado a un público de más de mil millones de personas en los últimos 10 años. Esto supone la apertura de una entrada al reino submarino, resaltando la importancia de conservarlo urgentemente. La mayoría de sus colecciones están destinadas a abrir debates sobre nuestra relación con los mares y en consecuencia, a poner de relieve nuestra apatía y negación inherente (deCaires Taylor, 2020). A nivel local, las obras obligan a los gobiernos locales a considerar la conservación de sus costas.

¹² Información obtenida de la entrevista realizada en 2017 por Damien Hirst, donde se expone el punto de vista de Jason en relación al significado de su obra como método de conservación. (Hirst, 2017)

¹³ 'Se entiende por "patrimonio cultural Inmaterial" los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas -junto con los instrumentos, objetos, artefactos y espacios culturales que les son inherentes- que las comunidades, los grupos y en algunos casos los individuos reconozcan como parte integrante de su patrimonio cultural. Este patrimonio cultural inmaterial, que se transmite de generación en generación, es recreado constantemente por las comunidades y grupos en función de su entorno, su interacción con la naturaleza y su historia, infundiéndoles un sentimiento de identidad y continuidad y contribuyendo así a promover el respeto de la diversidad cultural y la creatividad humana...El "patrimonio cultural inmaterial", según se define en el párrafo 1 supra, se manifiesta en particular en los ámbitos siguientes: a) tradiciones y expresiones orales, incluido el idioma como vehículo del patrimonio cultural inmaterial; b) artes del espectáculo; c) usos sociales, rituales y actos festivos; **d) conocimientos y usos relacionados con la naturaleza y el universo;** e) técnicas artesanales tradicionales.' (Unesco, 2003).

'...En Granada, el parque de esculturas contribuyó a la creación de una zona marina protegida a gran escala y en las Bahamas una refinería de petróleo que llevaba más de 10 años vertiendo petróleo en el mar se vio obligada a adoptar medidas preventivas después de que los turistas cubiertos de petróleo tras visitar el "Atlas del Océano" atrajeran a los medios de comunicación internacionales...' (deCaires Taylor, 2020).

La mayoría de sus proyectos se centran en zonas pequeñas, cobrándose una entrada a los visitantes. Este dinero está destinado en su mayoría a proyectos e investigaciones de conservación, ayudando además a la financiación de los guardabosques de parques marinos para la vigía y protección de las costas. Además de las entradas, las donaciones suponen un ingreso positivo para las iniciativas de conservación marina y el empleo alternativo de pescadores locales (deCaires Taylor, 2020).

5. Factores de alteración derivados del medio marino

Los daños, alteraciones y deterioros presentes en un bien vienen determinados por dos tipos de factores, intrínsecos y extrínsecos, dependiendo de su procedencia. Estos factores de alteración modifican las propiedades de los bienes mediante mecanismos químicos, físicos y/o biológicos, desencadenando transformaciones en las características fisicoquímicas del bien. En este apartado, se van a desarrollar los factores de alteración de las obras en relación a la ubicación del conjunto escultórico, factores derivados de la biomasa marina del mar Atlántico.

5.1. Factores intrínsecos: biodegradación estructural

La biodegradación o bioalteración es el deterioro o alteración producida por la actividad de organismos vivos. En consecuencia, causa procesos de corrosión, formación de pátinas de algas y líquenes, eflorescencias de bacterias, invasión de briófitos y plantas superiores, con efectos físico-químicos por la excreción de ácidos como el oxálico (líquenes) (Calvo & Fernández-Villa, 2018).

Estas esculturas están realizadas con cemento, un cemento especial de pH neutro reforzado con otros componentes que lo hacen mucho más puro. Este material atrae a la vida marina y tiene una duración ilimitada, de cientos de años. La elección del material viene de la mano de biólogos expertos, con la ayuda de su equipo selecciona materiales, compuestos en su 95% por material inerte. Esta selección minuciosa tiene como fin tener un impacto positivo en el medio ambiente marino.

Los sustratos inorgánicos predominantemente son colonizados por organismos autótrofos, a pesar de ello, la presencia de organismos heterótrofos no se debe excluir, ya que sería un error pensar que los materiales inorgánicos carecen de sustancias orgánicas. Siendo así, a los materiales predominantemente inorgánicos también les afecta la biodegradación de forma general.

A continuación, se van a exponer las características específicas de los materiales inorgánicos en relación con su degradación intencionada:

- Contenido en agua: La naturaleza de los materiales, su porosidad e higroscopicidad, están influidos en su contenido en agua. Los dos parámetros químicos de las soluciones acuosas más importantes para el crecimiento biológico son el pH¹⁴ y la presión osmótica¹⁵ (Caneva & O.Salvadori, 2000). Este parámetro puede variar dentro de unos límites, en función de la capacidad taponadora ejercida por el sustrato. Diversos microorganismos y organismos prefieren condiciones neutras (como es el caso de las obras de Jason, compuestas originalmente por material de pH neutro), mientras que otras muchas especies de bacterias son basófilas, es decir, prefieren condiciones alcalinas. Por lo tanto, las bacterias neutrófilas son las que pueden aparecer mayormente en las esculturas, debido al origen material de las mismas.
- Porosidad: La textura final tanto del concreto como la del yeso es irregular, a la vez que porosa. Esto ayuda a establecer una buena adherencia en relación a los corales, algas y plantas vasculares.
- Higroscopicidad: Estos materiales tienen la capacidad de absorción de la humedad, conservándola en su interior. Esto favorece la aparición de hongos, líquenes, algas y otros microorganismos y organismos condicionados por la humedad para su proliferación y desarrollo.
- Permeabilidad: Materiales como el yeso y el cemento tienen un alto grado de permeabilidad, quiere decir que permiten la penetración fácilmente a través de sus redes capilares, aumentando así la posibilidad de retención y por lo tanto fomentando la proliferación de microorganismos y organismos como las plantas briófitas.

¹⁴ El pH de una solución indica la acidez o la basicidad de la misma.

¹⁵ Presión que se aplica a una solución para detener el flujo neto de disolvente, a través de una membrana semipermeable.

5.2. Factores extrínsecos

La presencia de materia orgánica en los sustratos inorgánicos es muy común, sobre todo si la obra de arte se encuentra expuesta en condiciones singulares como en el medio subacuático. Estos materiales que se encuentran situados dentro de la biomasa marina, pueden ser colonizados de distintas formas por los organismos biológicos, dependiendo de su composición mineralógica y su porosidad, del macroclima y microclima ambiente de conservación (Caneva & O.Salvadori, 2000). La elección de la composición material ha permitido la mimetización con el entorno, creando así un arrecife artificial. La aparición de este arrecife, a su vez ha provocado un gran incremento de la biodiversidad de la zona.

Dándose estas condiciones ambientales especiales, vamos a dividir los factores en tres puntos:

- Factores ambientales. El mar y sus características, temperatura, humedad y luz.
- Factor antrópico. Relación del hombre con el medio marino de Canarias.
- Agentes bióticos. Microorganismos y macroorganismos.

5.2.1. Factores ambientales

Los factores ambientales resultan de gran importancia a la hora de determinar el desarrollo de la bioalteración y materiales que por lo general no sufren ataques biológicos, pero que pueden ser colonizados por condiciones extremas; como ocurre con frecuencia en los yacimientos arqueológicos al estar los objetos enterrados y como ocurre en los bienes de procedencia subacuática.

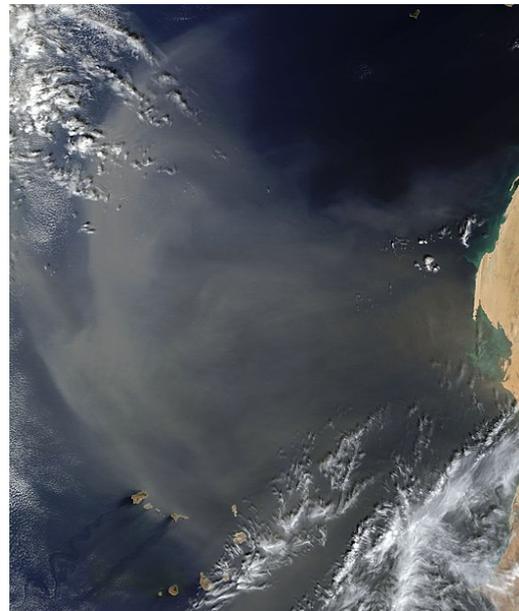
A. *El mar y sus características*

Las obras provenientes del Museo Atlántico se sitúan al Este del océano Atlántico, limitando con las costas europeas y próximas a las costas africanas. El Océano Atlántico tiene forma de ese (S), y un área cercana a los 106,4 millones de km², siendo el segundo en su extensión tras el océano Pacífico (Máxima, 2020). Ocupa un 20% de su superficie total y un 26% de territorios sumergidos. Las aguas de este océano abarcan un área de 354,7 km³ contando con los mares adyacentes, siendo de 323,6 si no se cuentan (Noaa, 2018). A continuación, se detallan algunas de las características más relevantes en relación al tema:

- Salinidad. En el océano Atlántico, el promedio de salinidad es de unos 36 gramos de sal por litro de agua. Variando en mar abierto de 33 a 37 partes por mil, según la latitud y la estación. La salinidad superficial está influenciada por la evaporación, la precipitación, los flujos fluviales y el deshielo (Ecured, 2014). Un índice elevado de salinidad supone en la obra alteraciones como abrasión, grietas, desgaste superficial y transformación del aspecto.

- Acidificación. Debido a las cantidades abundantes de CO₂ en los mares, la química del agua y los ciclos de vida de multitud de organismos marinos se ven altamente afectados. El pH de los océanos regularmente ha sido constante, a excepción de los últimos dos siglos en los que ha aumentado un 25% en la acidez (deCaires Taylor, 2020). Este cambio de pH tiene como consecuencias el impedimento para construir conchas y formaciones de coral de muchas especies, debido a la dependencia de las mismas del carbonato de calcio.

- Corrientes. La corriente de las Islas Canarias, es una corriente costera de aguas muy frías del Océano Atlántico. Ubicada entre la costa noroeste de África y la corriente del Golfo.¹ *Las corrientes del Océano Atlántico, concretamente en la zona de Lanzarote, provienen de latitudes superiores y desembocan en el sur, conocida como la Corriente Fría de Canarias* (Fernandez Gil & Yamilet Cárdena



Rodríguez, 2006).¹

Debido al constante movimiento de las corrientes, las obras podrían verse afectadas por el arrastre y desplazamiento de las mismas, pero no es el caso. Las obras tienen un buen sistema de anclaje para prevenir este tipo de inconvenientes.

Figura 8. Imagen de las corrientes de las Islas Canarias. (NASA, 2018)

El problema en este caso proviene del movimiento constante de la arena del fondo marino, ya que esta ocasiona en el mayor de los casos erosiones en la superficie.

B. Temperatura y humedad

Las temperaturas en el Archipiélago son muy moderadas a lo largo del año, no se aprecian alteraciones ni cambios bruscos entre las estaciones de invierno y verano (Fernandez Gil & Yamilet Cárdena Rodríguez, 2006). Esto se debe a su situación geográfica y su cercanía con el océano, ya que el mar actúa como regulador de la temperatura. No obstante, la temperatura en el océano no es homogénea, al igual que no lo es en los continentes.

'Las temperaturas medias del agua superficial en Canarias son de 17° C en invierno y de 25 °C en verano. En las zonas profundas, también hay cambios, pasando de los 20-25 °C en la superficie a menos de 10 °C a 100 m (Fernandez Gil & Yamilet Cárdena Rodríguez, 2006).'

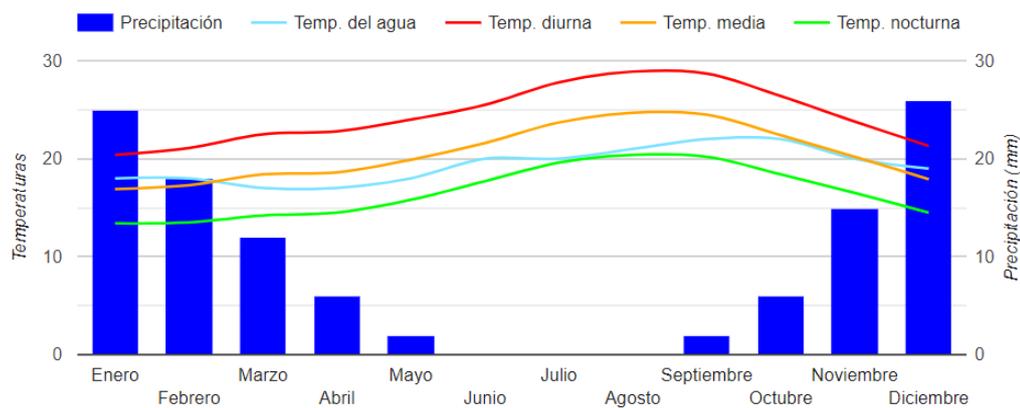


Figura 9. Diagrama climático de Lanzarote, datos de temperatura en grados centígrados. (Servicio Meteorológico Alemán (Offenach), 2020)

Debido a diversas causas extrínsecas, como el calentamiento global y la acidificación de las aguas, los océanos se ven particularmente afectados, provocando la devastación y la desaparición de multitud de vida marina. El cambio climático en el Atlántico impacta de forma directa, aumentando¹⁶ la temperatura del océano por efecto de gases invernadero y aerosoles.¹⁷

¹⁶ El aumento de temperatura ocasiona un incremento del deterioro biológico.

¹⁷ '...El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático predice que, al ritmo actual de la actividad humana, las temperaturas mundiales podrían aumentar entre 1,4° C y 5,8° C para finales de siglo. El nivel de los mares mundiales podría aumentar hasta 69 cm durante los próximos 100 años, según las

Si hablamos de la humedad interna de las obras, dada la capacidad higroscópica de los elementos que componen las esculturas, estas contienen su humedad estructural al alcanzar el estado de equilibrio¹⁸ una vez que se sumergen en el mar. Un alto contenido en agua podría ocasionar en las obras pérdidas de color, dureza y densidad.

Además de existir el factor directo, existe uno indirecto que afecta a estas aguas; el paso de aguas calientes provenientes del Océano Índico, el cual se ha calentado muy rápidamente en los últimos años (MARTINS, 2018).

C. Luz

La luz es el motor de las vidas de los organismos la cual a su vez es capaz de producir transformaciones en la materia de forma directa e indirecta. En este caso, hablamos de la incidencia de la luz en el medio subacuático. El agua puede absorber la luz solar que incide en la superficie, pero a partir de los 200 metros de profundidad no está probada la penetración de la misma.



Figura 10. *Detalle de la luz incidente en la obra Jardín Híbrido.* (Jason deCaires Taylor, 2019).

'...en los arrecifes de coral, el agua suele ser muy clara y la luz penetra hasta los 200 m de profundidad pero, en la costa oeste africana, por ejemplo, el agua es muy turbia y la luz sólo alcanza unos pocos metros (Fernandez Gil & Yamilet Cárdena Rodríguez, 2006).'

estadísticas mostradas por el WWF. El rápido calentamiento de los mares afecta dramáticamente a los ecosistemas marinos que son increíblemente sensibles a pequeños aumentos de temperatura...' (deCaires, 2020)

¹⁸ *'Cada sustancia tiene la llamada humedad de equilibrio, esta es un contenido de humedad tal de la atmósfera a la cual el material capta humedad del ambiente a la misma velocidad que la libera. Si la humedad del ambiente es menor que este valor de equilibrio, el material se secará, si la humedad ambiente es mayor, se humedecerá, reduciendo la humedad ambiental.'* (Vadequímica, 2020)

En los primeros metros la intensidad de la infiltración de la luz es lo suficientemente energética como para influir en la fotosíntesis de la vegetación marina. Sin embargo, la filtración de la luz en el agua actúa de manera sorprendente, provocando que los rayos infrarrojos y ultravioletas no penetren más de un metro.

'El rojo deja de ser perceptible a partir de los 5-10 metros de profundidad; a los 15 m, el naranja desaparece, a los 30 m lo hace el amarillo y, a los 50 m, el verde. A partir de esta profundidad, todo parece ser de color azul (Fernandez Gil & Yamilet Cárdena Rodríguez, 2006).'

5.2.2. Factor antrópico. Relación del hombre con el medio marino de Canarias

El factor de alteración más sustancial en el deterioro del medio marino de Canarias y por consecuencia de las esculturas, se cataloga como el factor antrópico. Toda actuación directa o indirecta ejecutada por el ser humano: desde los océanos como las zonas costeras, se ven afectadas en consecuencia a los diversos problemas ambientales, trayendo consigo consecuencias destructoras para el ecosistema marino. A continuación, se exponen los principales problemas ambientales derivados de la acción del ser humano (Fernandez Gil & Yamilet Cárdena Rodríguez, 2006):

- La sobreexplotación pesquera y la alta tasa de descartes en las capturas de pesca, provocando la desaparición de los bancos de peces y multitud de especies marinas.
- Las aguas residuales en consecuencia del uso del mar como muladar¹⁹, la acumulación de residuos tóxicos y nucleares, así como de petróleo, favorece la contaminación de multitud de especies marinas, además de provocar la inhibición de la generación de oxígeno, creando zonas muertas (GeoEnciclopedia, 2020).
- La navegación así como el comercio globalizado, los cruceros y diversas embarcaciones contribuyen a la destrucción de la biomasa.
- El turismo masivo como impacto negativo en la recuperación de la biomasa.
- La contaminación plástica a escala industrial.²⁰ Las especies marinas sufren de forma directa la contaminación plástica, tanto aves como peces ingieren los desechos al ser confundidos por presas. El plástico atrae sustancias químicas

¹⁹ Lugar muy sucio donde se acumula basura u cosas inservibles.

²⁰ *'En promedio, los seres humanos utilizan más de 300 millones de toneladas de plástico nuevo cada año y sólo la mitad se utiliza una vez. 8 toneladas de residuos plásticos llegan al océano anualmente. A lo largo de los años el plástico se rompe en pequeños trozos, tanto ahora que en algunos lugares las partículas de plástico superan al plancton en una proporción de 26:1'*

tóxicas mayoritariamente producidas por la industria y la agricultura, aumentando la concentración de toxinas (deCaires Taylor, 2020).

5.2.3. Agentes bióticos

La aparición de los agentes bióticos viene relacionada directamente con los factores ambientales, ya que surgen a consecuencia de las características ambientales desarrolladas en el medio anterior a la instalación de las esculturas. Estos agentes bióticos de alteración a su vez producen diversas consecuencias en las esculturas.

Los agentes de alteración en el medio marino se clasifican en microorganismos y macroorganismos. Debido a su presencia, las esculturas pasan por una larga transformación tanto estructural como superficial. Los microorganismos y macroorganismos se dividen a su vez en:

- Microorganismos: Cianobacterias, algas y hongos.
- Macroorganismos: Líquenes, plantas briófitas y fauna marina.

A. Cianobacterias y algas

Los factores desencadenantes de la aparición de las algas son la intensidad luminosa, la humedad, la temperatura y el pH. Estas condiciones, las cuales se reúnen en el ambiente marino, provocan sobre las esculturas de Jason una simbiosis de vida entre algas y cianobacterias²¹, generando la aparición de las mismas. Las algas y cianobacterias aparecen en el esqueleto calcáreo producido por el artista. Este tipo de algas (zooxantelas)²², suelen aparecer en los corales hermatípicos²³, aquellos que se encuentran en los arrecifes.

Algas de multitud de colores y formas convierten la zona en un autentico vergel.²⁴ Adhiriéndose en las esculturas, las algas tienen un buen lugar en el que asentarse.

²¹ Las cianobacterias están rodeadas de una espesa vaina mucilaginoso, esta es capaz de absorber y retener agua durante un largo periodo de tiempo. En las cuevas o en otros ambientes subterráneos, el desarrollo de algas esta meramente ligado al grado de luminosidad.

²²Las algas zooxantelas, son aquellas algas unicelulares que se encuentran en simbiosis con diferentes animales. 'Las zooxantelas se encuentran bajo la epidermis de los animales, para poder recibir la luz y realizar la fotosíntesis. Gracias a ello los corales con zooxantelas son capaces de crecer entre 2 y 3 veces más deprisa que aquellos corales que no cuentan con ellas'. (Contreras, 2018).

²³ 'Los corales hermatípicos son aquellos que contribuyen significativamente a la construcción de los arrecifes, mediante la aportación de carbonato cálcico proveniente de sus esqueletos'....'El término hermatípico fue acuñado por Wells, 1933,² condicionando su definición de coral hermatípico a aquellos corales que contienen algas zooxantelas.' (Wells, 1993).

²⁴ Dícese de un huerto de variedad de flores y árboles frutales.

Podemos destacar tres tipos de algas frecuentes en el territorio Atlántico, las algas verdes (Phylum Chlorophyta), pardas (*Phaeophyceae*) y rojas (*Phylum Rhodophyta*).²⁵

- Las algas verdes se caracterizan por aparecen en fondos poco profundos y de buena iluminación, siendo capaces de resistir características ambientales extremas (Carrillo, 2020).
- Las algas pardas crecen hasta alcanzar una cobertura abundante, a menudo crecen en aguas poco profundas. Son exclusivamente de vida acuática y marina. (EFE: Verde, 2020).

La aparición de las algas es debido a la alta presencia de nitratos en el agua, posiblemente provocadas por el alto contenido residual.

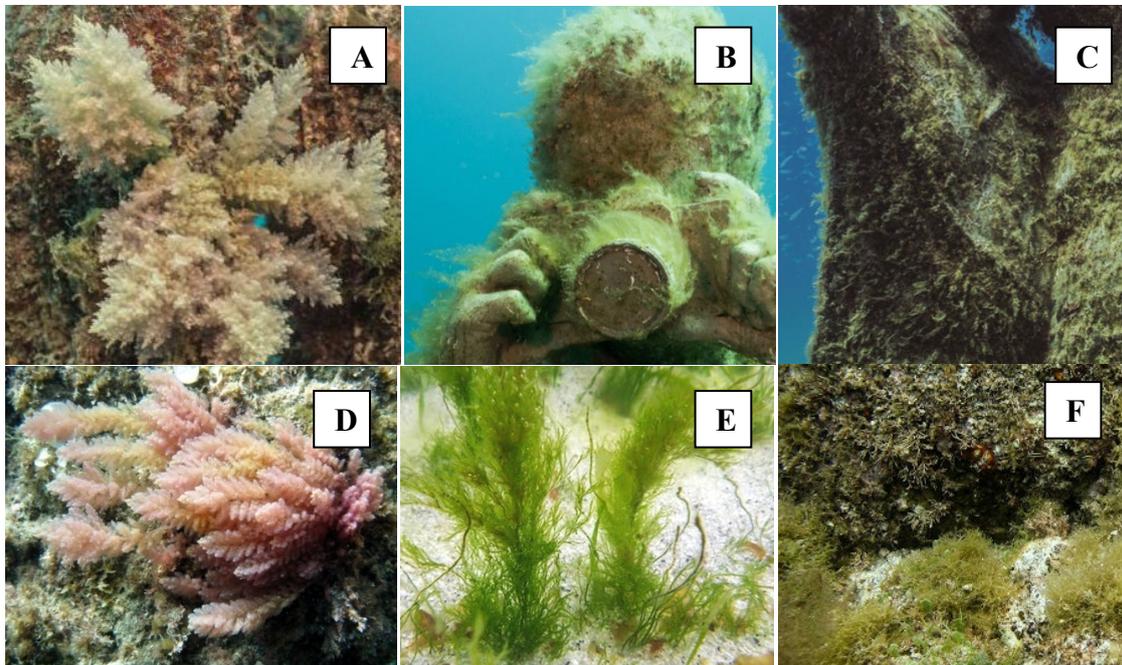


Figura 11. Imágenes comparativas de las esculturas junto los diferentes tipos de algas nombrados en el apartado Cianobacterias y algas. A. Imagen detalle de Tubulares. B. Imagen detalle Photo Op. C. Imagen detalle Desregulado. (Museo Atlántico de Lanzarote) D. Alga roja *Asparagopsis taxiformis* (Gilberto Diosdado Doñate) E. Alga verde *Acrosiphonia arcta*. (Saltyscavenge), F. Alga parda *Ocrofitas Ochrophyta*. (Eduardo Francisco Balart Paez, CONABIO)

²⁵ CARRILLO, M., 2020. *Cianobacterias, algas y plantas marinas*. [en línea] Canarias conservación [consulta: 05/05/2020]. Disponible: <https://www.canariasconservacion.org/ALGAS/ALGAS.htm>

B. Hongos

A pesar de la composición inorgánica de las esculturas, las cuales no ofrecen un sustrato favorable para el crecimiento del hongo, suelen aparecer residuos orgánicos de distinta naturaleza debido a los factores extrínsecos que lo fomentan. Se produce de este modo el crecimiento de muchas especies fúngicas con pocas exigencias nutricionales (Caneva & O.Salvadori, 2000). La aparición de hongos y su consecuente reacción química se trata de un factor destacado en los procesos de alteración del material inorgánico. Los hongos producen muchos ácidos orgánicos, los cuales forman complejos de quelación²⁶ con los cationes metálicos del sustrato, disolviendo así las piedras calcáreas.

'Aislados en areniscas deterioradas, algunos hongos como Exophialajeanselmi, Penicillium spp y Phomaspp, son capaces de oxidar el manganeso, formando incrustaciones extracelulares en las hifas, y podrían estar relacionados con la formación de costras y la exfoliación de los materiales pétreos (Kuroczkin, 1988).'

En consecuencia a la aparición de hongos, se producen las siguientes alteraciones en la obra: manchas debidas a la liberación de pigmentos en zonas localizadas repartidas de forma general. Estas manchas son superficiales y, a menudo, de color oscuro. Las manchas producidas por hongos pertenecientes a la familia de las *Dematiaceae*, como *Cladosporiumherbarum* y *Alternaría* parecen producidas a melaninas presentes en el micelio, éstas son muy difíciles de eliminar y su apariencia es de color negro. Las manchas producidas por hongos no pertenecientes a las *Dematiaceae* son mucho más inestables, al contrario de las ya mencionadas (Caneva & O.Salvadori, 2000). Podemos ver en las esculturas la aparición de alteraciones producidas por hongos, en concreto alteraciones causadas por hongos endolíticos²⁷. Los hongos endolíticos producen fenómenos de *pitting*²⁸, son capaces de producir cavidades y galerías en la piedra a través de mecanismos físico-químicos.

²⁶ Un agente quelante es una sustancia que forma complejos con iones de metales pesados. Una de las características de los quelantes es evitar la toxicidad de los metales pesados para los seres vivos.

²⁷ Se desarrolla en el interior.

²⁸La corrosión por picadura, es una forma de corrosión extremadamente localizada que conduce a la creación de pequeños orificios. *'Alteración puntiforme con eliminación de materia que se manifiesta a través de la formación de pequeñas cavidades o picaduras, más localizadas que en la alveolización y no interconectada'* (Alcalde Moreno & Martín Pérez, 2020).

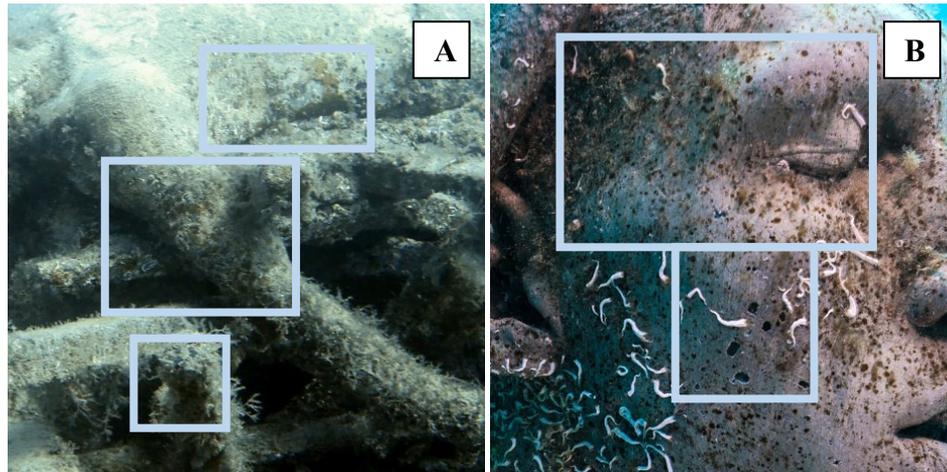


Figura 12. Detalle de las esculturas: A. *Inmortal*: Aparición de manchas pardas focalizadas por toda la superficie material. B. *Rubicón*: Apreciación de las cavidades producidas por el fenómeno pitting además de la aparición de manchas de tonalidades marrones de forma generalizada por la superficie de la pieza. (Museo Atlántico de Lanzarote)

C. Líquenes

Los líquenes se tratan de organismos poiquilohídricos²⁹, capaces de sobrevivir con distintas concentraciones de agua (Caneva & O.Salvadori, 2000). Junto con las *cianobacterias*, los líquenes son organismos pioneros en la colonización de las rocas, pudiendo invadir obras en un periodo de tiempo relativamente corto. Los líquenes se componen por la simbiosis entre un hongo y un alga verde o cianobacterias (Gelambi, 2019). Debido a las condiciones de ubicación en las que se encuentran las obras, podemos ver en gran concentración de ellas la aparición de líquenes, junto a algas, cianobacterias y musgos.

Los líquenes que proliferan en la piedra son aquellos llamados saxícolas. Generalmente son crustáceos, aunque también pueden ser foliáceos³⁰, escumulosos³¹ o fruticulosos³². Las especies crustáceas son capaces de penetrar en la obra con todas las hifas de la superficie inferior, aunque la profundidad de la penetración no alcanza apenas unos milímetros. Los talos pueden ser epilíticos³³ o endolíticos; los líquenes endolíticos se desarrollan en el interior de las piedras, concretamente en las calcáreas.

²⁹ Condición desarrollada en organismos que carecen de mecanismo regulador del contenido hídrico para prevenir su desecación. Estos organismos tienen tendencia a la desecación rápida, por lo que viven en ambientes húmedos o acuáticos. Dentro del grupo de organismos poiquilohídricos cabe destacar a los líquenes, hongos, algas, briófitos y anfibios.

³⁰ Líquenes de aspecto aplanado, como láminas.

³¹ Líquenes compuestos por pequeñas escamas.

³² Líquenes de aspecto ramificado.

³³ Se desarrolla sobre la superficie, al contrario que endolítico.

Según las condiciones extremas a las que se encuentre la obra, como es en el caso de la exposición prolongada bajo la superficie marina, se pueden producir en un mismo monumento colonizaciones muy particulares con una elevada dificultad de análisis. Los líquenes tienen la ventaja de sobrevivir a condiciones extremas, por lo que pueden permanecer en estado de letargo (Gelambi, 2019).

*'...existe una gran diversidad de especies líquénicas sobre los materiales de Lanzarote, donde pueden encontrarse un total de **180 especies** aproximadamente, y cuyas familias más representativas son Caliciaceae y Lichinaceae, con 8 y 6 géneros respectivamente, y Teloschistaceae que tiene un total de 27 especies. Los géneros más representativos serían Caloplaca y Ramalina, con 18 y 17 especies respectivamente'* (González, 2019).

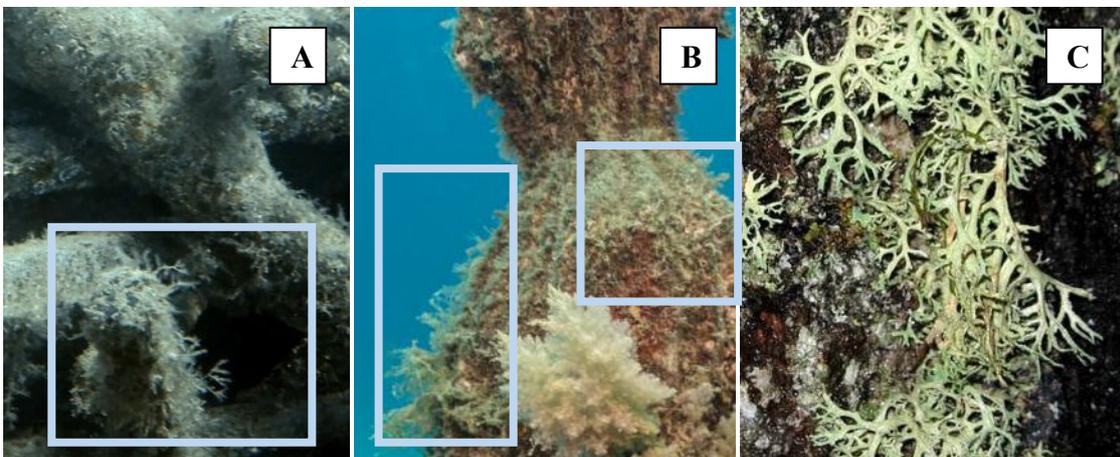


Figura 13. Imágenes comparativas de las esculturas junto a la especie de líquen nombrada en el apartado Líquenes, ramificaciones de forma generalizada en las figuras. Detalle de las esculturas: A. Inmortal. B. Tubulares. (Museo Atlántico de Lanzarote) C. Macro líquen (foliáceo & fruticuloso). (MycouAL.)

D. Plantas briófitas

Las briófitas son un grupo de plantas verdes las cuales se dividen en dos conjuntos: musgos y hepáticas. Estas plantas se componen por organismos eucariotas, pluricelulares, autótrofos y formas de transición entre seres vivos (algas y plantas vasculares). Su aparición viene directamente relacionada por las condiciones ambientales, si son favorables, las plantas podrían crecer abundantemente (Valgañón, 2008). Estas condiciones vienen dadas cuando existe un contenido suficiente de agua (como es en el caso de los bienes subacuáticos), una buena iluminación y una buena porosidad del sustrato, factores favorecedores tanto de la retención de humedad como la penetración mecánica. El papel de las plantas en los procesos de alteración es principalmente de naturaleza mecánica y química (Caneva & O.Salvadori, 2000).

6. Conclusiones

Tras concluir el trabajo de investigación sobre el conjunto escultórico de las obras de Jason deCaires y su ámbito, se van a exponer los resultados alcanzados en relación a los objetivos destacados en este TFG.

Principalmente, el objetivo de la creación de las obras escultóricas es el de tener un impacto de carácter positivo en la recuperación de la biomasa marina. Esto se puede apreciar en el ambiente de ubicación de sus obras a través de los años, mediante la disminución progresiva de contaminantes naturales y de origen antrópico.³⁴

La invención de los arrecifes artificiales, ha supuesto la aparición de nuevas especies. El mundo animal ha desarrollado un gran incremento de especies en la fauna marina. Desde el resurgimiento de peces y distintas especies marinas, hasta la aparición de la vida microscópica que es más notable en los últimos años. Estas esculturas ancladas al lecho marino y de superficies texturizadas sirven de hogar y de refugio, por lo que la presencia de animales en las zonas donde se ubican las esculturas es bastante recurrente, provocando así una gran cadena de factores extrínsecos;

'Algunos proyectos han visto aumentar la biomasa marina en más de 200% en secciones del fondo marino que antes estaban desiertas (deCaires Taylor, 2020).'

'... la riqueza de especies presentes en el área que ocupa el Museo Atlántico es dos veces y media superior que antes de la instalación. No sólo encontramos más especies distintas sino que se ha registrado el doble de abundancia de las mismas. El incremento de biodiversidad se ha detectado incluso en parcelas cercanas al Museo Atlántico, fuera del área que ocupan las esculturas, donde no se ha realizado ningún tipo de trabajo pero sí se ha monitorizado... (Museo Atlántico, 2020).'

Canarias se conforma por ser un lugar muy rico en biodiversidad marina, como se puede comprobar en la presencia de las numerosas especies a raíz de la colocación de las esculturas de Jason. Estas especies marinas mayormente se componen por:

³⁴ *'Jason deCaires Taylor se une a Greenpeace en su lucha por salvar los mares y los océanos. Con la escultura Plásticide, el artista y la ONG suman esfuerzos en una campaña mundial de concienciación social que pretende llamar la atención sobre una cruda realidad: la contaminación plástica a escala industrial está llegando a un punto crítico.'* (deCaires Taylor, 2017).

Sara Bernal Gómez

Trabajo Fin de Grado. Metamorfosis. La obra de Jason deCaires: materia, proceso y conservación.
Una cuestión ética.

'... bancos de sardinas y barracudas o tiburones ángel, rayas, viejas, pulpos, sepias, salemas, cabrillas, lenguados, gallos morunos, nudibranchios o anguilas jardineras. Un espectáculo de vida junto a unas esculturas aparentemente inertes que son refugio y alimento de esas especies... (Museo Atlántico, 2020).'



Figura 14. Banco de peces sobre la obra *Cruzando el Rubicón*. (Jason deCaires Taylor, 2019)

Los arrecifes artificiales se sitúan lejos de los sistemas naturales de arrecifes, con el fin de alejar a los visitantes de las zonas naturales, permitiendo así espacio y tiempo para la recuperación de los mismos (deCaires Taylor, 2020). Estos lugares ofrecen un área importante para el estudio y documentación de biólogos marinos.

Además del incremento favorable de la fauna, Jason quiere marcar el comienzo de una nueva era para el turismo, era de concienciación cultural y medioambiental. La confianza de que cada día, más turistas comiencen a reconceptualizar³⁵ las playas como ecosistemas vivos y respirables. Se añade asimismo el uso de modelos predominantemente locales para la proyección de la vida, potenciando de esta forma a las comunidades costeras locales y proporcionando un influyente icono de los residentes en defensa de sus mares (deCaires Taylor, 2020).

En conclusión, tras las investigaciones pertinentes y dadas las consecuencias de carácter positivo en relación a la creación e instalación del grupo escultórico, se contemplan nuevas posibilidades para el incremento de nuevos conocimientos en el campo de la conservación de la biomasa marina, así como en el Patrimonio intangible.

³⁵ A pesar de no formar parte del diccionario de la Real Academia Española, si aparece el termino conceptualizar. Referido al proceso de desarrollar conceptos sobre algún tema. Siendo así, la inclusión del prefijo añadido (re-), indica el resultado de volver a conceptualizar.

7. Anexo

7.1. Documentación gráfica: Catálogo de las obras expuestas en el Museo Atlántico

A. *Los Jolateros*



Figura 15. Collage imágenes comparativas del conjunto escultórico *Jolateros*. Proceso de transformación que comprende desde 2017 hasta 2020. (Museo Atlántico)

B. *Inmortal*



Figura 16. Collage imágenes comparativas del conjunto escultórico *Inmortal*. Proceso de transformación que comprende desde 2017 hasta 2020. (Museo Atlántico)

C. *La Balsa de Lampedusa*



Figura 17. Collage imágenes comparativas del conjunto escultórico *La balsa de Lampedusa*. Proceso de transformación que comprende desde 2017 hasta 2020. (Museo Atlántico)

D. Desconectado



Figura 18. Collage imágenes comparativas del conjunto escultórico desconectado. Proceso de transformación que comprende desde 2017 hasta 2020. (Museo Atlántico)

E. Cruzando el Rubicón



Figura 19. Collage imágenes comparativas del conjunto escultórico Cruzando el Rubicón. Proceso de transformación que comprende desde 2017 hasta 2020. (Museo Atlántico)

F. Jardín Híbrido



Figura 20. Collage imágenes comparativas del conjunto escultórico Jardín Híbrido II. Proceso de transformación que comprende desde 2017 hasta 2020. (Museo Atlántico)

G. Portal

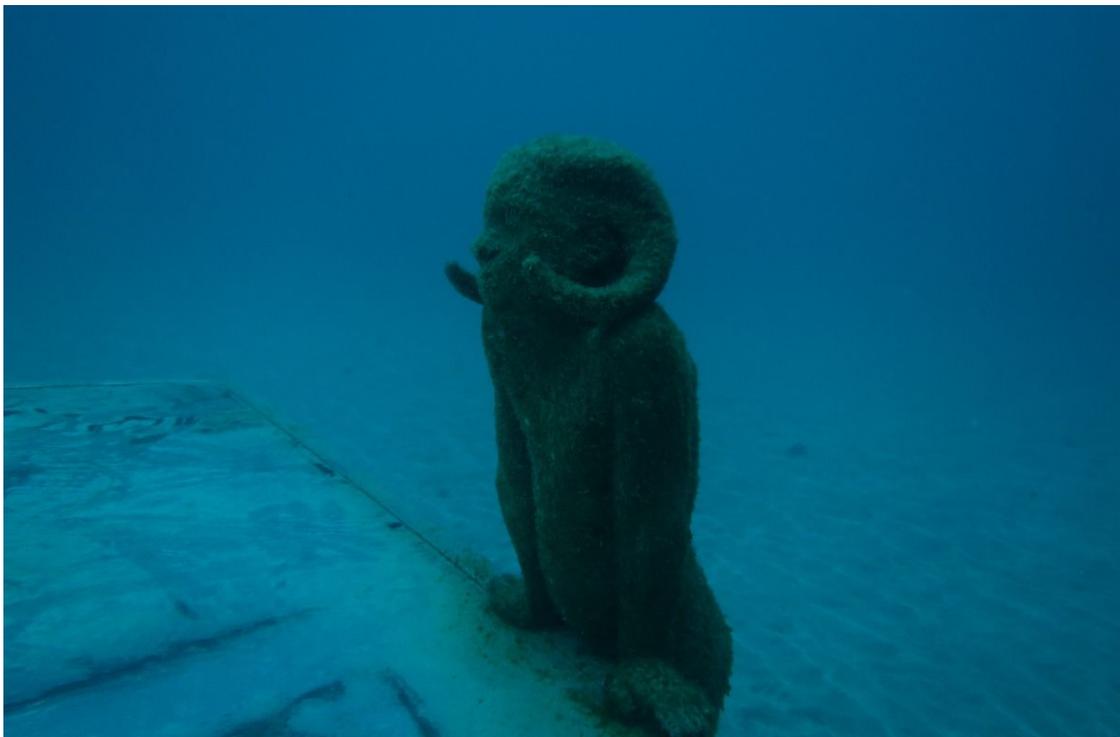


Figura 21. Collage imágenes comparativas del conjunto escultórico *Portal*. Proceso de transformación que comprende desde 2017 hasta 2020. (Museo Atlántico)

H. *Desregulado*

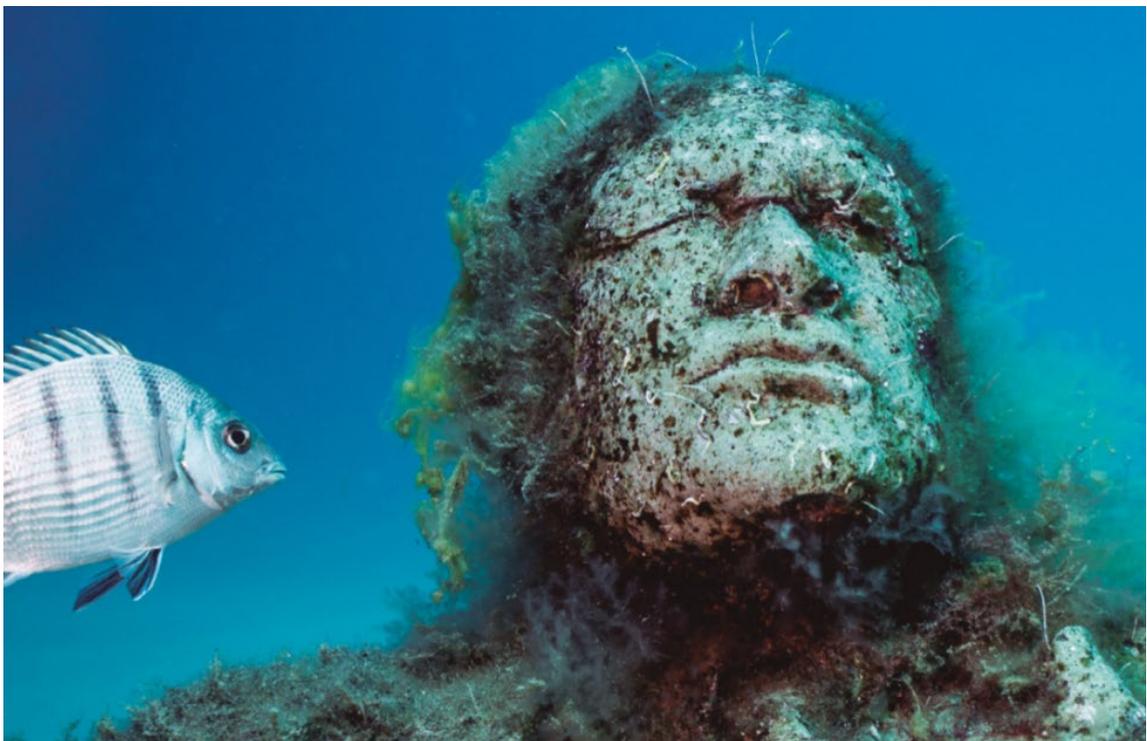


Figura 22. Collage imágenes comparativas del conjunto escultórico *Desregulado*. Proceso de transformación que comprende desde 2017 hasta 2020. (Museo Atlántico)

I. Tubulares



Figura 23. Collage imágenes comparativas del conjunto escultórico Tubulares Proceso de transformación que comprende desde 2017 hasta 2020. (Museo Atlántico)

J. Foto Op



Figura 24. Collage imágenes comparativas del conjunto escultórico Foto Op. Proceso de transformación que comprende desde 2017 hasta 2020. (Museo Atlántico)

K. Giro humano



Figura 25. Collage imágenes comparativas del conjunto escultórico Giro humano. Proceso de transformación que comprende desde 2017 hasta 2020. (Museo Atlántico)

7.2. Índice de figuras

Figura 0. C. Casanellas, 2020. *Imagen de la portada, escultura procedente del conjunto Jardín Híbrido* [Fotografía]. Lanzarote [consulta: 03 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://wink.earth/pin/museo-atlantico-lanzarote-islas-canarias-espana/>

Figura 1. Jason deCaires Taylor, 2017. *La balsa de Lampedusa* [Fotografía]. Museo Atlántico, Lanzarote [consulta: 12 de marzo 2020]. Disponible en: <https://www.thedailybeast.com/swim-through-this-spanish-museum>

Figura 2. Oceanográfica, 2011. *Bahía de las Coloradas, Playa Blanca* [Ilustración]. Oceanográfica: Divulgación, educación y ciencia [consulta: 14 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.timanfayasub.com/inmersiones/las-coloradas/>

Figura 3. Museo Atlántico, 2019. *Cronología del Museo Atlántico* [Ilustración]. Dossier de prensa museo Atlántico, Lanzarote [consulta: 12 de marzo 2020]. Proporcionado por el Museo Atlántico.

Figura 4. Jason deCaires Taylor, 2017. *Cruzando el Rubicón* [Fotografía]. Museo Atlántico, Lanzarote [consulta: 14 de marzo de 2020]. Disponible en: https://www.underwatersculpture.com/works/recent/?doing_wp_cron=1590153139.3401019573211669921875

Figura 5. Museo Atlántico, 2019. *Mapa de ubicación de las instalaciones.* [Ilustración]. Dossier de prensa museo Atlántico, Lanzarote [consulta: 14 de marzo de 2020]. Proporcionado por el Museo Atlántico.

Figura 6. Jason deCaires Taylor, 2018. *Imagen del molde procedente de una oreja* [Fotografía]. Jason deCaires Taylor, Cancún [consulta 16 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.facebook.com/jasondctaylor/posts/the-listener-is-installed-in-cancun-mexico-at-3m-deep-it-is-made-from-the-casts-/1409448205758309/>

Figura 7. Jason deCaires Taylor, 2011. *Imagen del proceso de creación* [Fotografía]. Jason deCaires Taylor, Cancún [consulta: 23 abril de 2020]. Disponible en: <https://www.nationalgeographic.com/news/2011/1/110105-underwater-sculpture-park-garden-cancun-mexico-caribbean-pictures-photos-science/#/30893.jpg>

Figura 8. NASA, 2018. *Imagen de las corrientes de las Islas Canarias: Corriente de las Islas Canarias, las cuales pueden verse cerca de la costa, con la imagen enturbada por una tormenta de arena que penetra en el océano Atlántico rotando en sentido horario, como corresponde a la subsidencia del aire frío en el Hemisferio Norte.* Puede

verse la extensa superficie sin nubes entre las Islas Canarias (arriba a la derecha) y las islas de Cabo Verde (abajo a la izquierda) lo cual se debe al ascenso de aguas frías ("upwelling" en inglés) por el movimiento de rotación terrestre [Fotografía]. NASA [consulta: 17 de mayo de 2020]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Corriente_de_las_Islas_Canarias#/media/Archivo:Corriente_de_las_Canarias_y_tormenta_de_arena_1.jpg

Figura 9. DWD, 2020. *Diagrama climático de Lanzarote, datos de temperatura en grados centígrados* [Ilustración]. Servicio meteorológico Alemán Offenach [consulta: 05 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.100urlaubsziele.de/beste-reisezeit-la-gomera/>

Figura 10. Jason deCaires Taylor, 2019. *Detalle de la luz incidente en la obra de Jardín Híbrido* [Fotografía]. Museo Atlántico, Lanzarote [consulta: 22/05/2020]. Disponible en: <https://www.underwatersculpture.com/works/recent/>

Figura 11. Collage de imágenes comparativas de las esculturas junto los diferentes tipos de algas nombrados en el apartado *Cianobacterias y algas* [Fotografía] [consulta: 01 de mayo de 2020].

- A. Detalle Tubulares. Fuente: Museo Atlántico.
- B. Detalle Photo Op. Fuente: Museo Atlántico.
- C. Detalle Desregulado. Fuente: Museo Atlántico.
- D. Detalle alga roja *Asparagopsis taxiformis*. Fuente: Gilberto Diosdado Doñate
- E. Detalle alga verde *Acrosiphonia arcta*. Fuente: Saltyscavenger.
- F. Detalle alga parda *Ocrofitas Ochrophyta*. Fuente: Eduardo Francisco Balart Paez.

Figura 12. Collage de imágenes de las esculturas. A. Aparición de manchas pardas focalizadas por toda la superficie material. B. Apreciación de las cavidades producidas por el fenómeno *pitting* además de la aparición de manchas de tonalidades marrones de forma generalizada por la superficie de la pieza [Fotografía] [consulta: 28 de abril de 2020].

- A. Detalle Inmortal. Fuente: Museo Atlántico.
- B. Detalle Cruzando el Rubicón. Fuente: Museo Atlántico.

Figura 13. Collage imágenes comparativas de las esculturas junto a la especie de líquen nombrada en el apartado *Líquenes*, ramificaciones de forma generalizada en las figuras.

- A. Detalle Inmortal. Fuente: Museo Atlántico.

B. Detalle Tubulares. Fuente: Museo Atlántico.

C. Detalle Macrolíquén. Fuente: Myco-UAL.

Figura 14. Jason deCaires Taylor, 2019. *Detalle banco de peces del conjunto escultórico Cruzando el Rubicón* [Fotografía] Museo Atlántico, Lanzarote [consulta 17 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.underwatersculpture.com/works/recent/>

Figura 15. Collage imágenes comparativas del conjunto escultórico Jolateros. Proceso de transformación que comprende desde 2017 hasta 2020.

Figura 16. Collage imágenes comparativas del conjunto escultórico Inmortal. Proceso de transformación que comprende desde 2017 hasta 2020.

Figura 17. Collage imágenes comparativas del conjunto escultórico La barca de Lampedusa. Proceso de transformación que comprende desde 2017 hasta 2020.

Figura 18. Collage imágenes comparativas del conjunto escultórico Desconectado. Proceso de transformación que comprende desde 2017 hasta 2020.

Figura 19. Collage imágenes comparativas del conjunto escultórico Cruzando el Rubicón. Proceso de transformación que comprende desde 2017 hasta 2020.

Figura 20. Collage imágenes comparativas del conjunto escultórico Tubulares. Proceso de transformación que comprende desde 2017 hasta 2020.

Figura 21. Collage imágenes comparativas del conjunto escultórico Jardín Híbrido. Proceso de transformación que comprende desde 2017 hasta 2020.

Figura 22. Collage imágenes comparativas del conjunto escultórico Portal. Proceso de transformación que comprende desde 2017 hasta 2020.

Figura 23. Collage imágenes comparativas del conjunto escultórico Desregulado. Proceso de transformación que comprende desde 2017 hasta 2020.

Figura 24. Collage imágenes comparativas del conjunto escultórico Foto Op. Proceso de transformación que comprende desde 2017 hasta 2020.

Figura 25. Collage imágenes comparativas del conjunto escultórico Giro humano. Proceso de transformación que comprende desde 2017 hasta 2020.

7.3. Bibliografía

CANEVA, G, M.P NUGARI y, O. SALVADORI, 1994. *La biología en la restauración*. Guipúzcoa: Editorial Nerea.

LAGOS, Davia, 2019. *L'oeuvre sous-marine de Jason deCaires Taylor: art et écologie, sculpter avec la nature de 2005 à nos jours*. Francia: Memoria de master de historia del arte.

MUÑOZ VIÑAS, Salvador, 2003. *Teoría contemporánea de la Restauración*. Madrid: Editorial Síntesis, S.A.

PERALBO CANO, Rafael; Jorge Alberto Durán Suárez, 2005. *La escultura y la dimensión del hormigón: Morteros y hormigones con aplicaciones escultóricas*. Granada: Universidad de Granada.

VALGAÑÓN, Violeta, 2008. *Biología aplicada a la conservación y restauración*. Madrid: Editorial Síntesis, S.A.

7.4. Recursos electrónicos

ACTUALIDAD SEM, 2010. *Microbiología de Aguas*, [en línea], Ielab [consulta: 12 de julio de 2019]. Disponible en: <https://www.semicrobiologia.org/storage/secciones/publicaciones/semforo/50/sem-50.pdf>

ANTOLÍN GARCÍA, Andrea, 2019. *¿Qué es el Land Art?*, [en línea] [consulta: 23 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.elledecor.com/es/arte/a25561802/land-art-que-es/>

BELLAS ARTES, 2018. *Alteraciones específicas de la escultura en piedra*, [en línea] Universidad Complutense de Madrid [consulta: 10 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/51158/1/Tema%204%20PIEDRA%202018-19.pdf>

Sara Bernal Gómez

Trabajo Fin de Grado. Metamorfosis. La obra de Jason deCaires: materia, proceso y conservación.
Una cuestión ética.

CALVO, Ana; Silvia GARCIA FERNANDEZ-VILLA, 2018. *Terminología básica de conservación y restauración del Patrimonio*, [en línea] Universidad Complutense de Madrid [consulta: 09 de abril de 2020]. Disponible en: file:///C:/Users/pc/Downloads/2018_CRTerminologiaPIMCD3_PT.pdf

CARILLO, M., 2020. *Cianobacterias, algas y plantas marinas*, [en línea] [consulta: 20 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.canariasconservacion.org/ALGAS/ALGAS.htm>

CHAO, Enrique, 2015. *En el mar, las estatuas cobran vida*, [en línea]. Punto de fuga [consulta: 13 mayo 2019]. Disponible en: <http://www.revistacyt.com.mx/pdf/marzo2015/fuga.pdf>

Dcaires TAYLOR, Jason, 2019. *Underwatersculpture*, [en línea] [consulta: 11 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.underwatersculpture.com/>

DECAIRES TAYLOR, Jason, 2015. *Jason deCaires Taylor, lleva más de 18 años dedicados a la vida submarina y a su conservación en simbiosis con la faceta de escultor y fotógrafo*, entrevistado por Elena Cué [en línea]. 09 de octubre de 2015. [consulta: 11 de julio de 2019]. Disponible en: http://www.alejandradeargos.com/index.php/es/completas/9-invitados-con-arte/471-elena-cue-entrevista-a-jason-decaires-taylor_S

DECAIRES TAYLOR, Jason, 2015. *Jason deCaires Taylor, un artiste qui se mouille*, entrevistado por Sthéphane Jarno [en línea]. 14 de agosto de 2015. [consulta: 04 de abril de 2020]. Disponible: <https://www.telerama.fr/scenes/jason-decaires-taylor-un-artiste-qui-se-mouille,130038.php>

Sara Bernal Gómez

Trabajo Fin de Grado. Metamorfosis. La obra de Jason deCaires: materia, proceso y conservación.
Una cuestión ética.

DECAIRES TAYLOR, Jason, 2017. *the artist's participation in the Grenada Pavilion at the Venice Biennale, during which time a controversy arose concerning the nature of that work*, entrevistado por Richard Noyce [en línea]. 02 de noviembre de 2017. [consulta: 16 de abril de 2020]. Disponible: <http://artbahrain.org/wp2017/jason-decaires-taylor/>

DECAIRES TAYLOR, Jason, 2020. *Web oficial de Jason deCaires Taylor*, [en línea] [consulta: 06 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.underwatersculpture.com/>

DIOSDELSOL, 2020. *Mejor época para viajar a Lanzarote*, [en línea] [consulta: 06 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.diosdelsol.com/lanzarote/#diagram-1>

ECOTURISMO, 2019. *Los líquenes de Lanzarote, habitantes desconocidos en nuestra isla*, [en línea] [consulta: 09 de abril de 2020]. Disponible en: <http://ecoturismo.lanzarotebiosfera.org/los-liquenes-de-lanzarote-habitantes-desconocidos-en-nuestra-isla/>

ECURED, 2014. *Océano Atlántico*, [en línea], Ecured [consulta: 13 de mayo de 2020]. Disponible en: https://www.ecured.cu/Oc%C3%A9ano_Atl%C3%A1ntico

EFEVERDE. *Algas pardas*, [en línea] Madrid [consulta: 09 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.efeverde.com/noticias/algas-pardas-costa-canaria/>

ESPINO RODRÍGUEZ, Fernando, 2001. *Las praderas de fanerógamas marinas en Canarias y su diversidad*, [en línea] [consulta: 10 de abril de 2020]. Disponible en: <http://www.gobiernodecanarias.org/medioambiente/sostenibilidad/apps/revista/2001/21/265/index.html>

Sara Bernal Gómez

Trabajo Fin de Grado. Metamorfosis. La obra de Jason deCaires: materia, proceso y conservación.
Una cuestión ética.

EUROMAX, 2015. *Arte submarino de Jason deCaires Taylor*, [en línea], DW Español, [consulta: 14 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=alfbDjJmXY&feature=youtu.be>

FERNÁNDEZ GIL, Cristina et.al, 2006. *Nuestro mar Canario*, [en línea] Oceanográfica [consulta: 23 de abril de 2020]. Disponible en: https://www.oceanografica.com/descargas/Monografia_mar_canario.pdf

GALÁN GARCÍA, Isabel, 2011. *Carbonatación del hormigón: combinación de CO₂ con las fases hidratadas del cemento y frente de cambio de pH*, [en línea], Madrid: Tesis doctoral [consulta: 21 de junio de 2019]. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/14424/1/T33374.pdf>

GELAMBI, Mariana, 2020. *Líquenes: características, tipos y especies*, [en línea] [consulta: 20 de marzo de 2020]. Disponible: <https://www.lifeder.com/liquenes/>

GEOENCICLOPEDIA, 2020. *Océano Atlántico: Información sobre el océano Atlántico*, [en línea] [consulta: 18 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.geoenciclopedia.com/océano-atlantico/>

HERRERA PÉREZ, Rogelio, 1997. *El medio marino de las Islas Canarias*, [en línea] Ciencias del Mar: Gesplan, S.A [consulta: 07 de abril de 2020]. Disponible en: <http://www.gobiernodecanarias.org/medioambiente/sostenibilidad/apps/revista/1997/4/103/index.html>

HOLCIM, 2020. *La diferencia entre cemento, concreto y mortero*, [en línea] [consulta: 14 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.altamezcla.com.ar/notas/191/la-diferencia-entre-cemento-concreto-y-mortero>

Sara Bernal Gómez

Trabajo Fin de Grado. Metamorfosis. La obra de Jason deCaires: materia, proceso y conservación.
Una cuestión ética.

JUNTA DE ANDALUCIA, 2011. *El hormigón*, [en línea] [consulta: 21 de junio de 2019].

Disponible en: http://agrega.juntadeandalucia.es/repositorio/03102011/2b/es-an_2011100313_9183747/ODE-21c888cb-c1fb-3d06-9ec116fb969e9c54/12_el_hormign.html

LÓPEZ VARONA, Ángel, 1993. *Cuaderno de campo de El Treparriscos: Biología*, [en línea] [consulta: 08 de mayo de 2020]. Disponible en:

<http://treparriscosfieldnotebook.blogspot.com/search?updated-max=1993-01-23T13:40:00-08:00&max-results=20&reverse-paginate=true>

MARÍN MARÍN, Eugenio, 2017. *Evolución de las características de la biomasa en función de las condiciones operacionales en sistemas de biorreactores de membrana*, [en línea]. Universidad de Granada, Tesis doctoral [consulta: 26 julio 2019]. Disponible en: <https://hera.ugr.es/tesisugr/28039191.pdf>

MÁXIMA URIARTE, Julia, 2020. *Océano Atlántico: Características*, [en línea] [consulta: 15 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.caracteristicas.co/oceano-atlantico/>

MYCO-UAL, 2020. *Líquenes: generalidades*, [en línea] Universidad de Almería [consulta: 10 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://w3.ual.es/GruposInv/myco-ual/liquen.htm>

NATIVE DIVING, 2020. *Inmersiones en playa blanca*, [en línea] [consulta: 19 de mayo de 2020]. Disponible: <https://natediving.com/mapa-inmersiones-lanzarote/playa-blanca/>

RUBICON DIVING, 2020. *El museo Atlántico*, [en línea] [consulta: 21 de marzo de 2020]. Disponible: <https://rubicondiving.com/es/el-museo-atlantico/>

Sara Bernal Gómez

Trabajo Fin de Grado. Metamorfosis. La obra de Jason deCaires: materia, proceso y conservación.
Una cuestión ética.

RUEDA, Luis, 2020. *Taxonomia Plantae no Magnoliopsida*, [en línea] [consulta: 04 de mayo de 2020]. Disponible en: <http://taxonomiaplantaenomagnoliopsida.blogspot.com/search/label/Algas%20rojas>

SALAZAR ALLEN, Noris, 2011. *El mundo de las plantas pequeñas: las briofitas*, [en línea] Novo Art. S.A [consulta: 22 de abril de 2020]. Disponible en: <http://www.cich.org/Publicaciones/10/Briofitas.pdf>

SAMEÑO PUERTO, Marta; Jorge GARCÍA ROWE. *Biodeterioro. Alteración biológica de monumentos y obras de arte*, [en línea] [consulta: 20 de abril de 2020]. Disponible en: <file:///C:/Users/pc/Downloads/183-Texto%20del%20art%C3%ADculo-183-1-10-20130122.pdf>

SANTABÁRBARA MORERA, Carlota. *La conservación del arte contemporáneo: ¿Un desafío para la teoría de la restauración crítica?*, [en línea] [consulta: 14 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://ifc.dpz.es/recursos/publicaciones/35/83/09santabarbara.pdf>

SEDANO ESPÍN, Pilar. *La conservación del arte contemporáneo*, [en línea] Museo Nacional de Arte Reina Sofía [consulta: 04 de abril de 2020]. PH: Boletín del instituto Andaluz del Patrimonio Histórico Disponible: <file:///C:/Users/pc/Downloads/1188-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1188-1-10-20130122.pdf>