



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de  
Producto

DISEÑO INCLUSIVO EN PAISAJES PATRIMONIALES

DISEÑO DE EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA  
CONJUNTOS PATRIMONIALES. INTEGRACIÓN EN  
EL MONASTERIO DE SANTA MARÍA DE RIOSECO.

Autor:

Mercado Martín, Elena.

Tutores:

Rodríguez Fernández, Carlos

Fernández Villalobos, Nieves

Departamento de Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos

Valladolid, Julio 2022



# **DISEÑO INCLUSIVO EN PAISAJES PATRIMONIALES**

## **DISEÑO DE EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES. INTEGRACIÓN EN EL MONASTERIO DE SANTA MARÍA DE RIOSECO.**

Trabajo de Fin de Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

Autora: Elena Mercado Martín

## RESUMEN

El presente trabajo de fin de grado consiste en el diseño de un equipamiento accesible para el patrimonio, siendo integrado en el Monasterio de Santa María de Rioseco. El objetivo del proyecto es la reflexión sobre la importancia de nuestro pasado e historia además de conseguir trasladar esta información a todos los usuarios, independientemente de sus condiciones. El diseño del producto potenciará la identidad simbólica de estos lugares además de hacerlos más accesibles e inclusivos.

## PALABRAS CLAVE

Monasterio

Diseño inclusivo

Mobiliario

Equipamiento accesible

Santa María de Rioseco



# ÍNDICE

<b>MEMORIA</b> .....	01
<b>1. Presentación del proyecto</b> .....	01
1.1 Introducción .....	01
1.2 Objeto del proyecto .....	01
Objetivos del proyecto .....	01
Justificación del proyecto .....	02
Localización y emplazamiento .....	06
1.3 Análisis previo .....	06
Datos de partida, antecedentes .....	06
Condicionantes .....	07
<b>2. Estudio del lugar</b> .....	08
2.1 El monasterio .....	08
Monacato Occidental, Orden Cister .....	08
Planta tipo de un monasterio .....	12
2.2 Objeto de trabajo .....	21
Monasterio Santa María de Rioseco .....	21
Localización .....	23
Legibilidad del monasterio .....	24
a. Etapas constructivas .....	25
b. Distribución de las dependencias .....	27
c. Estado actual y una nueva etapa en en las intervenciones de consolidación .....	30
<b>3. Estudio de Mercado</b> .....	40
<b>4. Desarrollo del proyecto</b> .....	47
4.1 Ideas previas y evolución .....	47
4.2 Ergonomía y normativa .....	50
Delimitación del análisis ergonómico .....	50
Investigación ergonómica .....	51

<b>5. Diseño final</b> .....	63
5.1 Descripción .....	63
5.2 Aspecto simbólico .....	66
5.3 Lugar .....	68
5.4 Producto final .....	78
5.5 Partes del producto .....	81
5.6 Materiales .....	91
5.7 Fabricación y montaje .....	99
5.8 Rediseño paneles de información .....	106
5.9 Análisis estructural .....	111
5.10 Dossier Gráfico .....	123

<b>PLANOS</b> .....	137
<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> .....	175
<b>PRESUPUESTO</b> .....	201
<b>CONCLUSIONES</b> .....	211
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	212
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	218

“Porque la arquitectura es el arte que más se esfuerza por reproducir en su ritmo el orden del universo, que los antiguos llamaban *kosmos*, es decir, adorno, pues es como un gran animal en el que resplandece la perfección y proporción de todos sus miembros.” (Umberto Eco, 1980)

# **MEMORIA**

DISEÑO DE EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS  
PATRIMONIALES. INTEGRACIÓN EN EL MONASTERIO  
DE SANTA MARÍA DE RIOSECO.

# **1. PRESENTACIÓN PROYECTO**

## **1.1 INTRODUCCIÓN**

El proyecto se enmarca dentro del proceso de investigación desarrollado por el Grupo de Investigación Reconocido por la Universidad de Valladolid, en el marco del Proyecto de Investigación I+D+i de la Agencia Estatal de Investigación "Accesibilidad y Diseño Inclusivo en Paisajes Patrimoniales, Análisis, Estrategias de actuación y Modelos de Diseño de Información - ACCEDIPAT (PID2020-118216RB-I00).

El objetivo de este proyecto es estudiar el diseño de información en los paisajes patrimoniales, tratando de hacerlos más accesibles e inclusivos. En concreto, el presente proyecto, se centra en el diseño de mobiliario y señalética, que potencia la identidad simbólica de algunos lugares patrimoniales con gran carácter histórico y simbólico, como los monasterios cistercienses, procurando atender a las especificaciones del diseño inclusivo.

## **1.2 OBJETO DEL PROYECTO**

### **OBJETIVOS DEL PROYECTO**

El objetivo de este proyecto es la creación de una propuesta de mobiliario y señalética objetiva y sugerente que permita a los usuarios, independientemente de sus condiciones, experimentar, conectar y descubrir nuestro patrimonio. El diseño final será el resultado de un conjunto de investigaciones y estudios sobre diferentes alternativas enfocadas en la accesibilidad universal y en satisfacer las necesidades del hombre con el fin de mejorar la relación usuario-objeto-entorno.

El objetivo general será diseñar un elemento de mobiliario que refuerce la identidad del conjunto patrimonial y proporcione un descanso dentro del recorrido por el monasterio de Santa María de Rioseco siguiendo la normativa de accesibilidad universal, revitalizando el lugar, y sin distraer la atención del propio edificio.

Los objetivos específicos serán:

- . Garantizar la eficiencia y calidad de la relación usuario-objeto-entorno, facilitando siempre la orientación y comprensión del conjunto.
- . Proporcionar un recorrido con diferentes puntos de vista que haga aumentar el interés y la atención del usuario, además de generar un espacio para descansar, observar y descubrir.
- . Renovar y mejorar el estado del lugar evitando cualquier elemento innecesario que pueda desviar la atención de los visitantes.
- . Crear un espacio de interrelación entre el edificio y el individuo que mejore la experiencia de usuario a todas las personas sin importar sus condiciones.
- . Generar un diseño que satisfaga las necesidades funcionales requeridas, además de proporcionar y reforzar su valor simbólico, transmitiendo unidad y armonía al conjunto.

## JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto se ha considerado y realizado para el monasterio de Santa María de Rioseco, uno de los monacatos cistercienses más importantes de la época, situado en el Valle de Manzanedo, en el norte de la provincia de Burgos. Estuvo habitado durante siglos por los llamados “monjes blancos” de la Orden del Císter, quienes vivieron años de gran apogeo económico y social, pero también una gran decadencia a partir del siglo XIX. Comenzando por la Guerra de la Independencia y pasando por numerosas desamortizaciones el monasterio que tanta calidad de vida había tenido, acaba quedando en el olvido y con ello transformándose en unas peligrosas ruinas (fig. 01).



fig. 01. Ruinas de Rioseco

El pueblo de Rioseco desaparece, el monasterio se olvida, y por ello el conjunto histórico entra en la Lista Roja del Patrimonio realizada por la asociación Hispania Nostra (Avintia, 2008). Se convierte en una ruina abandonada cubierta de maleza y con numerosos escombros acumulados por todo el lugar, imposibilitando el acceso (fig. 02). A pesar de estas condiciones que parecían irrecuperables, en 2008 un grupo de voluntarios emprenden una aventura con la finalidad de rehabilitar y consolidar Rioseco. Quieren devolver el recuerdo que hace que hoy pueda ser una atracción para el turismo y la cultura.



fig. 02. Ruinas claustro de Rioseco

Este colectivo, “Salvemos Rioseco”, está compuesto por gente de diferentes entidades y agrupaciones como parroquias de pueblos de alrededor, profesores del IES Merindades de Castilla, el Ayuntamiento del Valle de Manzanedo, jóvenes de distintas asociaciones... que quieren luchar por salvar Rioseco. En 2010 se hacen cargo de deforestar el lugar junto con la asociación forestal de Burgos, siendo uno de los cambios más radicales para el monasterio, lo que supuso uno de sus transformaciones recientes más relevantes, dotando al conjunto de una mayor visibilidad y comprensión. Es a partir de este momento cuando llegan nuevos proyectos en colaboración con diversos profesionales e instituciones, que quieren aportar sus conocimientos y capacidades (Monasterio Santa María de Rioseco, s. f.).



fig. 03. Logo Salvemos Rioseco

2011, 2012 y 2013 son los primeros años de voluntariado, se pretenden recuperar poco a poco las zonas que se encuentran en mejores condiciones llegando a rehabilitar todo el interior de la iglesia, parte del cementerio y del muro exterior. También se recuperan las pandas del *mandatum* y de la sala capitular, y finalmente se descubrieron las canalizaciones que llevaban el agua hasta las huertas y la fuente. Limpiaron, eliminaron escombros y colocaron las lápidas además de tirar los muros de piedra que cubrían los arcos del claustro y en 2014 se restablece la antigua fuente (Muñoz et al., 2020).

Fue en 2015 cuando se produce un antes y un después en el camino de Rioseco, se firma el Proyecto del Plan Director por los arquitectos Félix Escribano Martínez y Arantxa Arrieta Goitia. Asimismo, se comienzan a realizar asambleas para la ejecución del Proyecto Sociocultural del Monasterio, y emprenden una nueva etapa en la que varios voluntarios realizan visitas guiadas a lo largo de todo el año, lo que suma una gran cantidad de visitantes y personas interesadas en el proyecto. Se continúan rehabilitando zonas, consolidando cubiertas y por supuesto, realizando actividades culturales y sociales como conciertos, cursos de Verano de la Universidad de Burgos, exposiciones o la publicación de distintos libros. Además, Félix Escribano y Arantxa Arrieta han realizado operaciones posteriores de mantenimiento y rehabilitación (Rioseco. AU arquitectos, 2017).

Debido al interés y la expectación que despierta este proyecto, cada vez son más personas las que se unen a los numerosos eventos y labores. Todo esto se ve reflejado en los objetivos cumplidos, llegando en 2018 a salir de la lista roja de Patrimonio y en 2019 a ser declarado BIC, Bien de Interés Cultural. Se destaca el trabajo y la función de recuperación, notable por el gran valor social y cultural que hoy se puede apreciar (Monasterio Santa María de Rioseco, s. f.).



fig. 04. Panel Informativo Iglesia

Las obras no han cesado, la gran cantidad de aportaciones económicas hacen que hoy se siga luchando por mantener la seguridad del monasterio, realizar nuevas obras y continuar recuperando lo que un día desapareció. Además, las visitas cada vez son más, llegando en 2021 a las 20.000 personas contabilizadas, a las que se suman todas aquellas que deciden conocerlo de forma autónoma. Los paneles informativos colocados en algunas zonas del conjunto permiten descubrir el edificio por uno mismo, realzando la filosofía del colectivo que defiende la posibilidad de que todo el mundo acceda y conozca al monasterio en cualquier momento (fig. 04) (Monasterio Santa María de Rioseco, s. f.).

El conjunto de actuaciones culturales y turísticas, que poco a poco se van realizando pretenden dar a conocer la historia y la importancia del monasterio poniendo en valor el fomento del cuidado y la unión social. Se quiere además facilitar el acceso a cualquier visitante sin importar sus condiciones físicas mediante propuestas orientadas a la accesibilidad universal.

El patrimonio histórico es algo que viene de nuestros antepasados, nuestras raíces. Son bienes que pasan de generación en generación y se convierten en algo muy valioso. Con el paso del tiempo se ven alterados por agentes humanos o ambientales haciendo que hoy en día existan grandes desastres patrimoniales como el sucedido con el monasterio de Santa María de Rioseco. A pesar de las dificultades que puedan existir en la recuperación de estas ruinas y su accesibilidad, es necesario continuar con esta acción social por lo que este proyecto pretende involucrarse y facilitar a todo tipo de personas el conocimiento y descubrimiento del conjunto de una manera diferente.

## LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

El lugar donde se integrará este proyecto y el cual será objeto de estudio para establecer los condicionantes, requerimientos y factores influyentes, será el Monasterio de Santa María de Rioseco, situado en el Valle de Manzanedo, en Las Merindades de Burgos.

## 1.2 ANÁLISIS PREVIO

### ANTECEDENTES

Actualmente el monasterio se encuentra en una rehabilitación arquitectónica que evoluciona de manera constante. Sus condiciones son muy buenas ya que las diferentes intervenciones a las que ha sido sometido hacen que muestre un aspecto limpio, estructurado y rehabilitado.

Como se apunta en la justificación del proyecto, a lo largo de estos años se han situado algunos paneles informativos (fig. 05 y fig. 06). Sin embargo, estos se sitúan únicamente en la entrada actual y en algunas zonas del conjunto. Faltaría, por tanto, una señalética accesible a todo el mundo que guíe y aporte información sobre los recorridos o zonas. En todo el recorrido por el monasterio no existen tampoco lugares de descanso para poder detenerse y observar el lugar, lo que hace que sea difícil la visita para personas con movilidad reducida o diferentes condiciones físicas.

Según el plan director, se pretenden generar usos que proporcionen trabajo fijo además de una mayor calidad en la visita para los usuarios, mediante la creación de una posada, cafetería o incluso un aula de estudio (Muñoz et al., 2020).

Por todo ello con este proyecto se busca solucionar y satisfacer algunas de estas necesidades mediante una propuesta dirigida a la accesibilidad universal.



fig. 05. Panel informativo entrada



fig. 06. Panel identificativo

## **CONDICIONANTES**

Con la consolidación de las zonas donde existía un gran peligro para los visitantes y la necesidad por facilitar el acceso a las personas se ha conseguido que la experiencia de usuario sea cada vez más segura y positiva. La interacción del usuario con el entorno genera una percepción única y efectiva que se verá condicionada por diferentes factores como son los objetos del entorno, la posibilidad de interacción con estos o el clima.

Este proyecto se va a desempeñar sobre un monasterio con casi 800 años de antigüedad, considerado Bien de Interés Cultural por la Junta de Castilla y León tras haber estado numerosos años al borde de la extinción (Muñoz et al., 2020). Como se apunta anteriormente, se está restaurando y consolidando lo que implica que cualquier actuación sobre este se hará de manera irregular y dependerá de la financiación. Asimismo, el objetivo principal de la asociación no es rehacer o rediseñar el lugar, sino restaurarlo manteniendo siempre su esencia y el contraste entre lo que un día fue y en lo que se está convirtiendo.

Por esto, el proyecto al que me enfrento tiene como objetivo adaptarse al entorno sin interferir en él. Además, se deberá tener en cuenta su ubicación en la zona de Las Merindades, lugar donde en invierno hace mucho frío y en ocasiones se producen grandes nevadas, y en verano las temperaturas se mantienen sin llegar a ser muy elevadas.

Por último, uno de los principales objetivos del proyecto será crear un diseño para todos permitiendo a todas las personas el entendimiento, la utilización y el disfrute de este.

## **2. ESTUDIO DEL LUGAR**

Se presenta a continuación el análisis del lugar de emplazamiento del proyecto, comenzando por el estudio de la planta y vida monástica de un monasterio tipo cisterciense. Esto será necesario para indagar más adelante en el monacato de Rioseco compuesto por diversas partes y zonas que siguen un mismo esquema organizativo de pura funcionalidad y simbolismo.

### **2.1 EL MONASTERIO**

#### **MONACATO OCCIDENTAL, ORDEN CISTER**

La vida monástica está ligada directamente al cristianismo. Los primeros monjes son aquellos que buscan en Cristo un modelo, quieren ajustar su vida al mismo evangelio, alcanzando así el modo de vida ideal. Tratan de buscar la huida hacia la naturaleza y llegar a la pureza espiritual. El descubrimiento de este nuevo estilo de vida, alejado de las actividades cívicas, hace que numerosos seguidores se sientan atraídos haciéndose partícipes de ello y surgiendo así las primeras reglas monásticas.

Las órdenes monásticas que marcaron el inicio de este estilo de vida y arquitectura, no aparecen hasta la Alta Edad Media. Eran comunidades autosuficientes que querían alejarse en la medida de lo posible del mundo y la sociedad para dedicarse a la meditación, la oración y el trabajo. Todo esto lo consiguen con la concepción del monasterio como un conjunto, donde habitar y sobrevivir en comunidad. Asimismo, surgen las "Reglas monásticas" para definir el modo de vida, las actividades y las condiciones arquitectónicas de los monasterios.

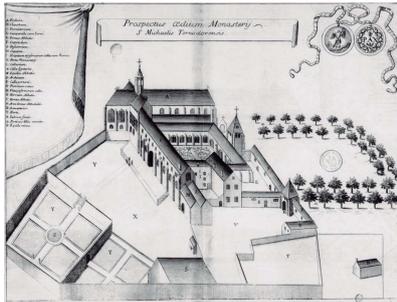


fig. 07. Esquema abadía de Molesmes

La regla de San Agustín (354-430) aparece cuando se funda el monasterio de Tagaste regido por la pobreza, el sometimiento, la inferioridad y la oración. Se considera la más antigua a pesar de que no se preservan restos de sus instituciones, las cuales se fueron levantando a raíz de la emigración de monjes hacia España, Francia o Italia. No obstante, la Orden Benedictina, impulsada por San Benito de Nursia (483-553) a principios del siglo VI, se considera la regla que mayor transcendencia tuvo en Occidente (Bango, 1998).

La comunidad se regía por unas rigurosas reglas escritas por el propio San Benito, con el fin de perseguir la dedicación total a la voluntad de Dios y la sencillez en lo cotidiano. Los detalles de las obligaciones, arquitectura y organización dentro del monacato hacen que hoy podamos conocer y entender más a fondo la ordenación de la planta tipo del monasterio.

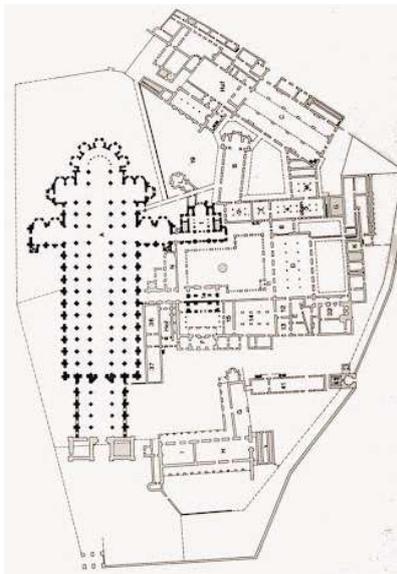


fig. 08. Esquema planta de Clunio

Estos lugares fueron grandes centros para las comunidades de monjes y alrededores ya que se convirtieron en escuelas, centros de investigación, de desarrollo agrícola o incluso en hospederías que sirvieran a la población. El nuevo espíritu de desarrollo y crecimiento favorece al nacimiento de la Abadía de Clunio (fig. 08), siglo X, siendo el monasterio más influyente del momento. Contaba con grandes privilegios y numerosos monasterios sometidos a su autoridad. Todas las casas fundadas en el trascurso de la Edad Media seguían las variantes de la Regla de San Benito, que iba sufriendo cambios con el paso del tiempo.

En torno a 1050 comienza un gran declive en la organización cluniacense, se paraliza poco a poco consiguiendo que se afiancen nuevas órdenes, en particular la Orden del Císter. Emerge en 1098 siendo una sociedad que impulsa nuevas técnicas agrícolas e industriales además de transmitir una arquitectura revolucionaria como era el gótico. El creador de esta orden fue Robert de Molesmes, completamente en desacuerdo con la forma de vida y comunidad de Clunio.

Esto se debía al grado de riqueza y explotación de los bienes ya que contaban con un gran poder económico les hacía desatender la palabra de Dios y todo lo que ello conllevaba.

Con todo esto el abad del monasterio de Molesme pretende restaurar los principios de la Regla de San Benito que los benedictinos o monjes negros habían olvidado. La orden Císter se regía por la simplicidad, pobreza y disciplina, prohibía el lujo y promovía la indiferencia entre abadías cistercienses de manera que todas vivían bajo la misma Regla. Esto no solo se aplicaba a la vida de los monjes y sus actividades, sino que marcaba también los pilares de la arquitectura, pintura, liturgia o arte. Desaparecen las ornamentaciones excesivas en las iglesias, claustros y demás estancias consiguiendo espacios más despejados y puros.

La vida espiritual de los monjes pasa a tener gran importancia, se considera esencial el desarrollo del conocimiento interno de cada uno promovido por la sencillez. Además, se deberán dedicar a la lectura, la alabanza de Dios y al trabajo físico.

En cuanto a la arquitectura del edificio, el claustro se consideraba la estancia más importante, es el corazón de la abadía y su forma cuadrada será la figura más representativa y preferida de los cistercienses. Simboliza lo encarnado y lo celestial, y puede representar el año litúrgico ya que se encuadra en cuatro etapas al igual que la vida de Cristo. Todo el conjunto se caracteriza por esta figura, sus templos, las piedras utilizadas o incluso las cabeceras.

El crecimiento del Císter se ve truncado por el proceso de desamortización que se produce en España. Es un proceso que causa la ruina en la mayor parte de los monacatos, sus bienes se desvinculan de la institución y vuelven a ser bienes libres e incorporados al Estado. Estas transformaciones pretenden acabar con los problemas económicos que surgen en España tras la Guerra de la Independencia, Guerras Carlista o pérdida de territorios.

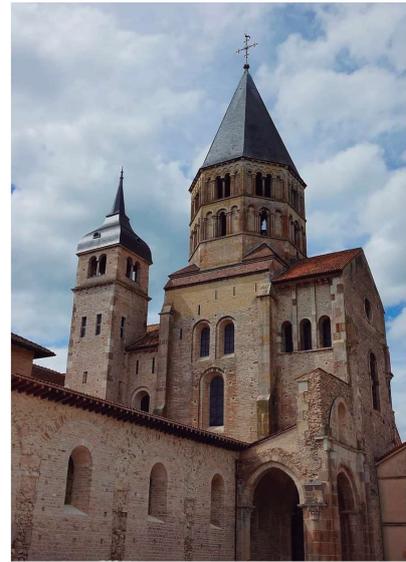


fig. 09. Cluny en la actualidad

El primer suceso considerado es el emprendido por Godoy, quien fue el primer ministro de Carlos IV y con la intención de solventar las necesidades económicas de la monarquía. A partir de esta iniciativa surgen otras, como la desamortización del Trienio Constitucional (1820-1823) o las ocurridas durante la guerra de la Independencia por parte de las Cortes gaditanas o la monarquía de José I.

Es a partir de 1836 cuando comienza la etapa más importante y conocida. Es emprendida por Mendizábal y se ve respaldada por la Ley general de desamortización de Madoz, provocando grandes consecuencias movidas por la liberación de la propiedad y la libre circulación de las tierras. Instituciones eclesiásticas como la Iglesia se ven amenazados y desmantelados por completo ya que sus propiedades pasan a estar bajo la protección de la Monarquía. La gran mayoría de los edificios y bienes quedan abandonados y requisados por completo, lo que provoca la brecha existente en la sociedad. La mayor parte de los monacatos son utilizados para otras actividades muy lejanas a la vida espiritual y cercana a Dios. Se produce su deterioro y la ruina lo que hace que la comprensión de estos hoy en día no sea fácil (fig. 10). No obstante, a partir de la interpretación y el conocimiento de la arquitectura y la vida monástica que nos ha ido llegando, podemos acercarnos al simbolismo que caracteriza estos espacios y a su reconocimiento.



fig. 10. Monasterio Santa María de Rioseco abandonado

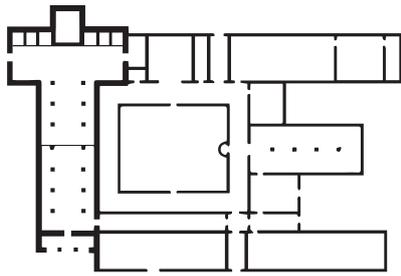


fig. 11. Esquema tipo Orden Cister

## PLANTA TIPO DE UN MONASTERIO

A pesar de las numerosas influencias locales de estilo que pudieron afectar a la construcción de los edificios, podemos encontrar una uniformidad en las plantas de los monasterios benedictinos/cistercienses, esto es debido al importante control y deseo de igualdad entre las abadías. Se pretendía que los monasterios tuvieran una dimensión funcional, simbólica y única cumpliendo así el ideal de uniformidad. Es por ello que hoy podemos enfrentarnos al estudio de numerosos monasterios cuyas conexiones entre dependencias parecen inexistentes.

Según la Carta de Caridad, reglamento de la Orden del Cister, las abadías debían cumplir los estatutos de la Regla, no podían levantarse en ciudades o aldeas teniendo que edificarse en un lugar alejado de la civilización donde no hubiera apenas comunicación, de esta manera no se veían afectados en su actividad. Se debía considerar la posibilidad de obtener agua corriente para el abastecimiento y servicios de cocina, limpieza y enfermos, además, era de gran importancia la calidad de la tierra ya que pretendían ser autosuficientes. Por esta razón se asentaban en valles o paisajes montañosos solitarios y alejados.

La Regla obligaba a cumplir un conjunto de requisitos marcados para la distribución topográfica del conjunto arquitectónico (fig. 11). La pieza clave por la que se produce o inicia el monasterio completo será la Iglesia. A partir de su construcción orientada hacia el este, se proyectarán todas las dependencias restantes empezando por el claustro. Será orientado en función del recorrido de la fuente de agua y de la diferencia de altura con la iglesia, a su vez estará conformado en los alrededores por sus correspondientes galerías o también denominadas pandas, a partir de las cuales se incorporaban las dependencias claustrales. Los nombres que ostentaban estas eran aquellos que recibirían las dependencias a las que daban acceso.

La consolidación de la obra comenzaba por el ala oriental, dando lugar a la sala capitular y con ello todas sus dependencias. Las más importantes eran la sala de los monjes, la sala capitular, la sacristía y el templo. Perpendicular a esta se encontraba la panda del refectorio constituida por el calefactorio, el refectorio y la cocina. La cilla, perteneciente a la panda de conversos y en la parte occidental del mismo, cerraba el claustro que solía colocarse en el lado sur de la iglesia, junto con el vestíbulo, el dormitorio y comedor de conversos. Finalmente, paralela a la iglesia se encontraba la panda del *mandatum* que por ser adyacente a esta solo contaba con bancos corridos para la lectura.

La construcción de estos edificios duró largos períodos de tiempo, por lo que se pueden observar diferentes estilos dentro de una misma obra (fig. 12).

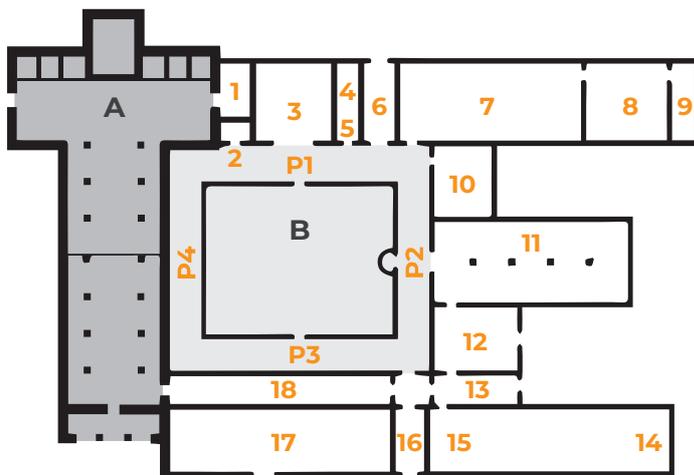


fig. 12. Esquema planta tipo de un monasterio cisterciense

#### A. Iglesia

#### B. Claustro

#### P1. Panda de la sala capitular

1. Sacristía.
2. Armariolum.
3. Sala capitular.
4. Escalera acceso al dormitorio, sobre sala capitular.
5. Auditorio.
6. Pasaje a la huerta.
7. Sala de los monjes.
8. Ampliación noviciado.
9. Letrinas.

#### P2. Panda del refectorio

10. Calefactorio.
11. El refectorio.
12. Cocina.
13. Zaguán de la cilla.

#### P3. Panda de los conversos o cilla

14. letrinas.
15. Comedor de los conversos.
16. Vestíbulo.
17. Cilla.
18. Callejón de los conversos.

#### P4. Panda del mandatum

A continuación, se analiza en profundidad las dependencias más importantes y representativas de la planta tipo del monasterio cisterciense.

## IGLESIA

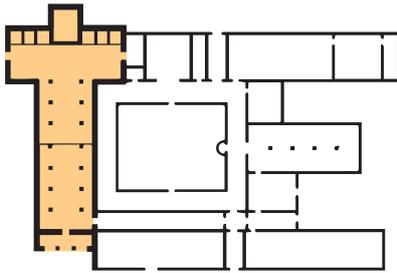


fig. 13. Iglesia en esquema de monasterio tipo

Como consecuencia de la determinación y rigurosidad de las normas de la orden Cister, sus monasterios cuentan con iglesias caracterizadas por tener una gran homogeneidad en su estructura, lo que implica gran unidad en las plantas.

La iglesia es el eje de todo conjunto monacal, siendo la que inicia la construcción y proyección general de todas las demás dependencias (fig. 13). La planta de esta es de cruz latina mostrando un crecimiento longitudinal de este a oeste y estableciendo así una perfecta separación entre los dos grandes grupos que habitaban el monasterio. El edificio se conformaba a partir de la nave principal y a partir de esta la nave transversal, generando un espacio común denominado crucero.

Las dos comunidades de fieles de los monasterios tenían acceso a la iglesia, pero no de igual manera. La entrada por la cual accedían los monjes al coro se encontraba en la cabecera de la pared que da al claustro, mientras que los conversos accedían desde sus dependencias por la parte opuesta a la nave principal.

Para impedir el contacto entre ambas comunidades, los coros se encontraban separados por un muro que actualmente no se conserva en ninguna abadía, dividiendo así la parte central de la iglesia en dos. Hasta el siglo XIII estas estancias no permitían el acceso a los laicos y por ello no contaban con más puertas en las fachadas.

En ambos extremos de la parte transversal, la iglesia contaba con dos salidas principales, una con acceso al cementerio y otra a la sacristía. Además, existía una puerta junto a esta última que permitía subir al dormitorio de los monjes situado sobre la panda de la sala capitular.

La iglesia era el lugar donde ambas comunidades podían reunirse para orar o celebrar la Eucaristía, basando su jornada en el “ora et labora” – “reza y trabaja” – por lo que esta estancia se convertía en uno de los lugares más importantes para estos siendo un lugar sagrado.

## PANDA DE LA SALA CAPITULAR

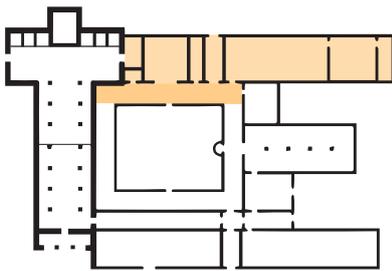


fig. 14. Panda de la sala capitular en esquema de monasterio tipo

Esta panda era la primera en construirse, en ella se encontraban las habitaciones más importantes, siendo esta una extensión de uno de los brazos del transepto de la nave de la iglesia (fig. 14). Existía un acceso desde la iglesia a la sacristía lo que un gran nexo entre los monjes y lo que consideraban el templo sagrado.

La construcción de la panda se hacía por partes y en función de su importancia. Se comenzaba por la sacristía ya que era la relación más cercana a la iglesia y se continuaba por el armadorium, utilizado para depositar libros, la sala capitular, el locutorio, el pasillo de comunicación con el huerto, las escaleras que accedían a los dormitorios y finalmente con la sala de los monjes.

La estancia en la que se reunían los monjes para leer la Regla, y distribuir todas las actividades a realizar en el día era la sala capitular. En esta se organizaban los monjes en torno al abad por orden de importancia y reflexionaban sobre diferentes asuntos del monasterio, exponiendo problemas o deseos que el abad debía dirigir. Era una sala amplia y abierta al exterior por dos ventanas, de planta cuadrada y con varias columnas que dividían el espacio y sujetaban la cubierta abovedada clásica de esta época.

Adyacente a la sala capitular se encontraba el locutorio, era un espacio similar a la sacristía que se comunicaba con el claustro por medio de una única puerta y era donde los monjes se preparaban para realizar sus tareas en el exterior ya que se encontraba junto al pasaje de unión.

Otra dependencia encontrada en esta panda era el dormitorio, un espacio donde toda la comunidad de monjes descansaba y al cual se podía acceder por la escalera que sigue al pasadizo. Finalmente, se cierra esta panda con la sala de los monjes en la planta baja, lugar apartado para los novicios pero que más tarde pasa a ser un lugar de rezo, reflexión y desarrollo intelectual para los monjes.

## PANDA DEL REFECTORIO

El calefactorio es una estancia que no se conserva en casi ningún monasterio, este se sitúa junto al refectorio, lugar donde la comunidad acudía para comer (fig, 15). Lo normal en estos monasterios era la existencia de otro refectorio destinado a los conversos, pero en aquellas congregaciones más modestas, ambos grupos hacían uso del mismo comedor en diferentes turnos.

El refectorio estaba dispuesto perpendicularmente al claustro siendo una disimilitud del monasterio benedictino. Esta distribución se debía a la facilidad que proporcionaba para comunicarse con el calefactorio y la cocina al mismo tiempo además de poder aprovechar más la luz abriendo los ventanales situados en los muros externos. Debido a esto también se permitía una ampliación del lugar que junto a la gran altura con la que contaba se convertía en un lugar muy amplio y esbelto donde los monjes podían hacer las comidas en comunidad.

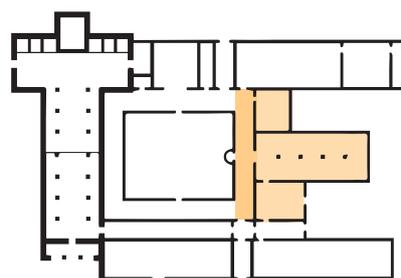


fig. 15. Panda del refectorio en esquema de monasterio tipo

El nexo de unión con la panda de los conversos era la cocina, espacio construido en piedra y con planta cuadrada, fue un espacio que sufrió grandes modificaciones ya que se iba actualizando a medida que avanzaban las tecnologías.

## PANDA DE LOS CONVERSOS

Los conversos son una parte fundamental de los monasterios cistercienses. Aparecen cuando el monacato se encuentra en auge y hay un gran crecimiento de los monasterios en cuanto a tamaño y actividad. Es necesaria una ayuda que cubra la necesidad de mano de obra, estos se encargarán del trabajo manual lo que hará que los monjes se centren y dediquen a sus actividades litúrgicas.

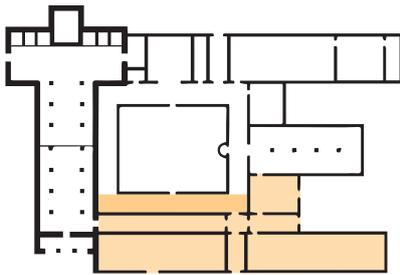


fig. 16. Panda de conversos En esquema de monasterio tipo

El contacto con los monjes estaba prohibido por lo que estos contaban con sus propias estancias y recintos similares a los de los monjes. La panda de los conversos cerraba el claustro donde se disponían las letrinas (fig. 16). Esta panda estaba separada mediante el pasillo de los conversos, un corredor sin ningún acceso al interior que permitía la unión entre la iglesia y las dependencias de los conversos.

La cilla o despensa del monasterio era el lugar más importante de esta panda, en ella se guardaban los alimentos necesarios para la comunidad provenientes de las tierras trabajadas por los propios conversos.

## PANDA DEL MANDATUM

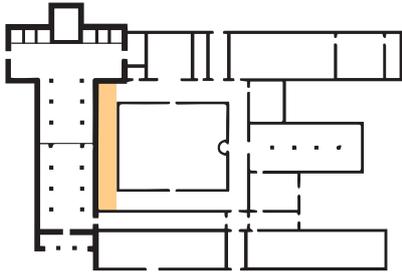


fig. 17. Panda del *mandatum* en esquema de monasterio tipo

Era la panda norte de la Abadía, situada a lo largo de la nave principal de la iglesia y paralela a esta (fig. 17). Únicamente se utilizaba para pasear, meditar o leer diariamente y disponía por ello de bancos corridos adosados al muro principal, además en esta realizaba el "*mandatum*", obligación que tenían los monjes de lavarse los pies cada sábado a partir del domingo de pascua.

En el extremo más próximo a la panda de la sala capitular, se podía acceder al interior de la iglesia mediante la puerta de los monjes siendo un acceso directo a la meditación o el rezo.

## DEPENDENCIAS EXTERIORES

Con el paso del tiempo las abadías cistercienses iban evolucionando y creciendo en diferentes ámbitos. Combinar el trabajo manual y el religioso comenzaba a ser complicado por lo que con el gran auge del monacato en el S. IX se produce el aumento del tamaño de estos. Su afán de lograr la autosuficiencia de la comunidad y esta gran evolución, crean la necesidad de una ayuda por parte del exterior en todos los ámbitos del trabajo físico del monasterio.

Por todo esto, se desarrollan alrededor de la abadía un gran conjunto de estancias dirigidas y encabezadas por el Abad. El monasterio comenzó a incluir en sus dependencias, granjas, molinos, cementerios, jardines... Muchos de los jardines construidos aparecen por el afán de seguir recuperando el jardín del Edén, ese espacio idílico donde el agua era un elemento esencial. La tierra fértil junto con las praderas y bosques hacían posible nuevos huertos y jardines para trabajar. Representaban el nexo entre la antigüedad y el renacimiento y desde el punto de vista simbólico, estos jardines sugerían el paraíso perdido necesario para recuperar el verdadero paraíso.

Los jardines y huertos monásticos se dividían en función de su utilidad. Existían los centros de explotación o huertos (*hortulus*) que se convertían en un lugar donde los trabajadores pasaban gran parte de su día, eran destinados al cultivo y garantizaban el alimento a toda la comunidad. Además de estos espacios aparecían jardines para la plantación de numerosos árboles frutales y jardines medicinales para la preparación de medicinas y remedios naturales. El cementerio también se consideraba un paraíso, era el segundo espacio más importante que evocaba la vida futura y con ello el paraíso final.

El jardín claustral, dispuesto para estructurar las estancias del monacato y como símbolo del Paraíso perdido del Génesis, se encuentra organizado en torno a una fuente o árbol del que emanan cuatro caminos correspondientes a los cuatro ríos bíblicos. Las galerías o pandas situadas alrededor del jardín permitían el paseo de los monjes, la lectura o el rezo personal (Muñoz et al., 2020).

## CLAUSTRO

La definición del claustro y las dependencias situadas en torno a este, es complicada ya que nos encontramos cambios muy importantes a lo largo de la historia. Los cambios más destacables aparecen cuando en ocasiones surge el segundo claustro durante la Edad Moderna, este se convierte en el claustro de la hospedería y está dedicado a los visitantes como peregrinos, enfermos o pobres. Se construye alejado de la iglesia y a su alrededor se encuentran las estancias destinadas a los peregrinos (fig. 18), atendidos y cuidados por los habitantes del monasterio, y a los propios criados.

El levantamiento de este claustro alejado de la vida monástica permitía separar las actividades diarias de los monjes de la atención y cuidado de visitantes, esta actividad se convertirá en una parte muy importante del espíritu cisterciense.

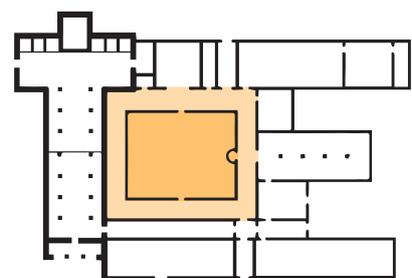


fig. 18. Claustro en esquema de monasterio tipo

El claustro principal o reglar "tipo", aparece junto a la iglesia con acceso directo a esta y definido por un patio de planta perfectamente cuadrada con cuatro galerías o pandas alrededor que se abren a este. En la parte este se encuentra la panda de la sala capitular con todas las estancias restantes pertenecientes a esta, la panda paralela o sur será la de conversos o de la cilla y en la norte únicamente se sitúa la panda del mandatum ya que es la adosada a la iglesia.

Los primeros claustros eran de estilo románico, con arcos de medio punto y abiertos al patio, más tarde surgen numerosos cambios y son reformados e incluso desmontados por completo para construir a partir de otros estilos más desarrollados como el gótico.

Esta estancia va a convertirse a lo largo del tiempo en un símbolo esencial de la vida monástica, se considera el núcleo de toda la comunidad, y simultáneamente la concepción simbólica de Jerusalén. Se trata de la representación del paraíso en la tierra con cuatro caminos, la verdad, la caridad, la fortaleza y la sabiduría, que parten de un mismo punto, la fuente o árbol principal. Los caminos reproducen los cuatro ríos existentes en el Jardín del Edén y la fuente además de considerarse un símbolo era útil para lavarse las manos y la cara antes de la entrada al refectorio (Muñoz et al., 2020).

El claustro con función estructural y de comunicación con las estancias de la abadía, se utilizaba para la desconexión, la meditación y la lectura de los monjes.

## 2.2 OBJETO DE TRABAJO

### MONASTERIO SANTA MARÍA DE RIOSECO

El monasterio de Santa María de Rioseco es el claro protagonista de este proyecto (fig.19). Se ha elegido este conjunto histórico por ser un gran ejemplo de transformación y por la involucración que existe en el gran proyecto solidario con el patrimonio.

Hoy gracias al gran esfuerzo por parte de los voluntarios, donativos de visitantes e instituciones externas, y ayudas de la Junta de Castilla y León, podemos disfrutar de las emblemáticas estancias del monasterio. Desde el momento de inclusión a la lista roja de Patrimonio se ha luchado para cambiar su aspecto y recuperar lo que en un pasado estuvo abandonado. Los resultados son excepcionales marcando un antes y un después en la historia de Rioseco.



fig. 19. Vista aérea del monasterio

Como se citará más adelante, el monasterio de Rioseco ubicado en el Valle de Manzanedo, perteneciente a la orden del Císter, fue fundado por donación real y sufre numerosos cambios económicos y sociales hasta asentarse definitivamente en la localización en la que hoy se encuentra. Los siglos XVII y XVIII fueron muy buenos para la comunidad ya que contaban con numerosas donaciones además de ser un gran ejemplo cultural, económico y social.

Rioseco pasó por diferentes etapas llegando a contar con 100 personas en la comunidad. Dentro del recinto monástico se encontraban las dependencias de los monjes, conversos y visitantes a pesar de que se encontraban separadas. Fuera del recinto se situaban las tierras de cultivo donde se realizaban las labores agrícolas, las granjas, los molinos e incluso frutales (Monasterio Santa María de Rioseco, s. f.).



fig. 20. Estado actual del monasterio.

El siglo XIX supone una gran decaída en el monasterio y con ello el fin de Rioseco. La Guerra de la Independencia fue el comienzo de la que iba a ser la peor etapa del conjunto continuando con diferentes procesos de desamortización y acabando con la impulsada por Mendizábal. El expolio y el gran desamparo y descuido de este monasterio hace que llegue a encontrarse en la ruina, de la que se intenta poco a poco salvarlo.

## **LOCALIZACIÓN**

Se encuentra ubicado a orillas del río Ebro en la zona norte de la Península Ibérica. Más concretamente se emplaza en el Valle de Manzanedo, perteneciente a las Merindades de Castilla y León de la provincia de Burgos (fig. 21).

Este cenobio es colindante de la provincia de Palencia y de las comunidades autónomas de La Rioja, País Vasco y Cantabria. Además, se le vincula a localidades ubicadas también en la provincia de Burgos como son Manzanedo, Villarcayo, Medina de Pomar o Espinosa de los Monteros.

Este monasterio tiene una característica particular y es que no fue construido directamente en esta ubicación, sino que atravesó por diferentes situaciones hasta establecerse finalmente en este emplazamiento. La comunidad quería asentarse en un lugar alejado de la sociedad que cumpliera con las reglas de la Orden y permitiera llevar una vida adaptada al plan productivo.



fig. 21. Valle de Manzanedo

El primer lugar donde se ubicó fue en Quintanajuar, entre Cernégula y Masa. Esto se debe a una donación de la villa yerma en 1139, por el rey Alfonso VII al monje Cristóbal. En 1142 reciben otra donación de la iglesia de esta misma localidad lo que hace que tomen la decisión de establecerse en este lugar. No resulta de su agrado esta zona para vivir por lo que mediante nuevas donaciones y compras de terrenos en el valle de Manzanedo, se trasladan en 1204 a este lugar (fig. 22). En este momento no se ubicaron en la actual localización ya que este terreno todavía no era suyo (López, 2011).



fig. 22. Esquema ubicación

Emprenden una etapa de gran actividad comercial y política, querían crecer como comunidad y crear a su alrededor numerosas granjas y tierras de cultivo. Además, conservaron las propiedades cercanas a Quintanajuar por lo que cada vez obtienen más bienes y riquezas siendo esta una gran oportunidad para extender todos sus dominios.

Finalmente debido a grandes inundaciones se ven obligados a volver a cambiar el emplazamiento y es en 1236 cuando se establecen definitivamente en el que sería su último punto para comenzar la vida monástica (García et al., 2016).

## LEGIBILIDAD DEL MONASTERIO

La legibilidad de un lugar consiste en la facilidad que se presenta al interpretar o reconocer el sentido para el que se creó y poder generar una idea coherente del espacio. Se trata de conocer el código y sus reglas para ser capaces de comprender y apreciar en profundidad lo que se transmite.

Como se ha explicado con anterioridad, los monasterios cistercienses presentan una gran homogeneidad, levantándose bajo un esquema "tipo" uniforme y apenas variable. Esto permite entrever y estudiar con mayor precisión el monasterio de Santa María de Rioseco, centrándonos en las estancias que se conservan mejor y que al mismo tiempo se consideran de mayor importancia.

Es complicado describir el monacato al completo y por lo tanto hacer que los usuarios también lo comprendan, esto es debido a que después de tantos años ha sufrido numerosos cambios en su estructura y configuración. Actualmente, solo podemos determinar la zona de la iglesia, el claustro principal, la sala capitular, la huerta y la cilla, el resto de dependencias y espacios se encuentran prácticamente en ruinas y desmantelados por completo.

Para comprender y “leer” el conjunto monacal nos centraremos en el conocimiento previamente adquirido de la historia y las características que lo definen. Además, debemos hacer un estudio sobre el propio monasterio de manera que nos permita conocer las características que definen su estilo a lo largo de la historia de este.

### **a) Etapas Constructivas**

La primera etapa, la Etapa Medieval, será hacia el siglo XIII – XIV, es cuando comienza la construcción del monasterio y lo hacen empezando por la iglesia ya que es el eje principal de todo el conjunto. A partir de esta se construyen las dependencias pertenecientes a la panda de la sala capitular todas ellas bajo el estilo medieval de la época. Este estilo se caracterizaba por la sobriedad, desnudez y pureza entendiendo la decoración como un añadido del que se podía prescindir. Este pensamiento marca el diseño de la construcción, pero también de sus vidas, buscaban la imagen ideal y la renuncia a todo lo que no consideraban imprescindible.

A pesar de esta intención de purificar la vida del conjunto y abandonar la decoración y el adorno, la sobriedad cisterciense en numerosas ocasiones puede ser contradictoria a la realidad. Esto puede deberse a que las reglas de la orden en numerosas ocasiones no exigían la forma o el estilo de las construcciones.

Es en el siglo XVI cuando aparece la etapa renacentista, es un período de auge y "renacer". Es la época de mayores cambios en muchos ámbitos, la economía sufre un gran impulso gracias a diferentes avances que favorecerán a la calidad de vida del monacato. Se despierta un interés por el adorno y su utilidad simbólica lo que hace que se alejen de las normas establecidas por la arquitectura y estilo Cister.

Se emprenden numerosas obras entre las que destacamos la reconstrucción de la sala capitular y alguna dependencia más como la parte del claustro de la hospedería donde todavía podemos encontrar una gran cantidad de detalles y construcciones renacentistas.

La última etapa es la Barroca que comienza en el siglo XVII, supone un momento de crisis lo que hace que se generen importantes elementos y modificaciones como la duplicación del espacio mediante dos niveles en el claustro. Fue concebida en la etapa renacentista, pero culminó en la Barroca lo cual podemos confirmar por el grabado en una de las piedras de la fecha 1637.

La importancia de los nuevos espacios situados sobre todo en la planta superior hace que se construyan nuevos elementos, estancias y varias escaleras que comuniquen con esta. Se puede destacar la escalera que se genera en el interior del muro de la panda del *mandatum*. Esta se pudo construir por el recrecido que se hizo en el muro para corregir los ángulos que se generaban entre las pandas y que debían ser ortogonales.

De manera genérica, la forma que tiene este monasterio actualmente se debe a las consecuencias de la reforma de la Congregación de Castilla, que pretende abrir estas abadías hispánicas a la sociedad ya que como se menciona anteriormente se ubicaban apartados de la sociedad.

Así pues, podemos considerar que el conjunto ha pasado por diferentes estilos artísticos, desde la primera etapa medieval, de la que queda la iglesia, pasando por las importantes obras renacentistas del siglo XVI marcadas por la distinción herreriana y finalizando con la etapa renacentista que se mantiene sin perder su esencia en los siglos XVII y XVIII.

Actualmente al recorrer este conjunto histórico el usuario se puede encontrar con la desnudez funcional característica de la orden, mezclada con un amplio abanico de estilos reflejados en adornos, pinturas, arcos o incluso cubiertas (López, 2011).

## **b) Distribución de las dependencias**

Para entender el conjunto y establecer las dependencias se debe comparar su planta con la del monasterio tipo cisterciense. Más tarde nos centraremos en las zonas que se encuentran en mejor estado arquitectónico y que por lo tanto serán de mayor interés para el proyecto.

Se propone un esquema de la planta donde aparecen las diferentes estancias reconocidas del monasterio. La planta de este, parece que presenta las dependencias fundamentales de la tipología de la orden además de extenderse hacia otras dependencias exteriores como un patio o segundo claustro, propio de la hospedería.



- |  |  |
|--|--|
| 1. Entrada a la iglesia desde la calle.            | 15. Panda de los conversos                           |
| 2. Iglesia del monasterio.                         | 16. Cilla  |
| 3. Capilla en el lado norte.                       | 17. Panda del Refectorio                             |
| 4. Escalera de caracol.                            | 18. Refectorio y Cocina                              |
| 5. Sala que comunica la iglesia con el cementerio. | 19. Arco acceso a las dependencias de conversos      |
| 6. Coro semielevado.                               | 20. Arco por el que discurría la escalera monumental |
| 7. Claustro.                                       | 21. Pomar  |
| 8. Panda de la Sala capitular.                     | 22. Patio  |
| 9. Sala capitular.                                 | 23. Galería Jónica                                   |
| 10. Escalera de caracol.                           | 24. Torre del Abad                                   |
| 11. Panda del Mandatum.                            | 25. Huerta   |
| 12. Puertas de acceso a la iglesia de los monjes.  | 26. Estanque para el riego de la huerta              |
| 13. Escalera que comunica con el segundo piso.     | 27. Conducciones de agua hacia las dependencias      |
| 14. Puerta de los conversos                        |  |

Las primeras zonas del monasterio son más fáciles de identificar ya que se conservan mucho mejor que el resto. A partir del claustro y de la panda de la sala capitular se complica la interpretación del conjunto. Esta panda estará conectada por medio de unas escaleras con la parte donde se encontraba la hospedería y la zona más pública de toda la abadía. La panda del Refectorio, en el lado sur, posiblemente fue reformada y es donde se ubicaba el refectorio de los monjes junto con la cocina y las conducciones de agua.



fig. 23. Jardín y huerta renacentista

La huerta se encuentra en la parte trasera de todo el conjunto desde donde se puede observar la torre del abad (fig. 23). Los exteriores del monasterio también reúnen las características clásicas de la orden siendo estos espacios lugares de cultivo, lectura o incluso oración. Actualmente, la zona de la huerta y del jardín frente al palacio del Abad, ha sufrido intervenciones sobre las ruinas, de manera que se ha concebido un nuevo espacio basado en los diferentes usos y significados de los jardines claustrales y huertas de los monasterios tipo. Con ayuda de numerosos voluntarios se ha conseguido representar y habilitar esta zona monástica. Nos transmite el vínculo con los jardines renacentistas convirtiéndose en una parte muy atractiva y esencial del conjunto que hoy conocemos.

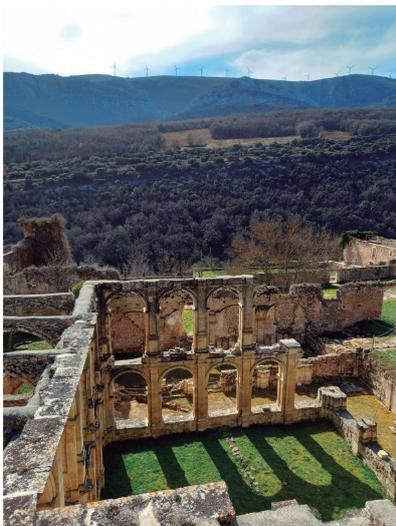


fig. 24. Vistas desde el balcón del claustro y jardines

Como se menciona anteriormente, hoy en día las estancias más reconocibles, importantes y en mejor estado arquitectónico de la Abadía son la iglesia, el claustro regular, la cilla, la sala capitular y la huerta y jardín renacentista. Todas ellas presentan las características y reglas del monasterio tipo, lo que nos permite saber qué funciones tenían y qué actividades se han desarrollado a lo largo de los siglos en ellas (Muñoz et al., 2016).

### c) Estado actual y una nueva etapa en las intervenciones de consolidación

El monasterio de Santa María de Rioseco está viendo la luz después de tantos años abandonado y casi olvidado (fig. 25). Actualmente se encuentra en estado de conservación y bajo un gran proyecto de consolidación que le está devolviendo su característica vitalidad, permitiendo que numerosos visitantes conozcan de una manera distinta a la original los rasgos característicos de este maravilloso lugar .



fig. 25. Monasterio en el pasado

Con la ayuda de las numerosas intervenciones sobre las ruinas podemos llegar a imaginar de manera aproximada cómo era cada una de las estancias y cómo poco a poco llegaron a construir esta inmensa abadía. Gracias a todas las medidas tomadas y a los restos que nos han llegado del cenobio hemos podido percibir y suponer las razones por las que llegaron a tomar ciertas decisiones.

En un inicio los monjes de la orden decidieron construir un monasterio en un lugar alejado del bullicio de la ciudad y cercano al río Ebro donde poder encontrar a Dios y disfrutar de la oración y del trabajo. Era de estilo sencillo y sobrio protagonizado por la iglesia y el claustro principal de una única altura, lo cual no se ve reflejado en lo que hoy podemos observar. Es a partir del gran momento de crecimiento cuando el monasterio empieza a desarrollarse y transformarse hacia un estilo barroco y clasicista. Pretenden constantemente adaptarse a los estilos de la época, incluso deciden reconstruir el claustro para poder agregar una planta más. Finalmente, en el siglo XIX comienza el periodo de deterioro y decadencia llegando así a las ruinas y abandono que hace unos años podíamos encontrar (fig. 26).

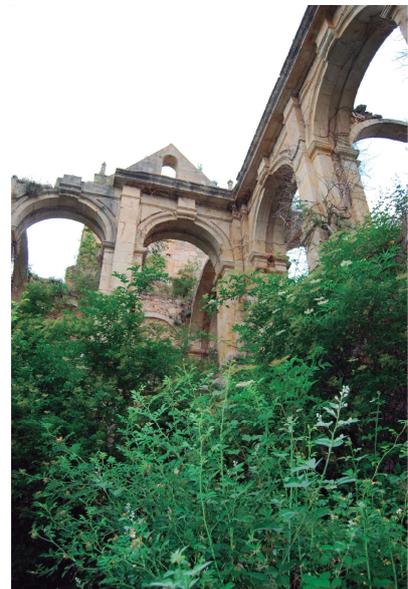


fig. 26. Claustro con maleza

Es en el siglo XXI, en el 2008, cuando un grupo de personas de las parroquias y pueblos del Valle del Manzanedo comienzan a luchar por recuperar parte de nuestra historia. Consiguen recuperar parte del camino de acceso, eliminar vegetación que no permitía ver el monasterio, recuperar el manantial original o realizar pequeñas obras de consolidación. Este proyecto cada vez crece más, al igual que los voluntarios implicados en él. Se ha comenzado un Plan Director para Rioseco con la intención de coordinar y dirigir todas las actuaciones a realizar bajo un juicio profesional de intervención, estableciendo así los criterios ya establecidos por el Ministerio de Cultura en el “Plan Nacional de Abadías, Monasterios y Conventos” (Rioseco. AU arquitectos, 2017).

A lo largo de estos años se han ido realizando intervenciones de consolidación y restauración de toda la parte principal del monasterio para que los usuarios puedan acceder a él de manera segura. Se comenzó por la sala capitular y se continuó por todas las cubiertas de la iglesia abriendo además un nuevo mirador desde donde hay unas vistas inigualables del conjunto.

La consolidación de la nave norte de la iglesia (fig. 23), la cilla, el claustro y la huerta han sido las últimas intervenciones proyectadas sobre el cenobio, de las cuales podemos destacar el claustro ya que se considera una de las zonas más importantes. Uno de los descubrimientos en esta obra fue la estrecha escalera que se encuentra en el interior del muro de la panda norte y que actualmente permite acceder al balcón anteriormente mencionado.

La recuperación del monasterio, impulsada por los voluntarios y visitantes, ha conseguido que, mediante grandes actuaciones, Rioseco pueda ser en la actualidad un centro de gran interés para un número considerable de personas.

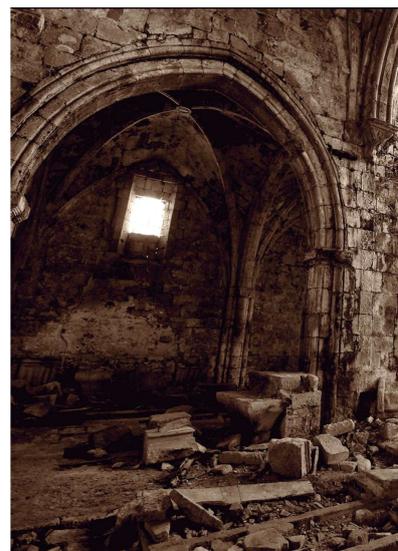


fig. 27. Iglesia antes de la intervención

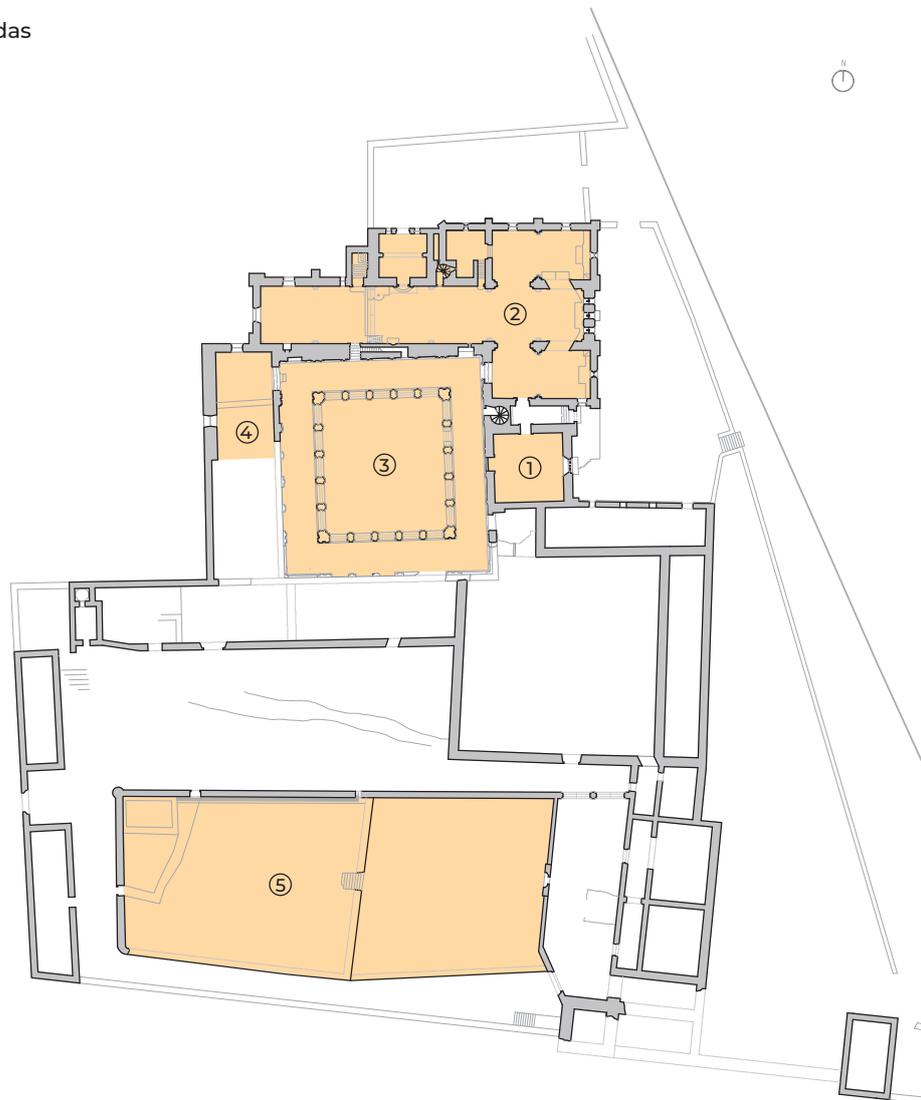


fig. 28. Iglesia después de la intervención

## CONSOLIDACIÓN PARTE PRINCIPAL DEL MONASTERIO

● Estancias consolidadas

- ① Sala Capitular
- ② Iglesia
- ③ Claustro
- ④ Cilla
- ⑤ Huertas y Jardín



## IGLESIA

Es la dependencia más antigua que se conserva, por sus características arquitectónicas y por el traslado de los monjes a este lugar en 1202, se fecha entre los siglos XIII y XIV (García et al., 2016).

La planta nos deja ver una iglesia con una única nave principal en forma de cruz laica pero cuyos tramos son de diferentes dimensiones, presenta gran luminosidad por la cantidad de ventanales que caracterizaban a las construcciones cistercienses (fig, 29). Las bóvedas y los nervios que en ellas se concentran serán las que mantienen en pie las columnas adosadas al muro, hoy casi desaparecidas.

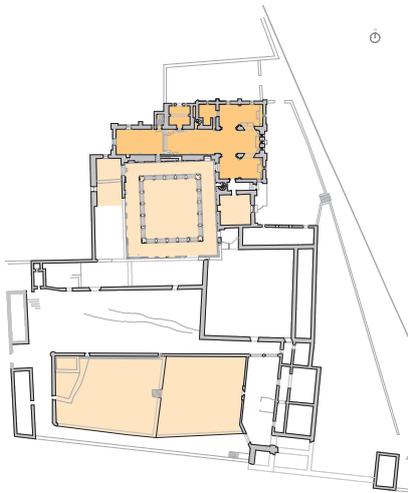


fig. 29. Esquema Iglesia



fig. 30. Capilla de las reliquias en la actualidad

A pesar de la complejidad que ofrece la parte norte de la iglesia por la cantidad de estancias que se han ido estableciendo a partir de ella, podemos observar que junto a esta nave se construyen las dos capillas que forman una línea recta con la cabecera de la nave principal. A partir de la capilla, donde se ubica una cripta, podemos intuir una posible sacristía donde se construyeron más tarde unas escaleras con acceso al púlpito.

En el lado norte de la iglesia se encuentra la puerta que da acceso al cementerio y que pretende ser en un futuro la puerta de acceso general. Esto es debido a que será la única que permita la accesibilidad a todos los usuarios y visitantes.

El aspecto de la iglesia va a ser modificado en numerosas ocasiones a lo largo del siglo XVI, XVII y comienzos del XVIII. En la etapa de las reformas barrocas, se colocan elementos escultóricos y diferentes arcos en la parte superior. Al construirse el claustro, además, se cegaron dos ventanales que hacían que el interior se oscureciera notablemente, lo que complica hoy en día la tarea de imaginar aquella iglesia luminosa y escueta construida en el siglo XIII (García et al., 2016)..



fig. 31. Interior de la iglesia en la actualidad

## CLAUSTRO

El claustro es una de las dependencias más importantes de la que se conserva parte de la estética original a pesar de las diferentes transformaciones sufridas a lo largo del tiempo. Se considera el centro de todo el conjunto debido a que todas las estancias restantes se colocaban a su alrededor siguiendo las normas y reglas de la orden (fig. 32).

Fue construido según los preceptos del claustro medieval, con un solo piso, sin embargo, durante el siglo XVII sufre grandes cambios con el fin de ser un monasterio más funcional y en consonancia con la concepción de la época. Se construye un segundo piso con arcos adornados donde se puede observar la fecha en la que se finaliza la construcción de las pandas. Debido a esto, conocemos que se comenzó por la panda del refectorio en 1636, se continuó con la panda de la sala capitular y se finalizó en 1638 con la del mandatum.

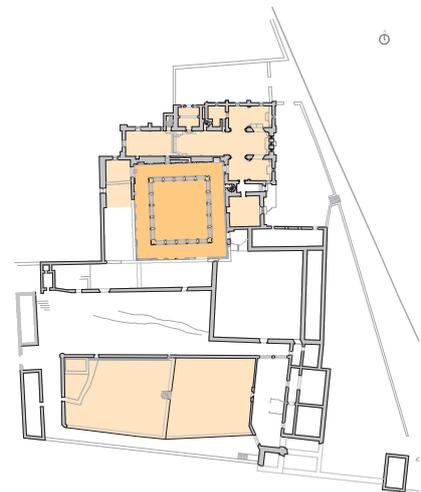


fig. 32. Esquema Claustro



fig. 33. Arcos del claustro



fig. 34. Claustro en la actualidad

Podemos destacar en este claustro la existencia de dos escaleras que permitían comunicar la planta baja con la superior. Una se encuentra entre el muro de la panda del mandatum y el de la iglesia, permitía conectar esta última con las dependencias monásticas del segundo piso. La segunda escalera era de caracol mallorquina y se localiza entre la iglesia y la sala capitular dando acceso a los monjes a su habitación en la parte superior.

De este claustro herreriano, compuesto por dos pisos (fig. 33), podemos ver que únicamente se conservan en buen estado las arcadas de las pandas norte y oeste, el resto puede verse perdido en gran parte.

## SALA CAPITULAR Y CILLA

Ambas, al igual que el claustro, cambiaron su apariencia con la gran reforma realizada durante el siglo XVII.

La sala capitular tiene planta cuadrada y está cubierta con una bóveda que se considera más alta que la construida en los inicios del monacato (fig. 35). Además, cuenta con ventanas cegadas que comunicaban con el claustro lo que hace pensar que también fue más ancha de lo que hoy podemos observar.

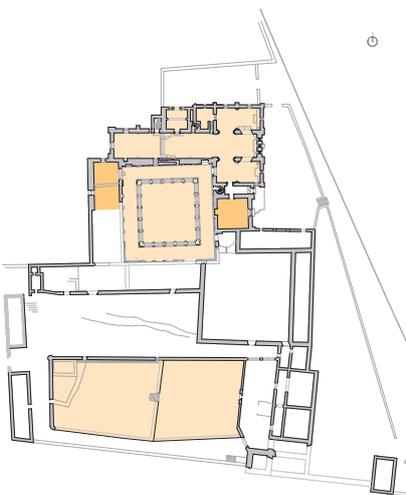


fig. 35. Esquema sala capitular y cilla

Gracias al trabajo de los voluntarios ha sido consolidada y cubierta para poder disfrutar y observar con más detalle el lugar.

La cilla situada en el lado occidental del conjunto (fig. 36), presenta un estado de decadencia notable ya que la parte final de esta se encuentra sobre la roca. También está cubierta con unas bóvedas similares a la de la sala capitular a pesar de que únicamente se conserva una de ellas. Esta estancia también ha sido rehabilitada y consolidada con una puerta que comunica con el claustro.



fig. 36. Cilla antes de la restauración

## HUERTA Y JARDINES

El jardín monacal, citado anteriormente en la planta tipo del monasterio, nos recuerda la idea del patio cerrado medieval y despierta en la sociedad un interés por alcanzar el paraíso verdadero. Esto lo podemos observar en el monasterio de Santa María de Rioseco ya que desde hace un tiempo estos espacios han comenzado a cobrar sentido en todos los aspectos.

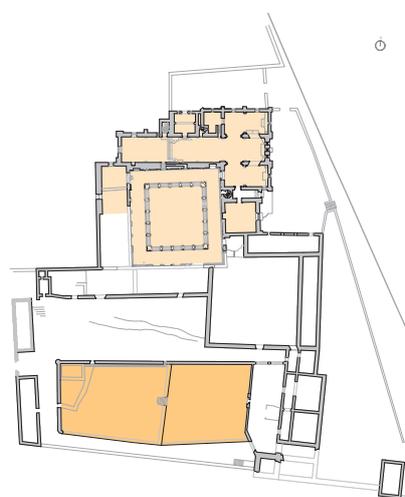


fig. 37. Esquema huerta y jardines

La huerta monacal en los últimos años ha sido protagonista del proceso general de consolidación ya que se ha conseguido la recuperación de este espacio con la ayuda de un proyecto protagonizado por voluntarios y distintos profesionales del área. En particular se ha llegado a restablecer la huerta y el jardín aterrazado que presenta una gran unión con el palacio abacial renacentista.

El comienzo de esta etapa en el Plan Director del monasterio realizado como apuntaba antes por los arquitectos Arantxa Arrieta y Félix Escribano, sobre los jardines, se produjo con el estudio detallado de cada espacio por un equipo de expertos que, al encontrar restos de la fuente central del jardín y las canalizaciones, que existieron hace siglos, recuperan la posibilidad de la rehabilitación del lugar. Se aportaron los diseños, formas y plantas para cada jardín y huerta lo que hizo que hoy podamos encontrar un espacio que nos traslada por completo a un ambiente renacentista entre el siglo XVI y XVII (Muñoz et al. 2020).



fig. 38. Jardín en la actualidad

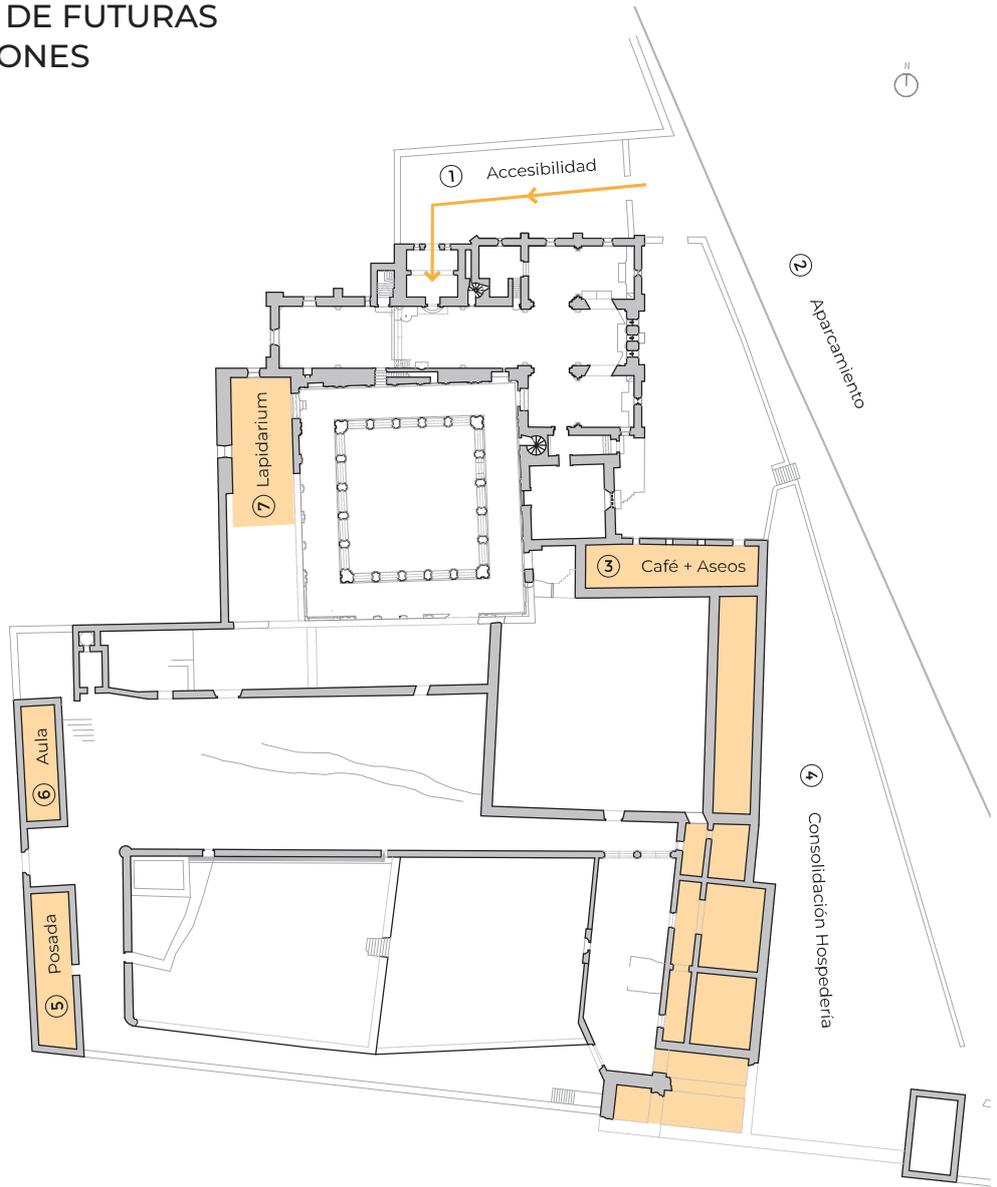


fig. 39. Jardín renacentista actual

A partir de la consolidación de las estancias más importantes y en mejores condiciones del monasterio se quiere continuar con el Plan Director (Rioseco. AU arquitectos, 2017), siendo más ambiciosos y estableciendo prioridades según los recursos que se vayan adquiriendo (García et al., 2016).

Las propuestas que se plantean, según este plan, son en primer lugar la accesibilidad universal al monasterio a través del antiguo cementerio hasta la puerta norte de la iglesia, se accederá sobre todo a las partes más importantes y ya consolidadas ya que siempre existirán estancias que no serán totalmente accesibles. En segundo lugar, se propone un aparcamiento que permita acceder de manera más sencilla al conjunto y conduzca directamente a la entrada. La consolidación del resto del monasterio que se encuentra en ruinas, como la Torre del Abad o el entorno del patio de la hospedería, serán también un objetivo esencial en el proyecto al igual que la creación de aseos públicos y una Cafetería que implique una mayor atracción y permita así la celebración de numerosos actos culturales. Finalmente se propone una pequeña Posada Rural, un aula y lapidarium que ofrezcan alojamiento a visitantes y así poder conocer más a fondo el lugar y la zona en la que se encuentra (Muñoz et al., 2020).

# PROPUESTA DE FUTURAS INTERVENCIONES



### **3. ESTUDIO DE MERCADO**

Para el desarrollo del proyecto se realizan estudios y análisis básicos de investigación. Se analizará el mercado en el que el producto se va a encontrar. Además, se distinguirán productos existentes a través de los cuales se puedan investigar en detalle algunos objetos, que a su vez proporcionarán información sobre las características positivas y negativas a evitar o aprovechar en el diseño.

El estudio de mercado se puede dividir entre el análisis sobre productos o mobiliario para el patrimonio histórico y lugares similares, el relacionado con el mobiliario inclusivo y la utilización de materiales. A su vez, la investigación se puede extender a diferentes tipos de elementos como cartelería, señalética o mobiliario específico y simbólico.

Por todo esto, para desarrollar el diseño, se comenzará analizando diseños o construcciones con un gran carácter simbólico que, además de aportar un sentido representativo, serán de gran inspiración. A continuación, se estudiará mobiliario y elementos incorporados en monasterios y construcciones del patrimonio que o bien están siendo restauradas o simplemente han sido perfeccionadas. Después, se analizarán los productos de mobiliario inclusivo que me darán una idea sobre cómo desarrollar un diseño que cumpla la normativa y características más importantes y más adelante estudiaré la aplicación de materiales.

#### **JORGE OTEIZA, Caja metafísica**

Jorge Oteiza se considera uno de los artistas Españoles Vascos más importantes del arte español en el siglo XX. Es un escultor muy influyente y figura clave de la década de los 50.

Este artista nace influenciado por figuras como Jacob Epstein o Pablo Picasso por lo que evoluciona y experimenta sobre diferentes movimientos de la vanguardia. El hueco y el volumen serán parte de su vida a partir de los años 40 creando obras relacionadas con el espacio y lo negativo.

Dentro de estas obras se encuentra "Cajas vacías o Cajas Metafísicas" (1958) (fig. 40), se trata de un conjunto de esculturas de piedra o de chapas de metal definidas por unidades abiertas y reconocidas como esculturas mínimas siendo precedentes por ello del minimalismo.

Lo interesante de esta obra es su carácter simbólico y cómo a partir de una forma geométrica sencilla, el cubo o el cuadrado, y combinando planos escalonados e intersectantes genera superficies y formas atractivas que a la vez crean espacios que de alguna forma pueden llenarse. Además, gran parte de las cajas se generan a partir de una única pieza de metal y tienen diferentes posiciones y perspectivas que atraen al usuario, lo que hace que sea más interesante la forma y la creación.



fig. 40. Caja metafísica Oteiza.

## Frontones "Homenaje a Jorge Oteiza"

Esta obra arquitectónica surge de la idea de realizar unos frontones enlazados y que intersectan entre sí. Carlos Ceballos, arquitecto, y el escultor Antton Mendizabal, empiezan a trabajar en esta obra a partir de una idea que Oteiza tiene en relación a la necesidad de saber e investigar más sobre la esencia del espacio de juego Frontón. Este consideraba además que dentro de un espacio vacío existían seis espacios diferentes para la pelota. Por todo esto Carlos propone la creación de estos frontones para incluirlos en el espacio urbano y poder hacer un uso diferente de ellos, convirtiéndose por lo tanto en el Centro de La Pelota de Euskal Herria.



fig. 41. Frontones homenaje



fig. 42. Frontones homenaje

Es atractiva la idea de enlazar planos que a primera vista no tienen ninguna relación pero que en su conjunto generan un espacio y una estructura dinámica y atractiva. Además, estos frontones tienen una función principal, generar un espacio para el juego con la pelota, pero este espacio también sirve para realizar otros juegos, recorrer el lugar y experimentar en él... es decir, puede tener diferentes puntos de vista. El material elegido da elegancia al conjunto y causa sobre el usuario un interés y reclamo.

### Exposición esculturas Castelvecchio

El Castelvecchio es un castillo medieval del siglo XIV que se sitúa en el centro de Verona, Italia. Este edificio fue restaurado por un arquitecto, Carlo Scarpa, y actualmente cuenta con una gran exposición de arte, de escultura, pintura, cerámicas... Lo que me llamó la atención y me resultó inspirador en el proceso de diseño fue la manera de exponer las esculturas medievales veronesas que se ubican en la planta baja del edificio.

Estas se encuentran expuestas sobre tarimas "flotantes" (fig. 43) que dan la sensación de estar levitando sobre el suelo, aportando una percepción única a los visitantes. Esta manera de mostrar algo hace que realce el objeto y se le dé mayor importancia. Así pues, esta exposición ha constituido una de las principales herencias para nosotros.

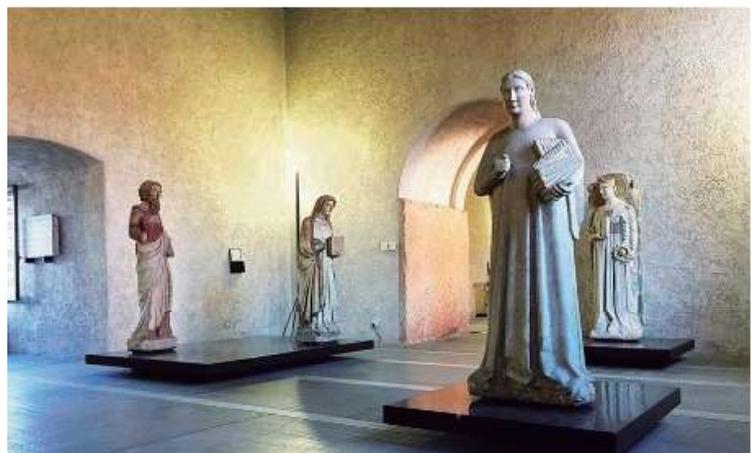


fig. 43. Esculturas Castelvecchio.

## Hans Van Der Laan

Dom Hans van der Laan (1904-1991) fue un monje benedictino y arquitecto holandés. Se le encargan numerosas obras arquitectónicas que complementará en ocasiones con el diseño del mobiliario, característico de este artista e inspirador en este proyecto.

Sus obras y estilo están marcados por un minimalismo y una sencillez rigurosa. Muestra el proceso de construcción de cada una de sus obras, lo que hace que destaque por su innovación y espiritualidad. Este deseo de ligar el interior con el exterior y conectar todo el conjunto arquitectónico lo podemos ver en la abadía de Vaals o la abadía de Waasmunster, Bélgica, a través del uso del mobiliario.

Lo que más destaca de esta conexión será la sencillez del diseño, con formas y geometrías muy limitadas. La línea de mobiliario (fig. 44) que crea será un elemento esencial en el lugar arquitectónico. Únicamente con bloques, barras, losas y elementos de unión se consigue llegar a diferentes figuras y modelos que unifican los espacios y hacen que el usuario lo pueda comprender mejor. Los colores y materiales utilizados también participan en esta renovación de espacios y conjuntos históricos.



fig. 44 Mobiliario Hans Van der Laan.

## Un banco de Pawson para Thoronet

Intervención realizada por el arquitecto John Pawson en la Abadía de Thoronet fundada en 1157, hecha a raíz de las numerosas visitas que este realiza al lugar con la intención de hacer algo que realzase la belleza del conjunto, pero sin entorpecer la estética arquitectónica.

Finalmente decide diseñar un banco (fig. 45) que señalice el punto desde el cual se debe mirar en cada momento y así no perder la esencia del conjunto. El diseño da lugar a diferentes interpretaciones por su peculiar forma, siendo esta una "C" con un ala en voladizo que desciende sobre uno de sus extremos. Además, este banco puede usarse en dos diferentes orientaciones, horizontalmente o verticalmente.

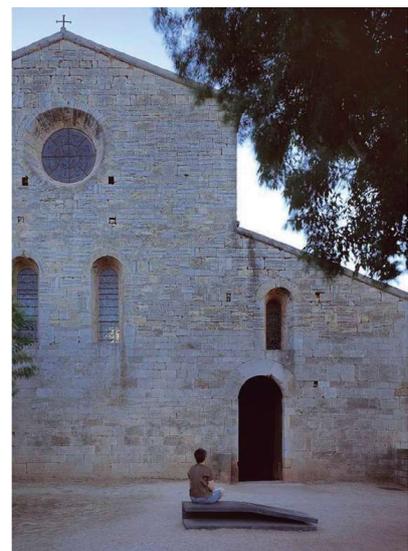


fig. 45 Banco para Thoronet

Cabe destacar de esta creación el simbolismo y la sencillez de la forma, siendo esta una parte esencial de creatividad de la obra. Su colocación en la abadía de Thoronet hace que el usuario pueda experimentar desde diferentes puntos de vista el conjunto arquitectónico, enfatizando diferentes aspectos y visiones de los lugares donde se ubican.



fig. 46. Banco para Thoronet.

## **Proyecto de señalización interpretativa para la ciudad de Melville y señalización de la interpretación Castillo Clisson**

El trabajo para la ciudad de Melville realizado por Steve Tepper, consiste en unos letreros que se instalaron en una de las primeras estaciones de telecomunicaciones de Australia.



fig. 47. Mobiliario para Melville.

El proyecto está compuesto por una serie de paneles (fig. 47) informativos colocados sobre bases de hormigón con dibujos rectilíneos y acero corten plegado. Los materiales utilizados permiten complementar la estética del lugar y el entorno natural en el que se encuentran, además de ser altamente resistentes.

Este trabajo me suscita gran interés por que es el resultado de la necesidad por colocar información para los usuarios, pero respetando la estética del sitio sin anular su esencia. Asimismo, los letreros cuentan con asientos en la base de cemento para ofrecer un lugar de descanso admirando al mismo tiempo su alrededor.

Por otro lado, la señalización de la interpretación para el Castillo de Clisson (fig. 48) tendrán una función similar al proyecto anterior ya que consta de un mueble de señalización que invita al usuario a sentarse y observar el lugar hacia el que se dirige. La parte trasera cuenta con un panel informativo para que el visitante pueda a la vez conocer más sobre el lugar. El material utilizado también será el aluminio laminado siendo muy resistente para estar colocado en exterior.



fig. 48. Señalización Clisson.



fig. 49. Palacio Szatmáry

## Obra de reconstrucción del Palacio Szatmáry por MARP

Esta actuación se realiza en el Palacio renacentista de Szatmáry de la ciudad de Pécs, Hungría, por los arquitectos MARP. Se trata de la renovación de un lugar en ruinas y construido hace siglos que quieren rehabilitar de una manera diferente. Construyen en una esquina totalmente derruida del palacio un mirador en acero Corten junto con diferentes bloques de asientos en el mismo material.

Este proyecto trata de proteger un monumento histórico interviniendo en las ruinas que aparentemente no transmiten nada, para convertirlas en un elemento atractivo hacia los usuarios (fig. 49). Quieren mantener la esencia del lugar, pero renovando a la vez el entorno. El contraste entre el acero y las ruinas es lo que genera ese carácter tan original que logra restaurar el conjunto y definir las partes rehabilitadas de manera que el usuario puede comprender el espacio y el sentido de este.

## Señalización patrimonial Gran Reims

Consiste en el diseño de la señalización patrimonial y turística para la comunidad del Gran Reims, Francia. Es una ciudad con una gran identidad patrimonial que quiere integrar completamente su señalética en el espacio mediante la estética, pero también garantizando la accesibilidad de la información a diferentes públicos.

Se tendrá en consideración la intención por integrar el mobiliario en el entorno a la vez que permite al usuario orientarse y conocer más a fondo la zona. Además de aparecer información del lugar, estos paneles y tótems cuentan con códigos QR y colores en iconos e imágenes que son los que marcarán las diferentes rutas temáticas generadas.



fig. 50. Señalización Gran Reims.



fig. 51. Banco Radium.

## Banco Radium

Es un diseño de mobiliario urbano que busca generar una estructura resistente y atractiva a partir de una única chapa de acero doblada (fig 51). Además, cuenta con una serie de diseños (fig. 52) como asientos individuales o la mezcla con otros materiales como los listones de madera que hacen que sea una línea mucho más versátil y elegante.

El material empleado es el acero galvanizado con un revestimiento de pintura en polvo. Este tipo de acero asegura una gran resistencia y junto con el recubrimiento un fácil mantenimiento ya que será un diseño que se encontrará a la intemperie.

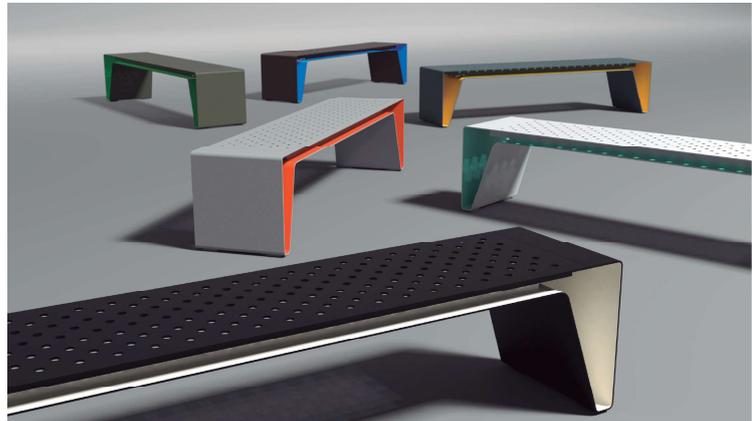


fig. 52. Mobiliario Radium.



fig. 53. Banco Ágora.

## Mobiliario Urbano Ágora

Es una línea de mobiliario al aire libre de diseño inclusivo que pretende crear un espacio de carácter público atrayente y más accesible para todos. Siendo piezas de calidad y con un bajo mantenimiento quieren conseguir una muy buena condición de uso partiendo de formas y geometrías sencillas que no impliquen el compromiso del diseño (fig. 53).

La facilidad de montaje y simplicidad de las piezas hacen que existan numerosas combinaciones y posibilidades para esta línea de productos que quieren garantizar el uso a todas las personas.

## 4. DESARROLLO PROYECTO

### 4.1 IDEAS PREVIAS Y EVOLUCIÓN

A la hora de desarrollar el proyecto y habiendo analizado diferentes productos del mercado, se han considerado diversas opciones que se han ido adaptando y modificando para cumplir con los objetivos y condicionantes.

La primera idea (fig. 54) surge de la búsqueda de un producto que consiga satisfacer diferentes necesidades nacientes de las actividades culturales y sociales realizadas en el monasterio. En un inicio se pensó en un elemento de mobiliario que pudiera tener varias funciones dependiendo de la manera en la que se colocara en el lugar. Este primer diseño consistía en una banco multifuncional e individual que añadiendo o quitando el respaldo, y uniendo varios de ellos pudieran convertirse en un escenario para las diversas actividades como conciertos o exposiciones. Esta idea fue descartada por la dificultad para apilar y almacenar estos elementos además de que no cumplía con el objetivo de tener un gran carácter representativo, informativo y escultórico.

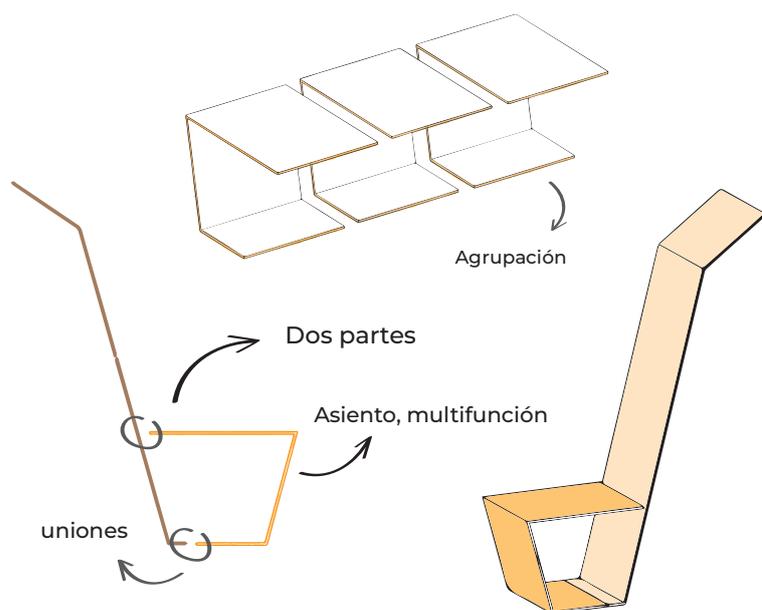


fig. 54 Esquema primera idea

Tras descartar esta propuesta, aparece la segunda idea (fig. 55) que pretende diseñar un elemento de mobiliario que permita al usuario sentarse, mirar y observar el lugar además de ser también un elemento informativo. Esta idea cumplía con la mayor parte de objetivos, pero el diseño y la estética podían desviar la atención del usuario sin cumplir el objetivo de diseño para todos.

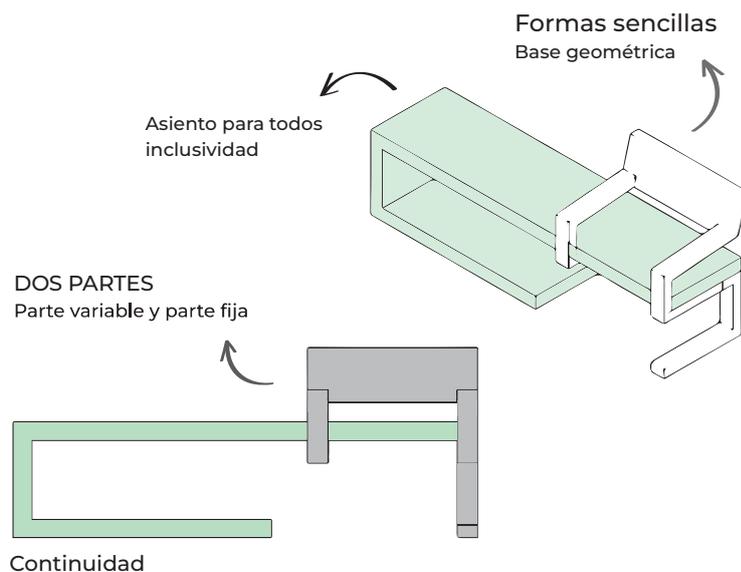


fig. 55. Esquema segunda idea

Sin embargo, fue a partir de esta segunda opción cuando comienza el desarrollo del producto final. Consiste en proporcionar al espectador un lugar para descansar, observar, interactuar e informarse sobre el conjunto, siendo una pieza escultórica a la vez que simbólica y funcional. Se requiere una estética pura y sencilla que consiga cumplir los objetivos y satisfacer las necesidades de todos los usuarios.

Por todo esto se decide generar un conjunto de elementos que se complementen y equilibren a la perfección.

Contará con una parte fija y estable que por su forma pueda usarse en distintas orientaciones cumpliendo con la función de identificación y guía, pero también como punto de descanso y observación. Con esta pieza se quiere transmitir la continuidad y conexión de todo el edificio, acentuar su belleza y dar la sensación de estar “levitando” en el propio lugar. La parte variable es la que equilibra a la anterior y la que conseguirá mediante su transformación generar diferentes elementos como puede ser un panel informativo, de ubicación o un asiento completo para el banco.

El diseño fue una tarea difícil ya que se propusieron diferentes opciones que no cumplían con los requerimientos. La primera opción fue un diseño tosco y de grandes dimensiones que no conseguía integrarse en el lugar. Además, no solventaba los problemas y necesidades, por lo que la segunda opción evolucionó a un diseño más elegante y sobrio (fig. 56). Se acercaba al prototipo ideal, pero por las dimensiones, la difícil forma de unión con la parte variable y los materiales que se querían aplicar, se convertía en una propuesta poco resistente y funcional.

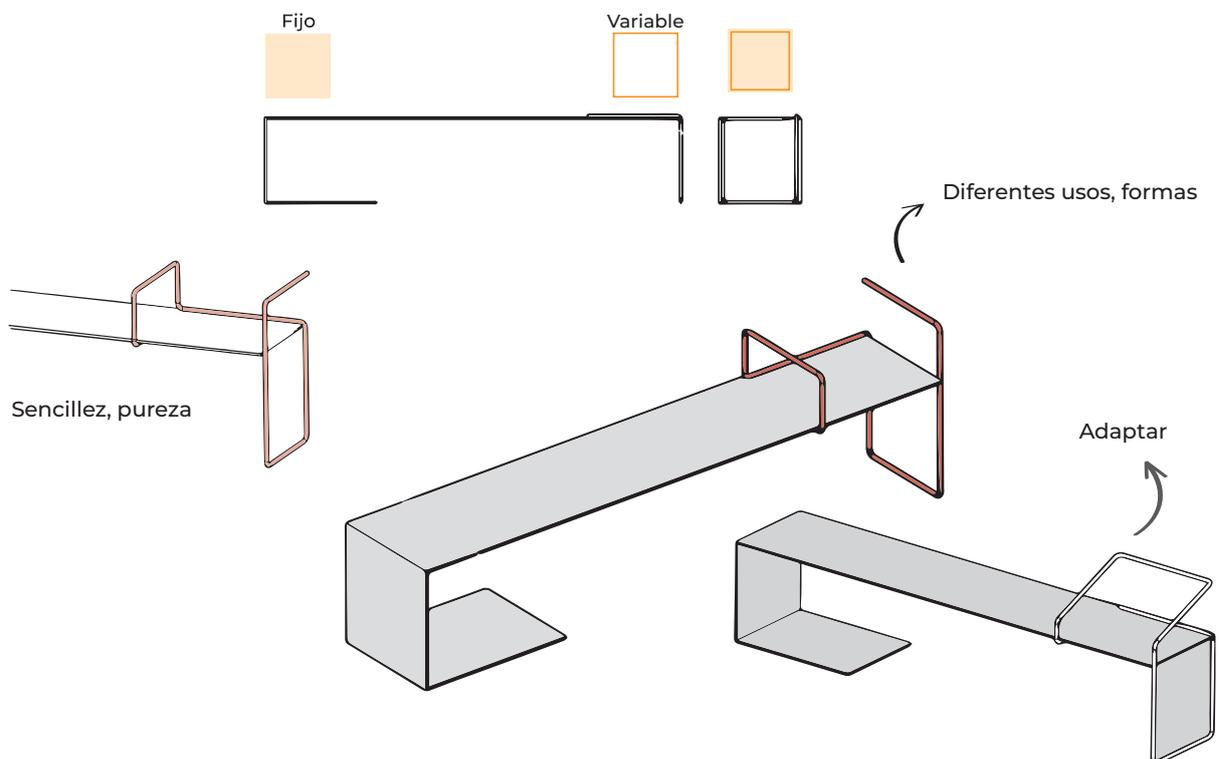


fig. 56. Esquema tercera idea

A pesar de descartarse, la solución final comienza a tomar forma. Se propone un diseño que solucione los problemas surgidos en el anterior mediante un producto compuesto por un par de planchas de acero unidas por una estructura de perfiles en su interior que de una resistencia mayor y a la vez mejor estética. Asimismo, estos perfiles permitirán la unión del resto de elementos de manera sencilla y versátil.

Esta idea es la que se detallará posteriormente, adaptando y mejorando los elementos, formas y estética que la componen.

## **4.2 ERGONOMÍA Y NORMATIVA**

Como se ha mencionado anteriormente, el objetivo principal del proyecto es que el producto llegue a la mayor parte de la población teniendo en cuenta la ergonomía, los procedimientos de producción, el mercado y cualquier agente que pueda afectar o delimitar el proyecto. Para definir los requerimientos del diseño debemos tener en cuenta además de requisitos de carácter ergonómico, normativo o de materiales, los requisitos necesarios para satisfacer las necesidades del mercado objetivo.

### **DELIMITACIÓN ANÁLISIS ERGONÓMICO**

Se busca satisfacer las necesidades del usuario con la intención de desarrollar o mejorar su experiencia y así llegar a un mayor grado de calidad de uso, eficiencia y efectividad. La relación usuario-objeto-entorno será la clave en el desarrollo del proyecto donde participará la ergonomía como aspecto protagonista de este.

Se trata del desarrollo de un nuevo diseño, lo que determina la aplicación de la ergonomía preventiva que aplicada a nuevos productos reflexiona sobre las necesidades del usuario, actividad y entorno con la intención de observar y estudiar todos los problemas o impedimentos que puedan existir antes de hacerlo realidad (Bestratén et al., s. f.).

## **INVESTIGACIÓN ERGONÓMICA**

### **Perfil de usuario**

El perfil de usuario está definido por el grupo social o poblacional al que irá destinado el producto. Este perfil estará directamente relacionado con los usuarios del propio monasterio ya que serán los que accederán al lugar y podrán utilizar el producto.

Este objeto será usado por varios tipos personas que tendrán a su vez diferentes relaciones con el diseño. Los usuarios primarios, son las personas que acuden al monasterio con el fin de conocer el lugar e interactuar con él. Dentro de este grupo contamos con usuarios que se encuentran en un rango de edad muy amplio, distintas características físicas y necesidades. Estos aspectos son los más relevantes a la hora de determinar nuestro diseño ya que podrán interferir en la relación usuario-objeto y la inclusividad de este.

- Jóvenes, serán las personas entre 14 y 20 años, tienen grandes capacidades físicas y se encuentran en una etapa de adquisición de nuevos conocimientos y evolución.

- Adultos, personas entre 21 y 65 años, es un público muy amplio pero ideal para este lugar, se interesan por el ocio, la cultura y su productividad.

Por lo general ambos grupos de personas cuentan con buenas capacidades físicas y psíquicas lo que les permitirá una relación fácil y sencilla. A pesar de esta generalidad, existirán variables y diferencias que puedan afectar al usuario en su relación con el entorno y el objeto. El sistema funcional del ser humano, la fatiga, la carga mental o la capacidad de trabajo físico serán elementos que influirán en la experiencia del usuario, tanto en el entorno como con el propio objeto.

- Población especial (niños, personas de la tercera edad, mujeres embarazadas y personas con discapacidad)

**Niños.** Desde los 0 a los 13 años, cuentan con diferentes dimensiones anatómicas y también psicológicas, lo que hace que sus necesidades varíen en relación al resto de la población. Son un potencial usuario en este monasterio ya que cuentan con grandes capacidades de aprendizaje, observación y físicas.

**Personas de la tercera edad.** Este grupo a partir de los 65 años, es uno de los más complejos ya que cada persona tiene numerosas diferencias fisiológicas, dimensionales o psicológicas. Estos cuentan con menos capacidades físicas ya que a partir de estas edades se pierden numerosas habilidades.

**Mujeres embarazadas.** Los cambios físicos de las embarazadas afectan a las actividades que realizan a lo largo del embarazo. Además, sus capacidades físicas varían y sus habilidades se verán reducidas. Por todo esto será un grupo con diferentes necesidades que también hay que satisfacer.

**Personas con discapacidad.** Serán aquellas con ausencia o limitación de la capacidad a la hora de realizar una actividad. Hay gran variedad de limitaciones entre individuos ya que en ello influirá la severidad y el tipo, podemos incluir en este grupo de personas aquellas con problemas cardiacos, diabetes, miopía, pero también personas con dificultades cerebrales, físicas... Además, el entorno será un factor esencial en cómo se desarrollarán de las actividades.

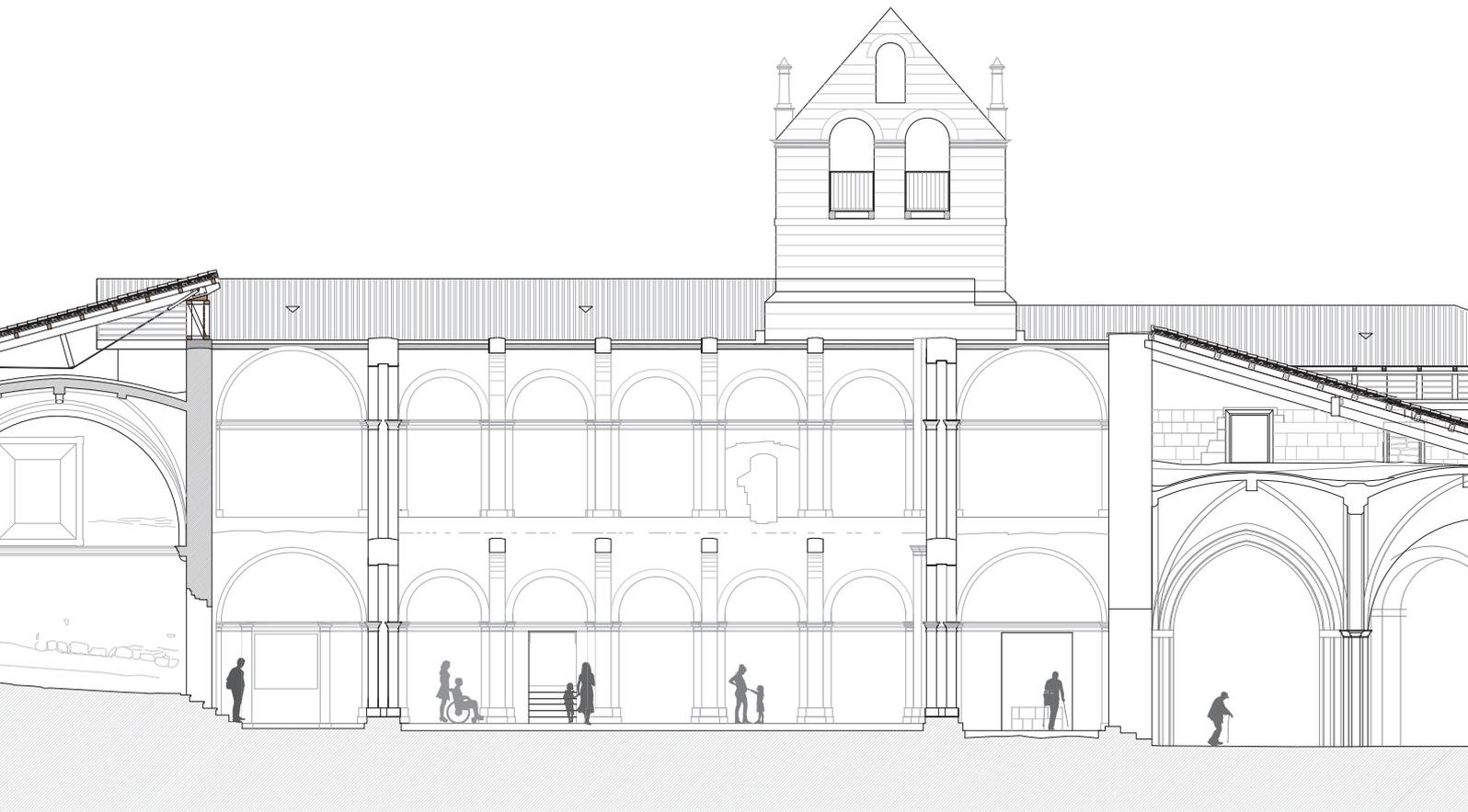


fig. 57. Esquema usuarios en el monasterio

Las cualidades del monasterio hacen necesaria la aplicación de un esfuerzo físico a lo largo del recorrido a realizar. Este esfuerzo provoca una carga física y mental que en exceso son las que generan la fatiga, además, la capacidad de trabajo físico y con ello el gasto energético tienen una relación directa con las actividades realizadas, si el consumo de energía de una persona supera sus posibilidades no podrá continuar de manera adecuada, siendo necesario un descanso.

Otro aspecto muy importante que el proyecto es la orientación, conocida como una habilidad que nos posibilita el ser capaces de conocer y gestionar nuestra ubicación en el espacio y tiempo, es un aspecto que también podrá influir en las personas a la hora de realizar diferentes actividades.

Para realizar una visita por el monasterio y llevar a cabo la experiencia de usuario puede ser necesaria en muchos momentos una capacidad de atención, orientación o memoria que puede ser interrumpida por trastornos de orientación, desorientación...

Todas estas características dependerán de cada individuo y del tipo de movimientos, posturas, velocidades y recorridos que se han de realizar.

Por todo esto la necesidad de un lugar de descanso, un punto de encuentro o una guía se convierten en aspectos esenciales que hay que atender de la mejor manera posible. Los requerimientos de los usuarios al realizar una visita por el monasterio serán las necesidades que hay que satisfacer con nuevas propuestas de diseño o mejoras de elementos ya existentes. Los objetivos iniciales que habrá que cumplir en el diseño van a ir dirigidos a la optimización del bienestar de estos, teniendo en cuenta siempre los criterios humanos y capacidades.

La experiencia de usuario en todo el entorno del monasterio se va a convertir en la guía para el diseño del producto.

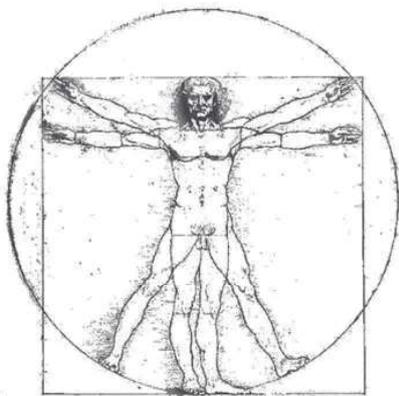


fig. 58. El hombre de Vitruvio, Leonardo da Vinci.

## **Factores antropométricos**

Para la generación del diseño, el establecimiento de las medidas y formas de este, se requiere el conocimiento de diferentes dimensiones humanas que permitan un funcionamiento correcto y satisfacer las necesidades de los usuarios.

Los grupos de población en los que se va a centrar el estudio presentan una gran variabilidad interna. El factor que más se va a tener en cuenta será la edad, ya que los cambios que pueden aparecer se van a presentar en el aspecto físico y en la condición de percepción. .

El grado de salud también será otro factor muy importante que considera las diferentes necesidades que pueden tener personas con patologías o limitaciones.

En el proceso de diseño del producto se considerarán diferentes tablas antropométricas estáticas de la población a estudiar. En este caso, además, será interesante tener en cuenta otras medidas comunes como el perímetro de la mano o longitudes adicionales.

El principio de diseño a seguir será el destinado a los extremos, pudiendo así tener en cuenta a la mayor parte de la población. Considerando que se puede diseñar para el mínimo o para el máximo, la determinación se hará en función de la medida que se esté estudiando.

Mencionado anteriormente, este diseño inclusivo se realizará para una población amplia considerando las necesidades y capacidades de la mayoría de las personas. Posibilitar y facilitar la autonomía de personas con discapacidades en Rioseco se convierte en un objetivo primario a cumplir ya que los voluntarios y responsables del monasterio pretenden conseguir que todas las personas puedan acceder en cualquier momento a este lugar sin ninguna limitación.

Se pretende conseguir una flexibilidad de la función de los objetos que he diseñado, consiguiendo que todo el mundo pueda hacer uso del mobiliario de una manera u otra, facilitando diferentes posibilidades de utilización y no solo considerando las prioridades.



fig. 59. Usuario en la iglesia

Por esta razón las medidas generales y más importantes se establecen en función de las medidas estándar de asientos y bancos y de las fundamentales para la accesibilidad en silla de ruedas.



fig. 60. Usuarios en la parte del jardín.

Seguidamente se plantea una tabla comparativa donde se tienen en cuenta los percentiles extremos P95 y P5, en función de la dimensión a tratar. Para realizarla se han tenido en cuenta datos antropométricos de la población española conjunta, según un estudio realizado en 2001 y publicado bajo el nombre del autor Antonio Carmona Benjumea CNMP Sevilla. INSHT, el libro "The Measure of man and woman, de Alvin R. Tilley, Henry Dreyfuss Associates, los documentos técnicos de la comisión Braille Española, el documento de accesibilidad en los espacios públicos urbanizados según el ministerio de vivienda, la norma española UNE 170002, la UNE-EN ISO 9999 y la norma DIN 33402 donde se exponen las medidas de la mano.

Las medidas que más nos interesan para el diseño serán:

La anchura de caderas sentado, distancia horizontal máxima entre caderas, medida sobre un plano paralelo al del asiento y sobre la parte más ancha de ambos muslos. Esta medida nos será útil para establecer la anchura del asiento.

**Altura del asiento**, se calculará mediante la altura del muslo sentado, distancia vertical desde la superficie de apoyo de los pies (suelo) al punto más alto del muslo derecho, y el espesor del muslo sentado, distancia vertical desde la superficie de asiento al punto más alto del muslo derecho. Esta medida nos permitirá conocer la altura más adecuada del asiento comprobando que, según la norma de accesibilidad, está ya considerada.

**Ancho silla de ruedas**, esta distancia será de gran utilidad para dimensionar la estructura del panel informativo siguiendo además la normativa precisa.

**Estatura**, distancia vertical desde la superficie de apoyo de los pies (suelo) al punto más alto de la cabeza, siendo esencial para diseñar la estructura del panel.

**Masa corporal**, peso total del cuerpo, esta dimensión o medida es necesaria para comprobar si el diseño puede resistir a los percentiles más altos haciendo un análisis extremo de diferentes situaciones.

**Diámetro de agarre de la mano**, correspondiente al anillo conformado por el pulgar e índice, medida que será requerida para establecer el diámetro de los reposabrazos, diseñado así para que las personas con menor diámetro de agarre tengan una experiencia cómoda.

DIMENSIÓN ANTROPOMÉTRICA CONSIDERADA	PERCENTIL	MEDIDA
Anchura de caderas sentado	P95	0,417 m
Altura del muslo sentado	P5	0,498 m
Espesor del muslo sentado	P5	0,112 m
Ancho silla de ruedas	P95	0,686 m
Estatura	P95 y P5	1,525 y 1,803 m
Masa corporal	P95	92,7 Kg
Diámetro de agarre de la mano	P5	Hombres 0,119 m Mujeres 0,108 m

fig 61. Tabla con las medidas y percentiles necesarios para el diseño del producto. Según el estudio realizado en 2001 y publicado bajo el nombre del autor Antonio Carmona Benjumea CNMP Sevilla.

Según la normativa de accesibilidad se establecen las siguientes medidas generales a tener en cuenta en este proyecto y que serán determinantes para dimensionar el producto final:

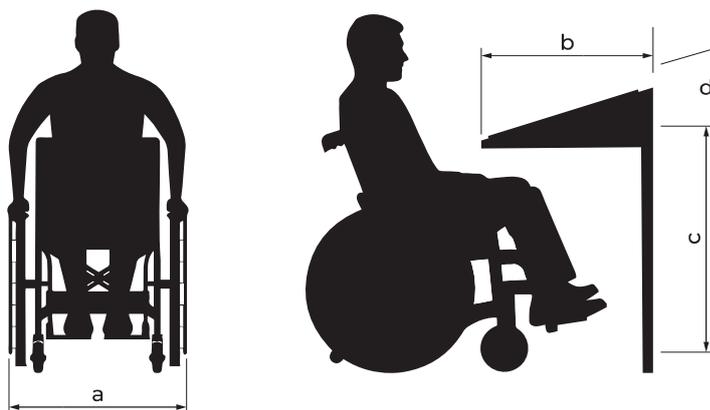


fig 62. Área de barrido ergonómico sobre superficies inclinadas según documentos técnicos Comisión Braille española.

- a. Anchura silla de ruedas según P95
  - b. Fondo mínimo del espacio libre inferior: 0,50 m y hasta 0,60 m
  - c. Altura mínima del espacio libre inferior: 0,70 m
  - d. Inclinación del plano del panel informativo máximo de 30°  
Altura desde el suelo hasta el borde inferior del plano máximo 0,85 m.
- Dimensión mínima planos fijos 0,30 x 0,42 m, dimensión máxima 0,80 x 0,60 m teniendo que ser formato horizontal.

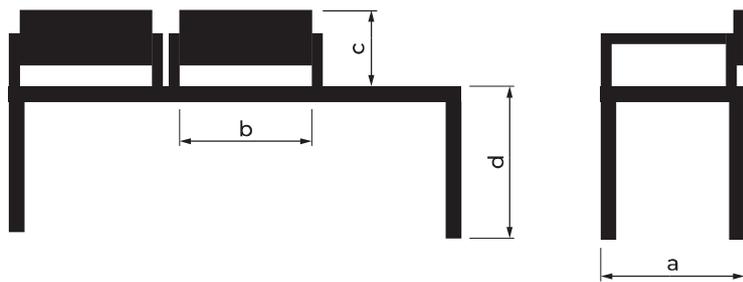


fig 63. Dimensiones banco de estancia según guía accesibilidad en los espacios públicos urbanizados.

- a. Profundidad del asiento: entre 40 y 45 cm
- b. Anchura del asiento: según anchura caderas P95
- c. Altura mínima respaldo 45 cm y ángulo máximo de hasta 10°
- d. Altura del asiento: entre 40 y 45 cm

Por todo esto y siguiendo los objetivos de diseño marcados para cumplir a la vez con la parte funcional y estética del producto se establecen las siguientes medidas generales.

En cuanto al banco, se establece una profundidad de 0,40 m, altura del asiento de 0,40 m, y anchura del mismo de 0,45 m. La altura del respaldo será de 0,45 m y la altura establecida para el reposabrazos será de 0,2 m respecto la altura del banco.

El panel de información que se colocará en el extremo del banco tendrá una altura de 0,85 m, anchura de 0,70 m y la profundidad no será un aspecto relevante ya que no existirá obstáculo que impida acercarse. La inclinación será de 30° y las dimensiones de la chapa fija serán de 760 x 560 mm para el panel informativo y de 400 x 1600 mm para el panel colocado en el tótem.

Además de estos aspectos dimensionales se tendrán en cuenta otras recomendaciones especificadas en la guía de accesibilidad como son los bordes redondeados y achaflanados con un radio mínimo de 2mm, dejar 2/3 libres del banco en la parte inferior para poder meter los pies de manera adecuada y por supuesto evitar salientes de más de 0,15 metros que puedan ser un riesgo de impacto.

## **Factores psicológicos**

Para que el diseño del producto sea correcto y completamente ergonómico se han de tener en cuenta otros aspectos relacionados con la interacción entre el usuario-entorno y usuario-objeto. Por ello se va a estudiar el factor psicológico, el comportamiento, la percepción y las capacidades y limitaciones sensoriales del usuario.

Se va a considerar un proceso de comunicación donde el objeto y entorno serán los que estimularán al receptor que percibirá la información y reaccionará de diferentes maneras. Los usuarios del producto percibirán el contorno, contraste, y la forma del objeto a partir del sistema visual, el tacto también tendrá estímulos ya que se podrá percibir el tamaño, la dureza, textura, o incluso el peso.

Con los materiales, colores y formas elegidos se pretende transmitir al usuario la calidad del objeto, un gran simbolismo y sobretodo la iniciativa de experimentación. Los colores oscuros, como el negro transmitirán equilibrio, que también se producirá entre el entorno y el propio diseño, que hacen que destaque entre el cromatismo del conjunto. El material igualmente será un factor muy importante debido al contraste entre la piedra del lugar y el acero.

La forma limpia y lineal que se busca mediante los movimientos del material y geometría van a subrayar el edificio y el entorno estimulando al usuario constantemente.

## **Factor ambiental, entorno**

En el diseño de este producto se ha considerado el entorno y con ello todos los factores ambientales que pueden aparecer e influir en él como la temperatura, el ruido, la iluminación natural...

Los factores climatológicos aparecen en todos los ambientes, en este caso algunos permanecen invariables como es la composición del suelo o la inclinación del terreno, pero muchos otros pueden ser modificados. Dentro de los factores climatológicos que pueden afectar o intervenir en este lugar actualmente, serán los naturales debido a que su variación no depende del ser humano.

El clima se considera un aspecto muy importante a la hora de establecer los materiales y la forma del diseño. Los vientos, la humedad o las precipitaciones pueden deformar y deteriorar el producto. Los factores climatológicos artificiales como pueden ser la ventilación o la iluminación, de momento no se consideran un problema que pueda afectar al lugar debido a que son inexistentes. En una línea de futuro sí se deberían tener en cuenta.



fig 64. Vista aérea monasterio y el Valle de Manzanedo

En referencia a la localización antes explicada, el monasterio se sitúa en el Valle de Manzanedo, junto al río Ebro. El clima y el tiempo en esta zona es variable, el invierno se convierte en una época fría, con vientos y días parcialmente nublados. Durante esta temporada el microclima del Valle está caracterizado por la humedad y las temperaturas bajas. Llega a experimentar nevadas que se acumulan en este periodo lo que hace que la visita al monasterio sea menos viable y más compleja.

Los veranos son secos y no muy calurosos puesto que no suelen superar los 22 grados. Se considera un período adecuado para realizar actividades y visitas, a pesar de que otoño y primavera serán las mejores épocas del año para hacerlo. El paisaje, la temperatura y los fenómenos climatológicos se consideran los más óptimos en este periodo.

Todo esto se debe tener en cuenta a la hora de diseñar el producto en vista a que los usuarios encuentren su bienestar y con ello una experiencia cómoda, segura y productiva.

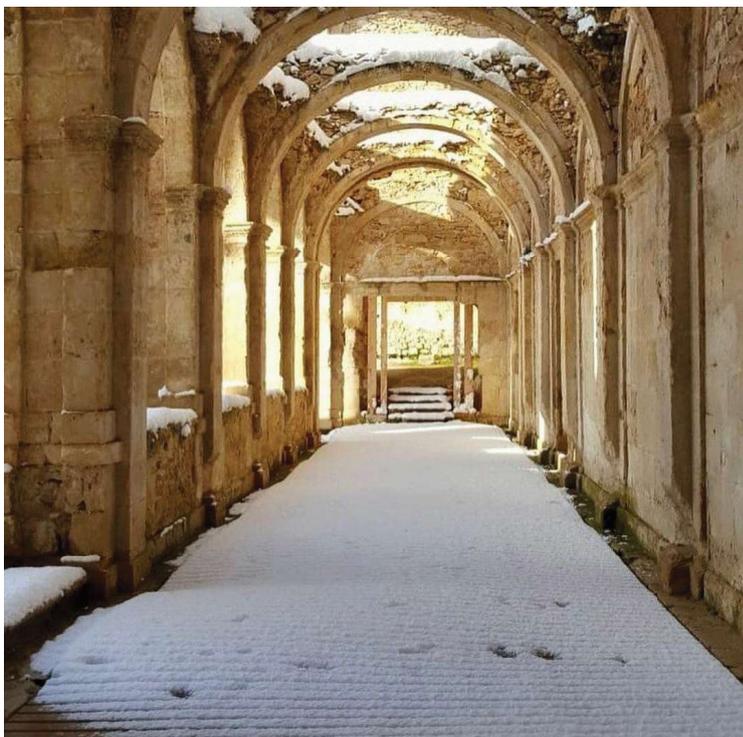


fig 65. Claustro en invierno nevado

## 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 5.1 INTRODUCCIÓN

Como se ha ido mencionando a lo largo del proyecto, la idea final consiste en una propuesta de mobiliario informativo, de identificación y descanso que potencia y subraya la belleza del monasterio desde diferentes lugares y permite a todos los usuarios descubrir y conectar con el patrimonio de Rioseco. Se busca alcanzar la adaptabilidad de la función, consiguiendo un diseño inclusivo que considera numerosas posibilidades de uso.

Esto se va a conseguir mediante un elemento de mobiliario compuesto por dos partes, una fija y estable que estará definida por un banco, generado a partir de un conjunto de planos y una estructura de perfiles, y una parte variable, definida por líneas conformadas por tubos, que construyen diferentes elementos que satisfarán las necesidades de los usuarios y del edificio. El diseño de esta pieza contará con gran simbolismo que se verá reflejado en su estética desnuda y pura, coherente con los principios de la orden del Císter.



fig 66. Banco con pata base. Pieza más sencilla del conjunto. Refleja la sencillez y pureza.

El concepto general trata de equilibrar las dos partes antes mencionadas, así pues, el banco, compuesto por planos, necesitará de la parte variable, conformada con líneas, para sostenerse y resistir las fuerzas que se apliquen sobre él. La diferencia de materiales que se potenciará con elementos auxiliares, provoca también este equilibrio dando lugar a un conjunto de elementos que se complementa a la perfección.



fig 67. Conjunto de banco y panel de información.

Este conjunto de mobiliario es una intervención que proporciona otra mirada hacia el edificio y facilita la visita por el corazón del monasterio resaltando su singularidad y aquellas zonas neurálgicas del lugar. Además, proporciona un espacio en el que poder descansar y pararse a contemplar su belleza, siendo también un punto de señalización informativa. Se integra completamente en el espacio, pero posee el carácter suficiente para distinguirse del entorno y marcar la diferencia de épocas y estilos.



fig 68.. Banco con pata base en Iglesia.

## 5.2 ASPECTO SIMBÓLICO

### 1. RAICES, HISTORIA

Los bienes que hoy llegan a nuestras manos son aquellos lugares donde está escrita la historia de nuestros antepasados, pudiendo leer en ellos el pasado para poder entender así el presente y proseguir con el futuro. La trascendencia y el valor que tiene la historia y nuestras raíces serán un punto clave en el entendimiento de la sociedad y la forma de vida como comunidad.

Mantener la identidad y devolver el recuerdo de lo que un día fue Rioseco no es una tarea fácil cuando se habla de siglos de antigüedad. Sin embargo, una gran cadena solidaria que prospera más allá de la grandeza de sus ruinas, está tratando de atraer la cultura y restaurar el edificio. Sin romper la arquitectura y devolviendo así la dignidad al conjunto que un día perdió, este proyecto pretende trabajar sobre las emblemáticas ruinas del monasterio tratando de poner en valor el pasado del edificio y la importancia de respetar la herencia que hoy habitamos.



fig. 69.. Bocetos raíces e historia

### 2. REALZAR

El desconocimiento, la ignorancia o incluso elementos del entorno pueden ser un obstáculo que nos impida ver más allá del conjunto histórico y de sus significativas ruinas. Sin embargo, este proyecto aspira a enfatizar la relevancia del edificio y de los puntos representativos garantizando la función, pero también proporcionando una dimensión simbólica. De esta manera el visitante podrá observar a través del mobiliario, consiguiendo con este subrayar los detalles del edificio y transmitirlo a los usuarios.

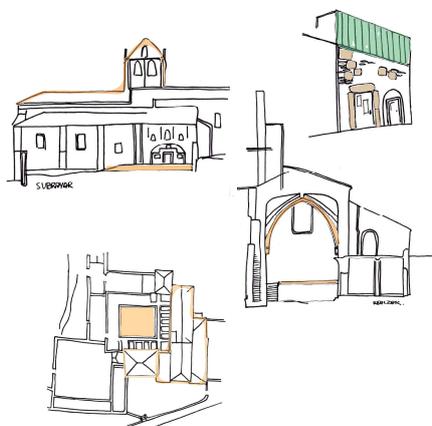


fig. 70. Bocetos Realzar

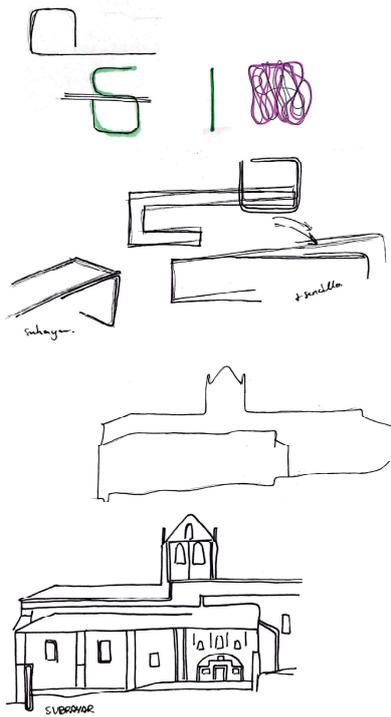


fig. 71. Bocetos sencillez y pureza

### 3. SENCILLEZ Y PUREZA

La acentuación de la arquitectura sin interferir en el lugar se convierte en un objetivo predominante en este proyecto, tratando siempre de mantener la pureza y dar gran importancia a lo que se mantiene y resiste en el tiempo. Asimismo, la sencillez concebida como un valor extraordinario, se extiende a lo largo de diferentes épocas y estilos evocando la renuncia de lo inútil y sobrante mediante la limpieza, la elegancia y lo esencial de los cuerpos y formas.

La estética cisterciense que con el tiempo se fusiona con la moderna, comparten la idea de buscar la pureza formal y la belleza en la función de las cosas. Además, el afán por hacer que el usuario forme parte del conjunto se deberá conseguir mediante el efecto de los elementos y de su disposición en el lugar.

### 4. EQUILIBRIO

La importancia del equilibrio entre la restauración y la conservación de un conjunto arquitectónico es un factor fundamental cuando se actúa sobre un patrimonio de estas características. El valor simbólico y funcional del monasterio no solo se verá reflejado en el aspecto externo, sino también en la integridad y disposición de los elementos como parte de un todo.

El equilibrio y la estabilidad que se pretende conseguir a través de la línea y el plano será un reflejo de la búsqueda del efecto armonioso mediante la utilización de una gran contradicción de materiales y de formas. De igual manera, hace alusión al gran contrasentido entre la propia complejidad del conjunto en la simplicidad que le caracteriza.

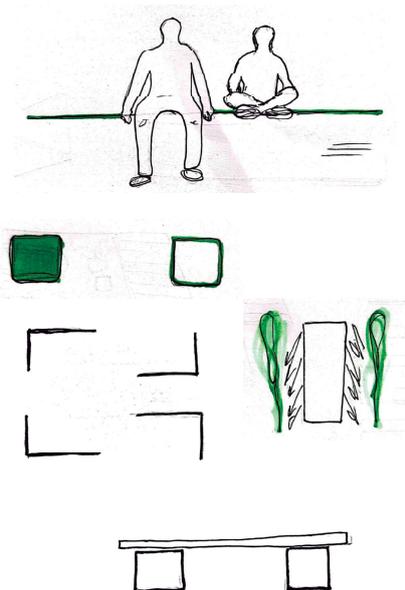


fig. 72. Bocetos equilibrio

## 5.3 LUGAR

A partir del estudio de las recuperadas ruinas y del monasterio inicial, se propone el proyecto de actuación de diseño de mobiliario mejorando la legibilidad del conjunto, teniendo en cuenta la función actual de este y la que tuvo en un pasado. Se pretende establecer y marcar las zonas que permitirán conocer el monasterio más a fondo de una manera ordenada y uniforme.

Mencionado en el estudio inicial, Rioseco no cuenta con mobiliario o identificadores que faciliten al usuario la experiencia de descubrir el conjunto. Además, todavía no existe una accesibilidad total y universal por lo que la propuesta que se va a desarrollar se hará teniendo en cuenta una parte del plan Director de futuro en el que se abre un aparcamiento en la zona exterior y también el acceso principal por el antiguo cementerio a la iglesia. Esta entrada posibilitará el paso a todas las personas, independientemente de las condiciones y necesidades, a la iglesia, el claustro y la sala capitular.

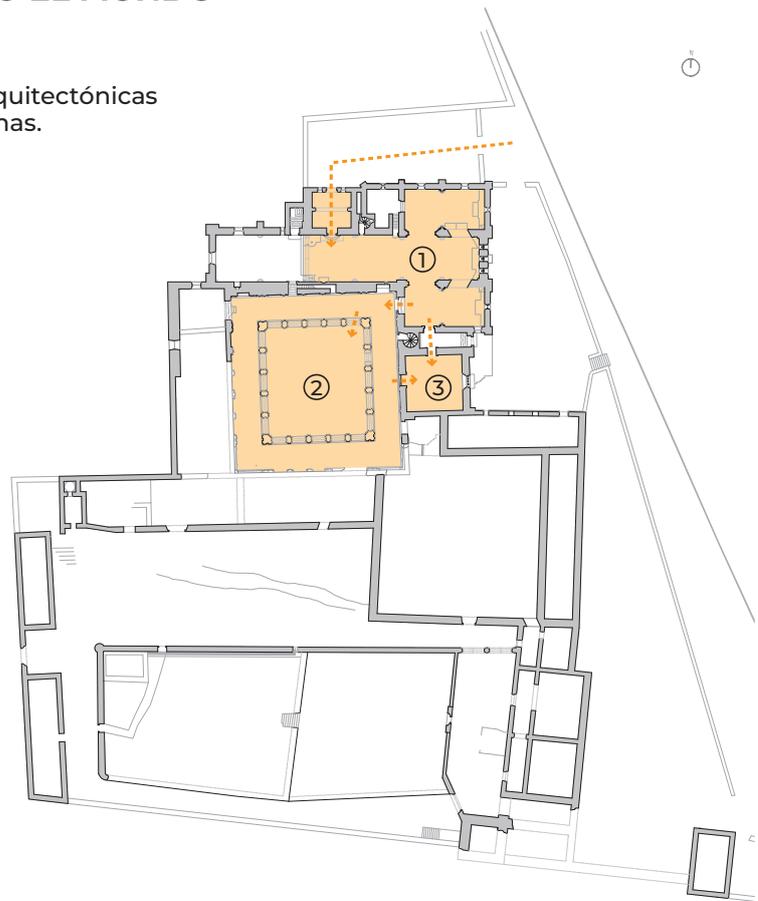
El resto de planes planteados en este proyecto no se tendrán en cuenta debido a que pueden desarrollarse en un futuro muy lejano.



fig. 73. Vistas desde el balcón a la cilla.

## ZONAS ACCESIBLES A TODO EL MUNDO

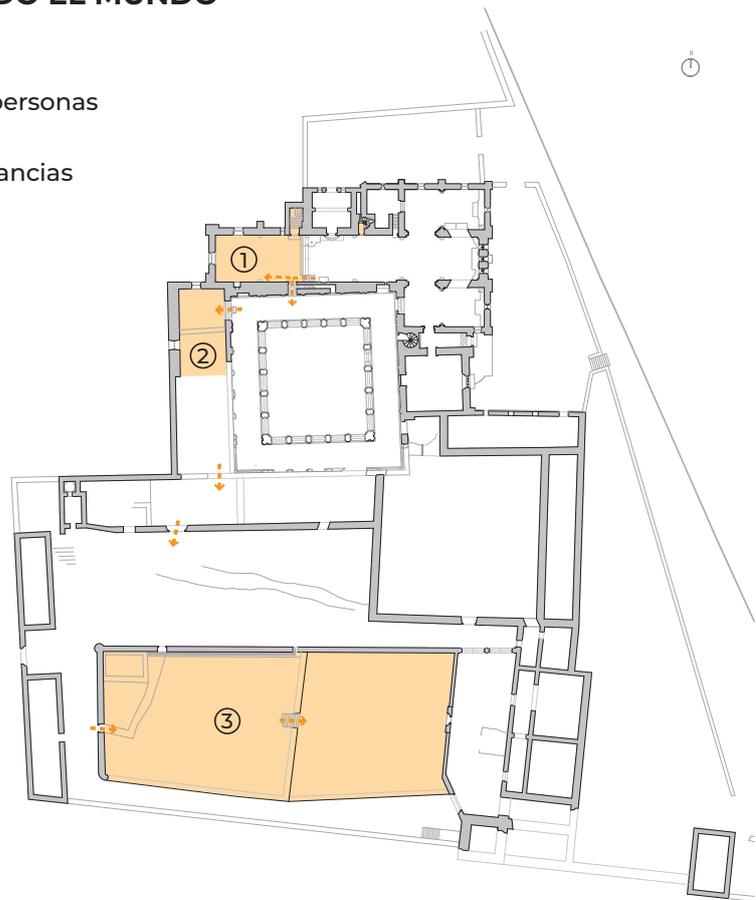
- Zonas en buenas condiciones arquitectónicas y accesibles para todas las personas.
- Entradas a las estancias
- ① Iglesia
- ② Claustro
- ③ Sala capitular



Estas zonas son aquellas a las que todo el mundo podrá entrar. Tendrán un paso adaptado para que personas con movilidad reducida puedan experimentar el recorrido y conocer en detalle el monasterio de Rioseco. Actualmente son las dependencias que se encuentran en mejor estado arquitectónico debido a que se han ido consolidando y rehabilitando a lo largo de estos últimos años. Se puede destacar la sala capitular que hoy en día es una zona de exposición de fotos y maquetas, además de tienda para comprar libros o recuerdos que aportarán un beneficio a la asociación.

## ZONAS NO ACCESIBLES A TODO EL MUNDO

- Zonas no accesibles a todas las personas
- Entradas, no accesibles, a las estancias
- ① Parte superior de la Iglesia
- ② Cilla
- ③ Huertas y Jardín



Este esquema muestra cuales son las zonas que no tendrán un fácil acceso para personas con discapacidad física o movilidad reducida. Además, se encuentran también en buen estado debido a los trabajos de consolidación y recuperación que se han llevado a cabo.

## ESTUDIO DEL RECORRIDO LÓGICO

Tras haber establecido los puntos considerados más importantes y en mejores condiciones, se va a desarrollar el recorrido lógico que seguirá el usuario para comprender el conjunto. Se trata de que el visitante llegue a conectar y entender la interrelación que existe entre la historia y el presente mediante una experiencia determinada por el entendimiento del propio lugar.

El recorrido por el monasterio se considera un elemento clave para comprender los aspectos más importantes de la vida monástica, las funciones que alguna vez tuvo la abadía y la distribución y organización de los espacios según la actividad de los habitantes.

El itinerario que se propone se apoya en las propias normas cistercienses y en el estado y conservación del monasterio. Este mobiliario sugiere un punto de parada y reposo en el recorrido, invitando a la reflexión y a la mirada curiosa sobre la arquitectura del monasterio y del paisaje.

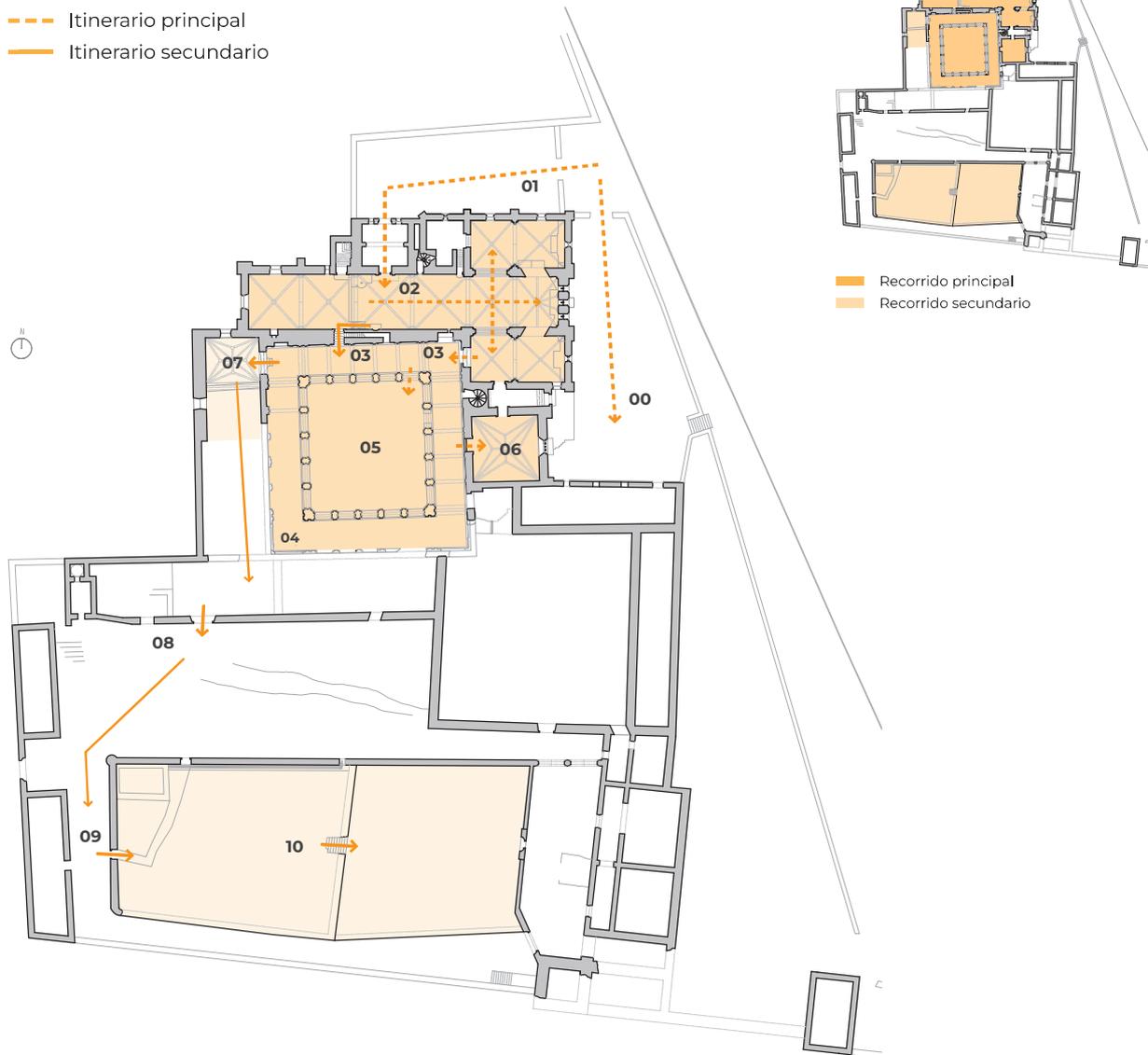
Se plantea trabajar sobre el conjunto, desde el acceso futuro por el antiguo cementerio y llegando al resto de zonas teniendo en cuenta la accesibilidad estudiada anteriormente.

El recorrido contará con la propuesta de mobiliario que además de marcar los puntos más representativos, orientando así al usuario, resaltarán diferentes vistas icónicas del monasterio.

El planteamiento establecido está dividido en dos itinerarios que se diferencian por la accesibilidad que existe para los usuarios. El primer recorrido y el considerado como principal será aquel que cuenta con accesos adaptados para todas las personas, en cambio el segundo no lo hará siendo este una ampliación del anterior. Por esto, las zonas que conforman los recorridos también variarán generando así una jerarquía de los espacios.

## PROPUESTA RECORRIDO

- Itinerario principal
- Itinerario secundario



- 00. Acceso al exterior de la cabecera de la iglesia
- 01. Acceso a la iglesia por el antiguo cementerio, por la puerta norte de esta.
- 02. Libre recorrido por la iglesia
- 03. Acceso al claustro por la puerta de los monjes y por la puerta donde se encuentra la escalera que comunica con la segunda planta.
- 04. Libre recorrido por las pandas
- 05. Acceso al jardín principal del claustro y libre recorrido en él.
- 06. Acceso a la Sala Capitular y libre recorrido por ella.
- 07. Acceso a la cilla por la panda del Mandatum.
- 08. Libre recorrido por los exteriores del monasterio
- 09. Acceso a la huerta
- 10. Libre recorrido por ella



fig. 74. Entrada a la iglesia por el antiguo cementerio.

El recorrido lógico comienza por la entrada del antiguo cementerio (fig. 74) con acceso a la iglesia por la parte norte de esta. La iglesia (fig. 75) se considera el eje del conjunto y es el inicio de cualquier construcción monástica. A partir de ella se proyecta el resto de las dependencias por lo que este inicio de recorrido potenciará la visión y el protagonismo característico de este templo sagrado.

La percepción de orden y unión que se tiene respecto a la vida monástica se puede ver también reflejada en la arquitectura debido a que estructura los espacios para seguir ordenadamente sus actividades de servicio, trabajo y oración a lo largo del día. Además de ser el origen de los conjuntos monásticos, era donde comenzaban la jornada los monjes, se levantaban y hacían la oración litúrgica del Oficio de Vigilias siendo este uno de los momentos más importantes del día.

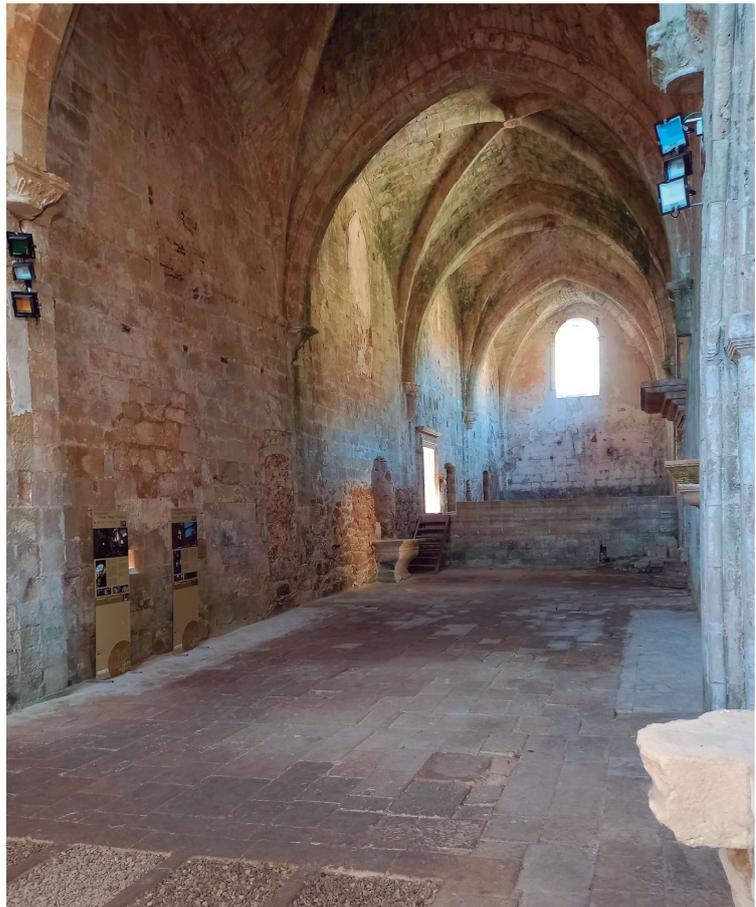


fig. 75. Iglesia actualmente

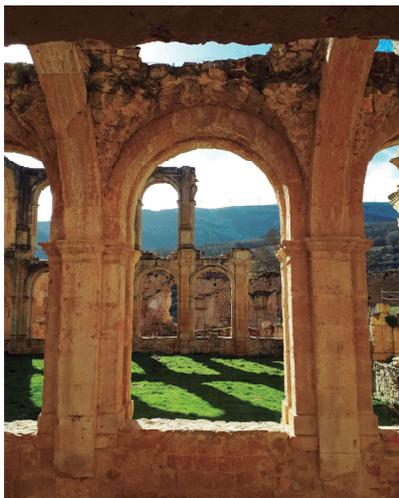


fig. 76. Claustro desde la panda del mandatum.

No se volvían a reunir hasta la hora de la *prima* (4:00 h en verano y 8:00 h en invierno) (*Historia institucional cisterciense, s.f*) por lo que tenían un intervalo de tiempo para poder descansar, pasear o leer. Esto lo solían hacer en el jardín del claustro o en las pandas ya que eran las estancias más cercanas a la iglesia y a sus habitaciones (fig. 76). Por esta razón, tras hacer un libre recorrido por la iglesia, se ha considerado que la segunda zona a la que accederá el usuario a través de la puerta de los monjes será la panda del *mandatum* y el claustro, siendo un lugar donde poder reflexionar y apreciar la arquitectura característica de este lugar.

La última dependencia que contará con fácil acceso será la sala capitular ubicada en el ala oriental del claustro. Era el lugar donde se realizaba después de la *prima* el *capitulum*, reunión donde la comunidad se juntaba para leer la Regla, gestionar decisiones administrativas y distribuir todas las actividades y oficios. Asimismo, hoy en día es la zona de tienda del monasterio por lo que es el lugar perfecto para finalizar el itinerario.

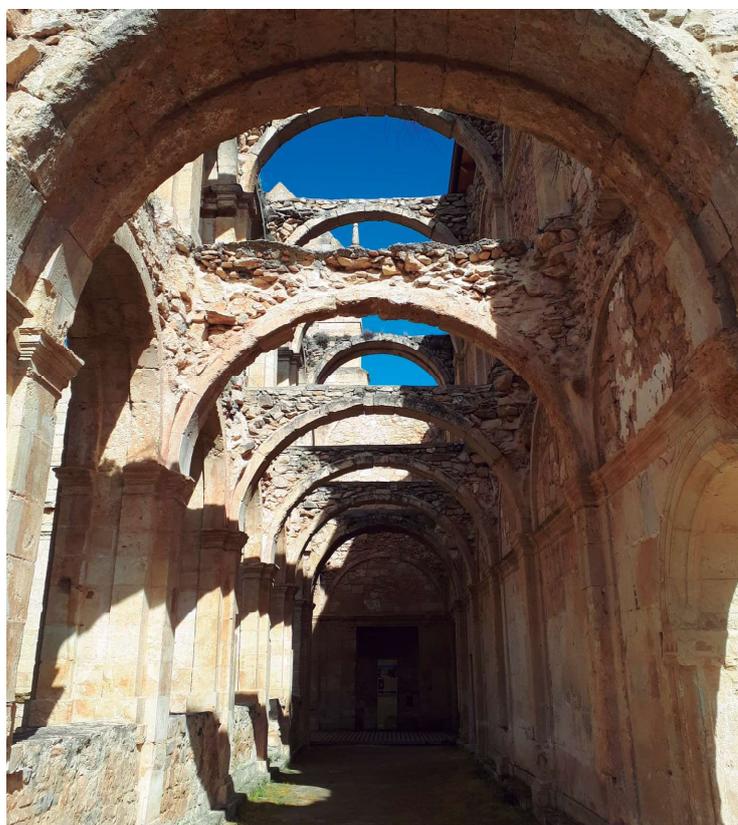


fig. 77. Panda de la sala capitular actual.

A pesar de que el recorrido principal finaliza en la sala capitular, existe un segundo camino que se prolonga por toda la parte exterior del lugar hasta la huerta.

Tras el libre recorrido por el claustro se accederá a la cilla por una puerta que se encuentra en la panda del *mandatum* (fig. 78) y que es la que divide el conjunto entre la zona de conversos y la de los monjes. La cilla era la parte más importante de la panda de los conversos, siendo además la dependencia por la que pasaban estos para ir a orar a la iglesia.



fig. 78. Puerta actual de acceso a la cilla

Como se explica al inicio, los conversos eran la comunidad que se encargaba de las tareas y del trabajo manual de la jornada siendo la actividad que se realizaba justo después de las misas y oraciones tempranas. Debido a esto el planteamiento de este recorrido continúa por los exteriores llegando así a la huerta y al jardín aterrazado donde los trabajadores pasaban la mayor parte del día (fig. 79).

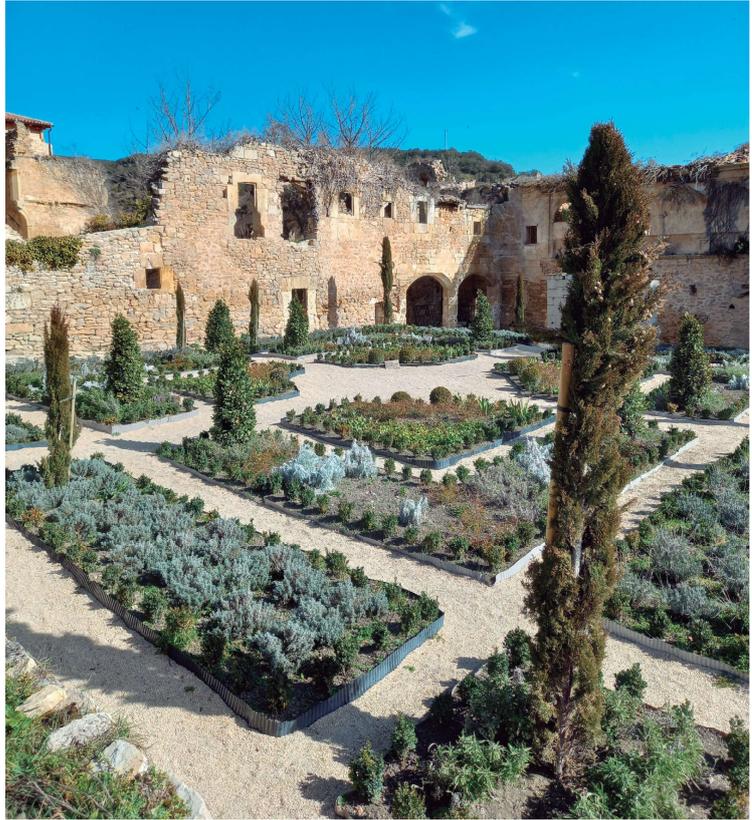


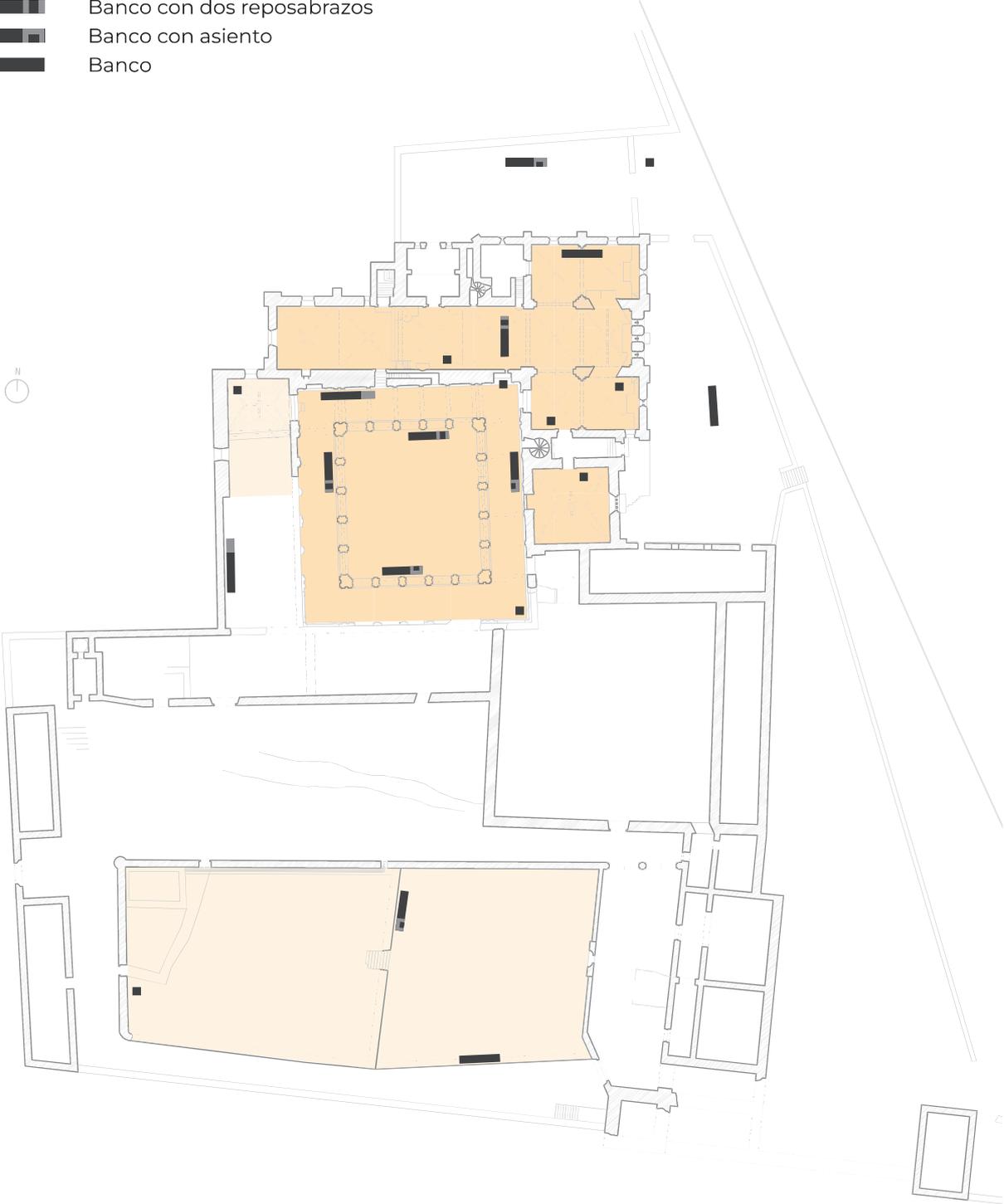
fig. 79. Jardín reconstruido actual.

La forma en la que se construyó el edificio nos transmite orden y continuidad consiguiendo esto también mediante la acentuación de todos y cada uno de los lugares en los que los visitantes experimentarán la arquitectura desde diferentes puntos de vista.

A continuación se muestra una propuesta de uso del conjunto de mobiliario según el recorrido estudiado y establecido. Al ser piezas muy versátiles, esta propuesta se puede adaptar y cambiar según las necesidades del momento o incluso del lugar.

# PROPUESTA MOBILIARIO EN EL MONASTERIO

-  Recorrido principal
-  Recorrido secundario
-  Totem
-  Banco con panel
-  Banco con dos reposabrazos
-  Banco con asiento
-  Banco



## 5.4 PRODUCTO FINAL

Como se cita previamente, el producto final está constituido por dos partes, la fija e invariable que a su vez conformará dos elementos, el banco base y el tótem, y la parte variable o flexible que se adaptará según las necesidades y los elementos precisos. Estas dos partes se equilibran y complementan a la perfección interfiriendo lo mínimo en el espacio.

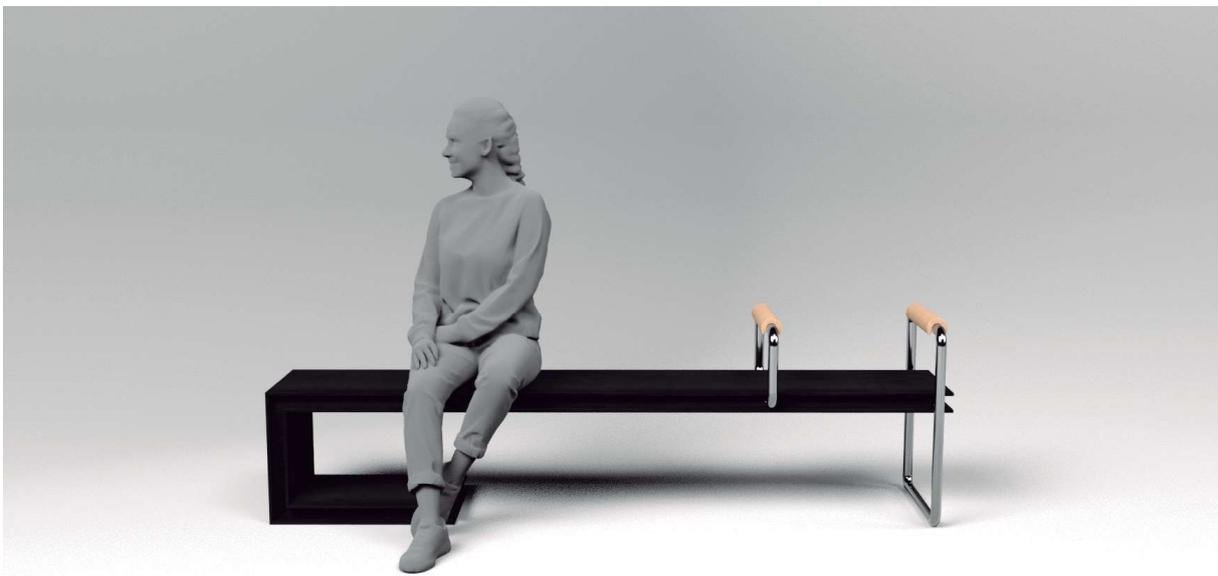


fig. 80. Conjunto Banco con reposabrazos

La parte fija posicionada en horizontal, tiene una forma de "C" continua, dando lugar al banco (fig. 80). Esto dará una mayor estabilidad al elemento y además generará en el usuario una sensación de voladizo única que permite sentirte integrado y formar parte del lugar.

La estructura completa del banco además de dar la sensación de ingravidez, transmitirá la continuidad, antes mencionada, característica del recorrido y acentuará todos y cada uno de los espacios del monacato. Así mismo, este elemento se podrá colocar en dos orientaciones, en vertical u horizontal, originando un tótem que se colocará para identificar un lugar, dar información o simbolizar la importancia del espacio.

La parte variable estará conformada por un tubo doblado de acero inoxidable que da lugar a diferentes geometrías y funciones para estas. Entre las geometrías se encuentra la pata base que sostendrá la estructura, reposabrazos, la estructura de un asiento inclusivo para el banco, y la estructura para colocar paneles de información. El tubo de acero irá unido mediante una pieza auxiliar, que posteriormente se explicará, a la estructura de perfiles



fig. 81. Parte fija en diferentes orientaciones. Banco con panel de información y totem.

El diseño final permite que estas formas o elementos puedan unirse a lo largo de toda la estructura base, componiendo un producto muy versátil, capaz de satisfacer diferentes necesidades al mismo tiempo (fig. 81.1).

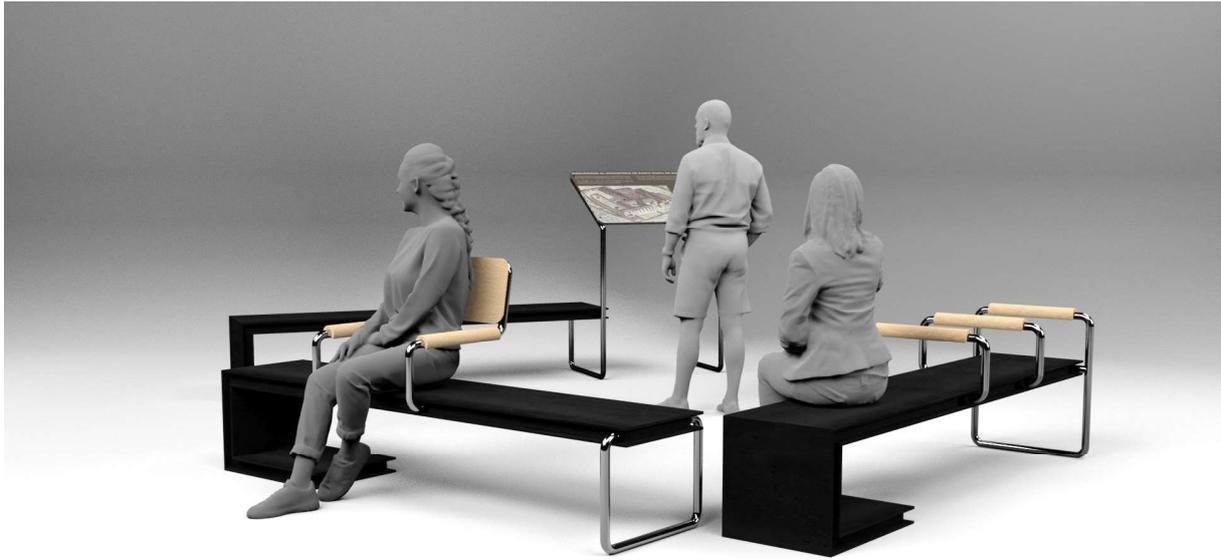


fig. 81.1 Versatilidad del conjunto de mobiliario. Parte variable en diferentes formas con el banco.

La unión entre ambas partes del mobiliario simboliza el equilibrio perfecto entre la parte consolidada y la parte conservada que tanto se busca en este lugar. Además, el contraste de materiales (fig. 82) que se va a generar en el propio objeto y entre el objeto y el edificio, nos recuerda la evolución existente en el diseño y la construcción, pero sin dejar de poner en valor las características del espacio y respetando siempre lo ya existente.



fig. 82. Conjuntos de mobiliario donde se aprecia el contraste de materiales haciendo alusión al equilibrio entre la parte consolidada y conservada y a la evolución de los materiales y el diseño.

## 5.5 PARTES DEL PRODUCTO

La propuesta de diseño para el monasterio de Rioseco está conformada por 17 piezas, que se muestran y explican a continuación.

### **BANCO**

#### Pieza superior parte fija

Es una de las tres piezas que componen el banco o parte invariable del diseño, está conformada por una chapa de acero negro doblada en forma de "C" con una parte en voladizo que se sostendrá mediante las piezas de tubo curvado. Se trata del elemento sobre el que se sentarán los usuarios y en el que se atornillará el panel informativo o de identificación cuando la posición sea vertical. Únicamente será posible atornillar el panel cuando este sea para colocarse verticalmente ya que, si no es así, no irá mecanizado.

#### Pieza inferior parte fija

Es la segunda chapa que compone el banco o tótem, siendo similar a la anterior, pero con una variación en las dimensiones. Estará directamente en contacto con el suelo y soportará también el peso de los usuarios.

#### Estructura interior parte fija

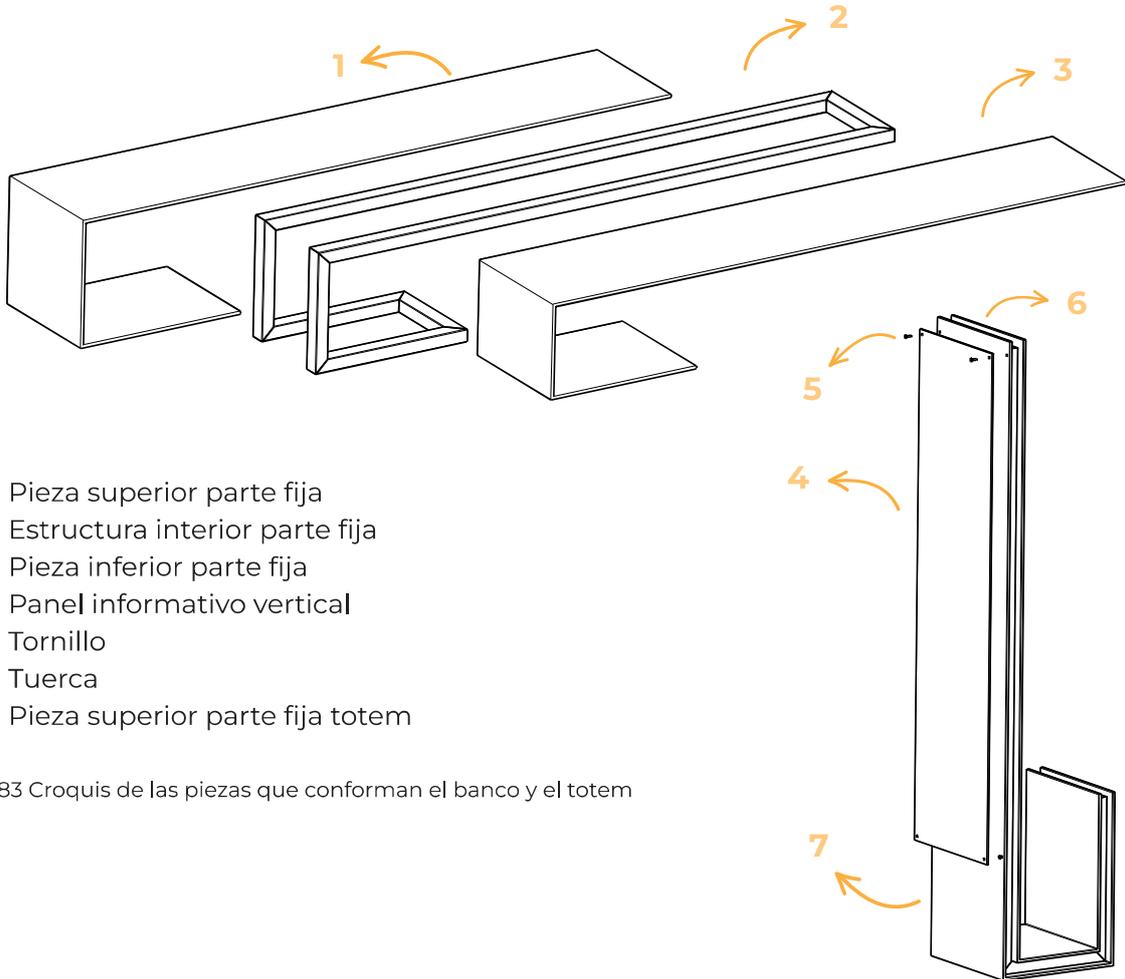
Es la última pieza que establece el banco o tótem y aquella que proporciona mayor resistencia a este. Está configurada por 6 perfiles rectangulares soldados entre sí y a su vez soldados a las chapas entre las que se sitúa. Asimismo, este diseño simula que las planchas no están en contacto y por lo tanto se sostienen solas, lo que puede transmitir mayores sensaciones al usuario. Serán un elemento primordial en el diseño por su aporte de resistencia y rigidez.

### **TOTEM**

El totem está compuesto por las mismas piezas que el banco, únicamente se añadirá un panel DIBOND vertical que irá unido a la pieza superior parte fija por medio de tornillos y tuercas (fig, 83). Esta previamente ha sido mecanizada.

## Panel DIBOND vertical

Esta plancha será el panel que irá atornillado a la pieza superior de la parte fija cuando actúe como tótem.



- 1 Pieza superior parte fija
- 2 Estructura interior parte fija
- 3 Pieza inferior parte fija
- 4 Panel informativo vertical
- 5 Tornillo
- 6 Tuerca
- 7 Pieza superior parte fija totem

fig. 83 Croquis de las piezas que conforman el banco y el totem

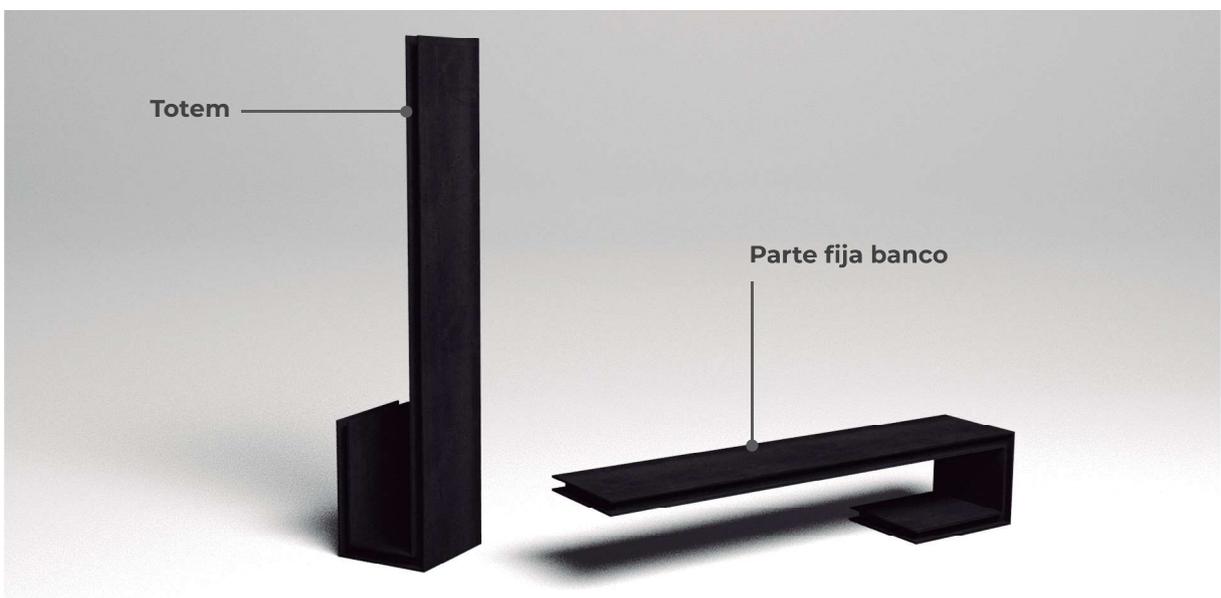


fig. 84 Totem y parte fija del banco.

Las piezas que se muestran a continuación se conformarán todas con tubo curvado de acero inoxidable, la única variación será la geometría que se genere. Además, irán todas soldadas a la estructura interior de perfiles mediante la pieza auxiliar del mismo material que estos, citada previamente.

## PATA

Esta pieza consiste en una pata de tubo curvado de acero inoxidable con forma casi cuadrada. Será la que sostenga la parte en voladizo del banco y la que conforme el conjunto de mobiliario más sencillo. Al final de este tubo curvado se unirá la pieza auxiliar cilíndrica, mediante un tornillo y tuerca (fig. 85).

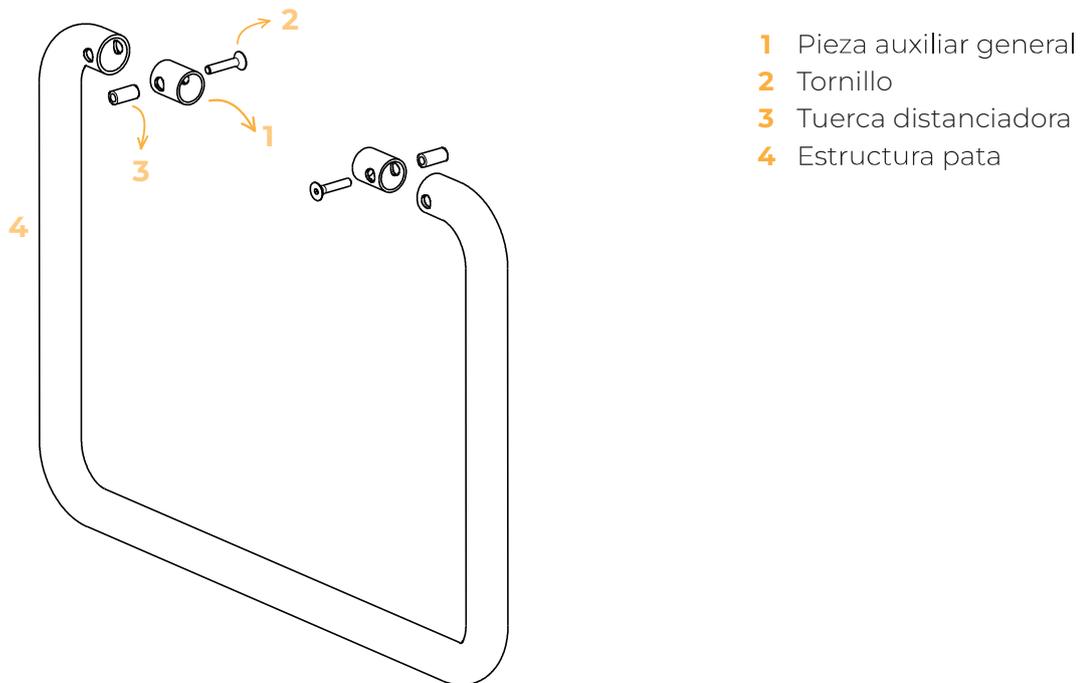


fig. 85. Croquis de las piezas que conforman la pata



fig. 86. Conjunto de banco con pata

### Pieza auxiliar general

Esta es la pieza cilíndrica, del mismo material que los perfiles de la estructura, que irá unida a las barras de acero curvado mediante un tornillo y una tuerca. Esta pieza permite que se puedan soldar todos los elementos al banco de manera más sencilla y aportando una mayor estética ya que el acero inoxidable no podría soldarse directamente a estos perfiles. Únicamente será necesaria para la pata-reposabrazos, el asiento con pata y la estructura del panel informativo con pata (fig. 87).

### Pieza auxiliar

Esta pieza conformada en el mismo tubo de acero inoxidable que todas las anteriores será la que facilite la unión al banco de algunos elementos que por su estética y geometría no podían unirse a este. Es el caso de la pata – reposabrazos, el panel informativo unido al banco o del atril (fig. 87).

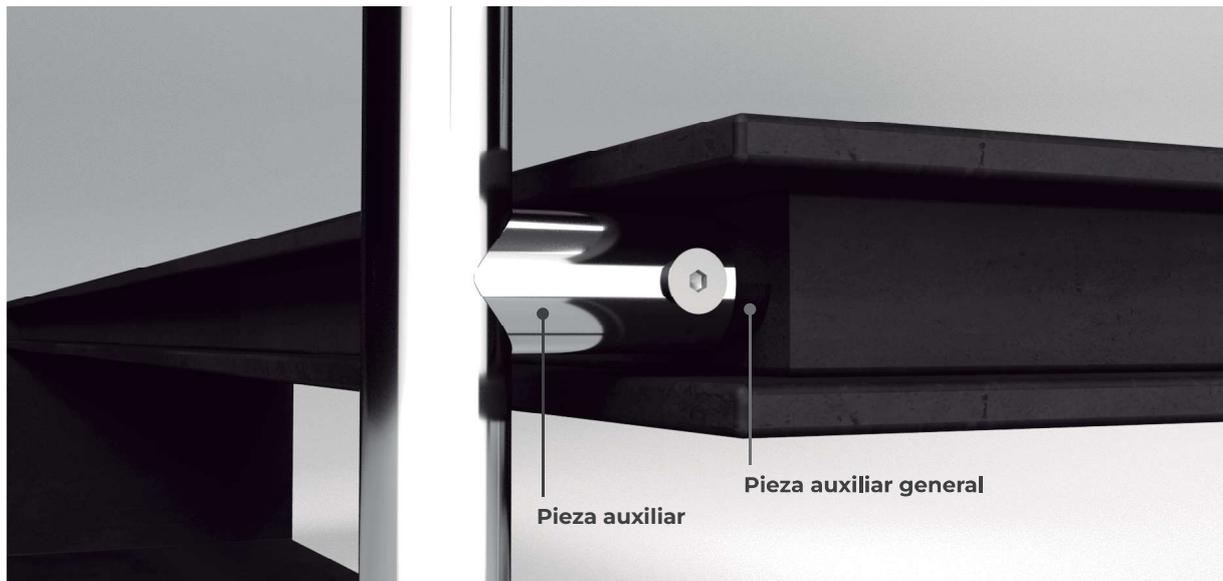


fig. 87. Detalle pieza auxiliar general y pieza auxiliar.

### Reposabrazos auxiliar

Piezas que se colocarán atornilladas a los reposabrazos de tubo curvado de acero para aportar mayor ergonomía y comodidad al usuario. En este caso serán de madera ya que es un material ergonómico para las personas y además será igual que el respaldo del asiento, a pesar de su posible variación (fig. 90).

## PATA - REPOSABRAZOS

Pieza conformada por el mismo tubo curvado, pero con otra longitud ya que tendrá mayores dimensiones. Tiene la función de soportar la carga del banco además de ser reposabrazos. A esta pieza se le añadirá un reposabrazos auxiliar conformado en madera u otro material, facilitando así el uso y mejorando la ergonomía conjunta. Además, para que pueda ser posteriormente soldada al banco deberá contar con una pieza auxiliar de acero inoxidable que irá soldada a la misma (fig. 88).

- 1 Pieza auxiliar general
- 2 Tornillo
- 3 Tuerca distanciadora
- 4 Estruct. pata-reposabrazos
- 5 Reposabrazos auxiliar
- 6 Tornillo 2
- 7 Pieza auxiliar

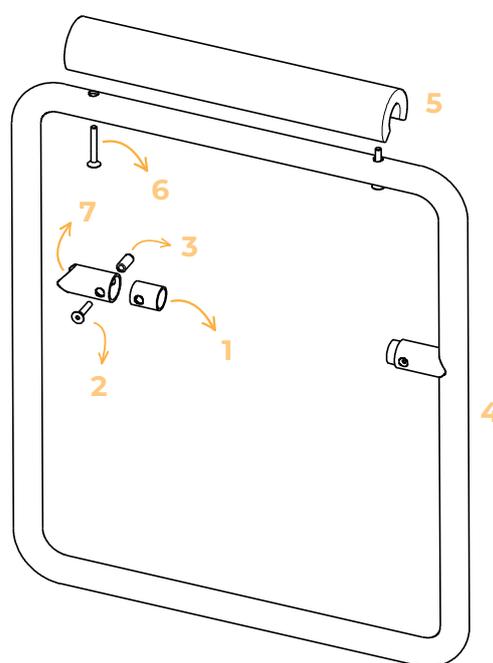


fig. 88. Croquis de las piezas que conforman la pata-reposabrazos

## REPOSABRAZOS

Es otro componente del mismo material que los anteriores. Únicamente tiene la función de reposabrazos dando la posibilidad de poder colocar tantos como sean necesarios a lo largo del banco. También irá acompañado del reposabrazos auxiliar. (fig. 89)

- 1 Pieza auxiliar general
- 2 Tornillo
- 3 Tuerca distanciadora
- 4 Estructura reposabrazos
- 5 Reposabrazos auxiliar
- 6 Tornillo 2

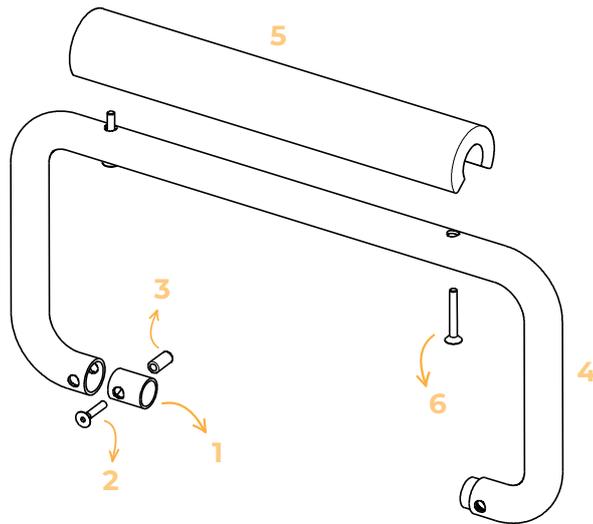


fig. 89. Croquis de las piezas que conforman el reposabrazos



fig. 90. Conjuntos de banco con reposabrazos y reposabrazos-pata

## ASIENTO

Componente del banco que aportará una mayor facilidad de uso para todas las personas. Cuenta con dos reposabrazos y un respaldo, que se construye mediante el atornillado de estas piezas de madera u otro material a la estructura de tubo de acero. Esta estructura se genera a partir de una única pieza e irá unida a los perfiles interiores como los anteriores elementos. Además, se han diseñado dos modelos, uno que cuenta con la pata que dará estabilidad al conjunto y otro sin ella. Por su forma y diseño se podrán colocar varios según las necesidades (fig. 91).

## Asiento

- 1 Pieza auxiliar general
- 2 Tornillo
- 3 Tuerca distanciadora
- 4 Estructura asiento
- 5 Reposabrazos auxiliar
- 6 Tornillo 2
- 7 Tornillo 3
- 8 Respaldo

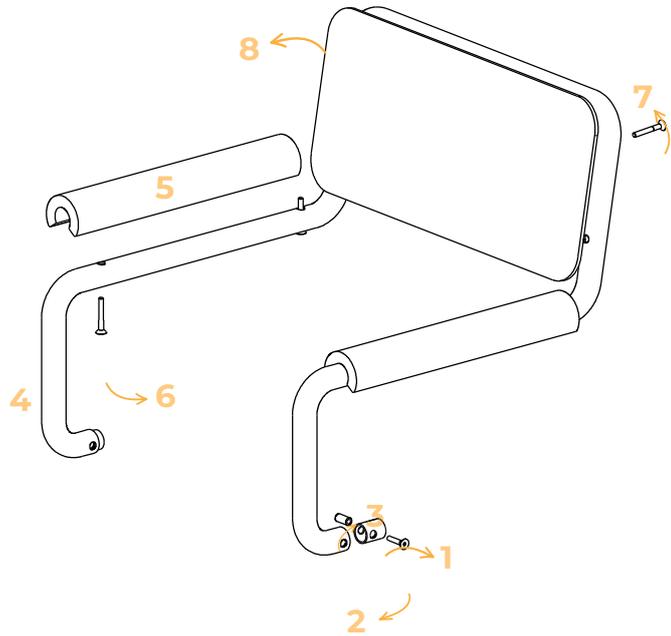


fig. 91. Croquis de las piezas que conforman la silla sin pata

## Respaldo

Esta plancha será del mismo material que los reposabrazos auxiliares, pero con distintas dimensiones, irá atornillada a la estructura del asiento en la parte del respaldo. Cuenta con gran resistencia y aporta una estética diferente al conjunto. Debido a las condiciones de adaptación de todo el conjunto de mobiliario a cualquier ubicación o lugar, el material de esta pieza puede variar según las necesidades y condiciones (fig. 91) (fig. 92).

## Asiento con pata

- 1 Pieza auxiliar general
- 2 Tornillo
- 3 Tuerca distanciadora
- 4 Estructura asiento-pata
- 5 Reposabrazos auxiliar
- 6 Tornillo 2
- 7 Pieza auxiliar
- 8 Tornillo 3
- 9 Respaldo

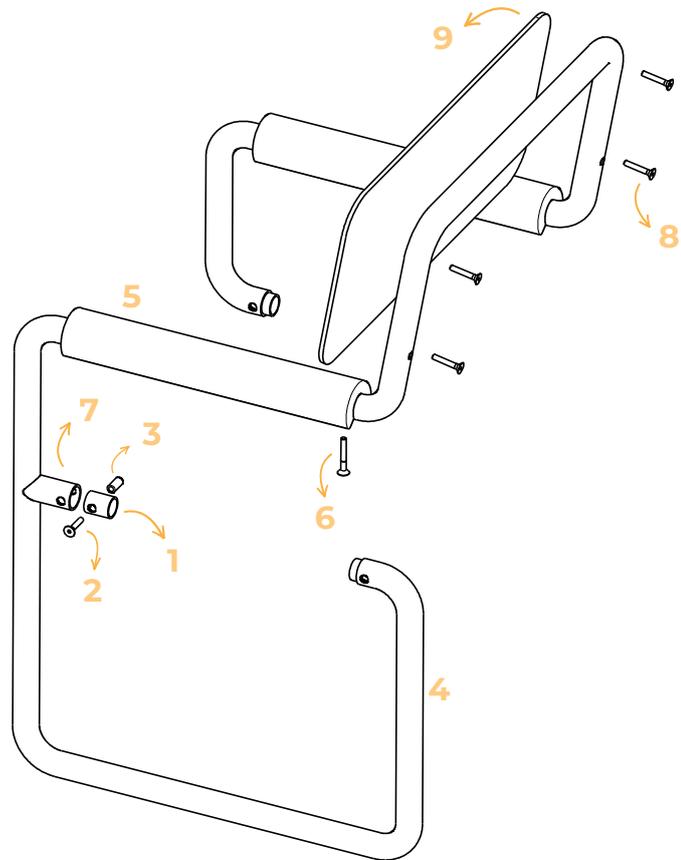


fig. 92. Croquis de las piezas que conforman la silla con pata



fig. 93. Conjunto de banco con asiento y banco con reposabrazos en diferentes maderas

## PANEL INFORMATIVO

### Estructura panel informativo con pata

Estructura que constituye el elemento sobre el que se colocarán los paneles informativos. Irá unida a la estructura interior de igual manera que las anteriores. A pesar de ello existirá una opción en la que no sea necesario que vaya unida al banco siendo una pieza versátil y diferente, estructura panel informativo (fig. 94).

### Plancha principal panel

Esta plancha irá atornillada a la estructura de los dos paneles mencionados anteriormente y servirán para dar más resistencia a los tableros de información que se unirán posteriormente mediante los mismos tornillos dando la facilidad de cambiarlos en caso de ser necesarios.

### Panel DIBOND

Esta plancha es el panel informativo que irá atornillado a la plancha anterior y a su vez a la estructura de acero inoxidable. Gracias a la resistencia de este y de la otra plancha este elemento cuenta con gran rigidez y seguridad.

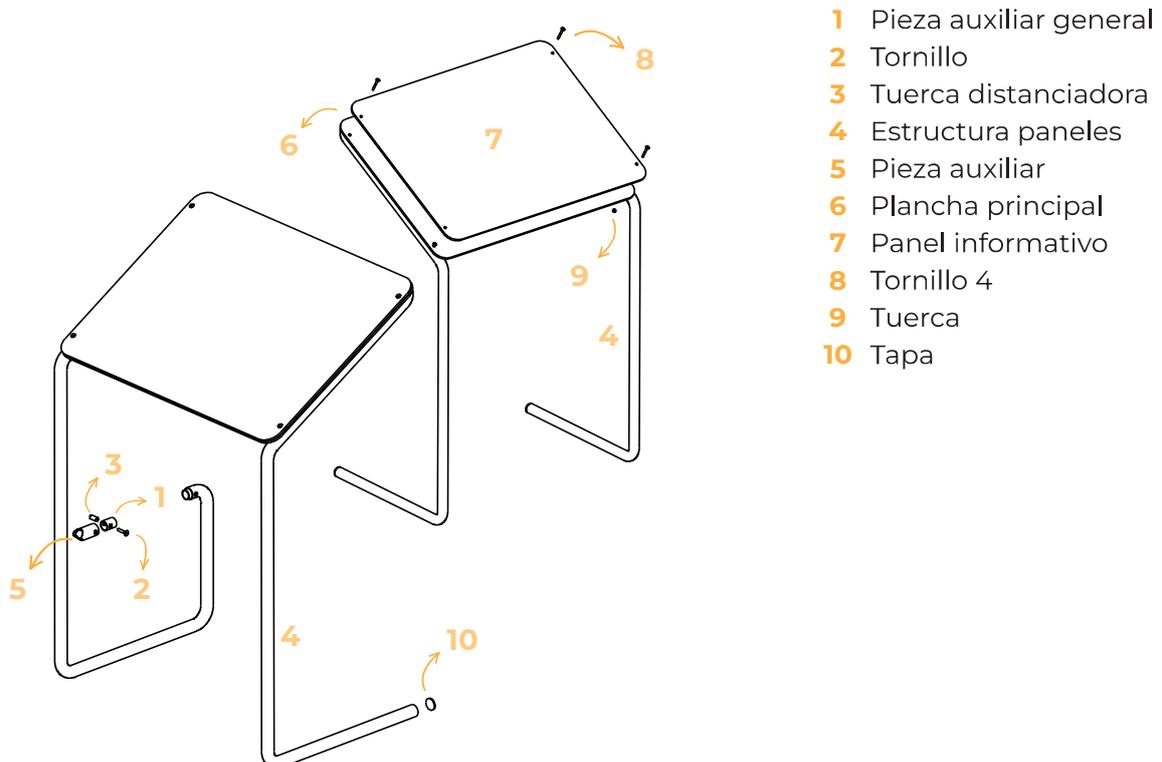


fig. 94. Croquis de las piezas que conforman los paneles

## Tapa

Esta pieza de acero inoxidable será la que se coloque únicamente en los paneles de información en el final del tubo de acero. Su función es estética ya que se encarga de tapar el tubo hueco, a la vez que evita que entre en la estructura cualquier elemento o incluso insecto que pueda dañar la pieza conjunta (fig. 95).

En caso de ser necesario un mayor agarre al suelo sobre el que se vaya a colocar el mobiliario, se podrán colocar gomas en las partes inferiores dando una mayor estabilidad y seguridad de uso.

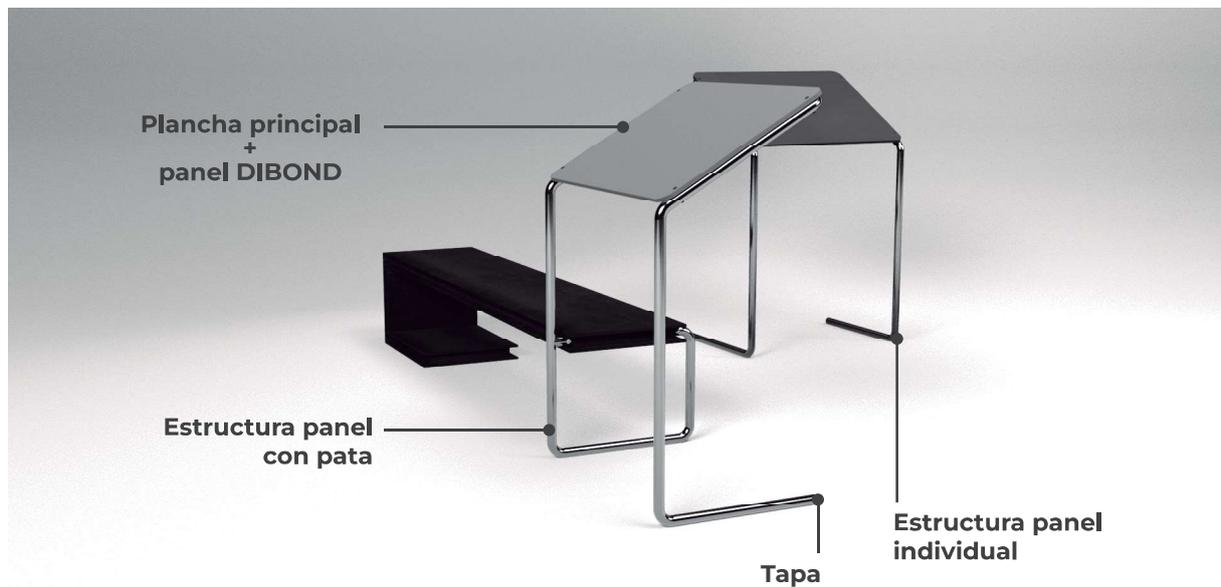


fig. 95. Conjunto de panel con banco y panel individual

## 5.6 MATERIALES

Los materiales en este conjunto de mobiliario son muy importantes ya que serán los encargados de generar y transmitir una sensación diferente y única en el usuario. Desde el inicio se pretende unir dos materiales totalmente diferentes estéticamente, que además de equilibrarse entre sí se fusionen aportando un aspecto novedoso y moderno al conjunto. La piedra junto con los dos tipos de acero y la madera encuentra el equilibrio que simboliza aquel que hallamos también entre la consolidación y conservación tan presentes en el monasterio.

Es importante que el objeto se mimetice en el espacio pero que a su vez interfiera y se diferencie de lo ya existente. La relación entre los aceros, caracterizada por el valor de la modernidad y adaptabilidad, y las formas del producto consiguen un carácter puro y sencillo que aporta una atractiva ligereza al usuario y entorno.

Además, con este proyecto se quiere manifestar en el diseño las limitaciones de los propios materiales mediante los planos y las líneas que se complementan y nivelan a la perfección.

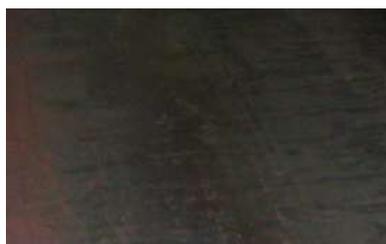


fig. 96. Acero Negro

En un inicio la parte fija del conjunto, el banco, se iba a fabricar en un acero corten ya que aportaba una estética agradable al conjunto y facilidad para su fabricación. A pesar de esto, la idea fue descartada y se propuso un acero que aportara más elegancia, como un acero galvanizado y pintado en negro, pero también con un aspecto más industrial. Por ello el acero elegido fue el acero negro laminado en caliente de calidades S235 JR Y S275 JR y pintado con esmalte en color acero negro natural que además de ser muy resistente y uniforme, su gran dureza permite una gran capacidad de carga.

La resistencia a la corrosión y oxidación son características clave que permiten que este objeto se coloque a la intemperie, asimismo no van a mostrar grandes daños o rasguños convirtiéndose en un elemento que no requiere gran mantenimiento. Por último, este material soporta muy bien la soldadura sin necesidad de un calentamiento, lo que hace que el montaje del conjunto de mobiliario se simplifique.

Tras esta elección, se plantea el material para la parte variable del mobiliario. En un principio las dos partes principales iban a ser del mismo material diferenciándose únicamente por la geometría tan característica de cada una. No obstante, no se descarta la posibilidad de introducir otro material completamente diferente que transmita armonía y equilibrio entre las piezas. Se estudian las ventajas y desventajas de tres aceros.



fig. 97. Acero galvanizado

## Acero galvanizado

### Ventajas

El galvanizado, recubrir el elemento con capas de zinc, aumenta en gran medida la durabilidad y resistencia.

Protegido de la oxidación y corrosión por la exposición a la intemperie.

Alta durabilidad y no necesita mantenimiento.

Se puede soldar, atornillar y manejar con facilidad.

Precio más barato.

Puede ser reciclado fácilmente.

Se puede pintar con cualquier color aportando más resistencia a la abrasión, corrosión, agentes climáticos extremos e incluso mayor resistencia a los impactos y deformaciones.

### Desventajas

Menos resistente que el acero inoxidable.

Ciertos materiales como el bronce o latón no son compatibles con este.

## Acero inoxidable

### Ventajas

Duradero, fuerte y muy resistente.

Altamente resistente a la corrosión.

Puede ser reciclado fácilmente.

Altamente resistente a la corrosión, perfecto para entornos de humedad o temperaturas extremas.

No requiere apenas mantenimiento.

Material muy versátil y maleable.

Su estética y brillo aporta elegancia y el reflejo del entorno sobre el propio producto.

### Desventajas

En cuanto a estética, puede no aparentar tan elegante como un tono más oscuro.

Dependiendo del uso que se le dé puede rayarse o abollarse.



fig. 98. Acero Inoxidable

## Acero inoxidable negro

### Ventajas

Más resistente y duradero por la protección contra la corrosión.

No necesita tratamiento superficial posterior.

Puede ser reciclado fácilmente.

Material dúctil, maleable y tenaz.

Relativamente barato.

Estéticamente puede parecer más elegante por su tono oscuro.

### Desventajas

Al rayarse deja al descubierto el acero tradicional por lo que estéticamente puede perder valor rápidamente.

Mayor mantenimiento por su exposición a rayones visibles.

Finalmente, el material elegido será un tubo de acero inoxidable AISI-316L sin soldadura DIN17458 (EN 10216-5) y acabado pulido brillante. Este acero podría haber sido un acero mate pero tras hacer una comparativa se decidió un acabado pulido (fig. 99).

Gracias a sus propiedades y el gran contraste con el acero negro del banco, proporcionará una estética moderna y muy funcional que conseguirá además el reflejo sobre este del propio banco y del monasterio. Este aspecto adquiere gran importancia en el diseño debido la experiencia que genera en el usuario.



fig. 99. Diferencia entre acero mate y acero inoxidable.

En cuanto al resto de elementos que aparecen en el diseño, se proponen diferentes materiales.

La estructura que se coloca entre las chapas de acero negro serán tubos estructurales rectangulares de acero negro constituidos por tubos soldados y conformados en frío sin tratamiento térmico posterior realizados en base a la norma EN 10219 y de calidad S355. Este material hará que todo el banco parezca una única pieza además de ser atractivo y muy resistente.

En un inicio iban a ser perfiles en forma de "C" (fig. 100), pero analizando las ventajas e inconvenientes se tomó la decisión de colocar tubos rectangulares.

## Perfil en C

### Ventajas

Útil para una colocación rápida.

Fácil de soldar, cortar y conformar.

Estructura ligera debido a ser abierta.

Menor cantidad de acero y por tanto un ahorro económico.

Proporciona una facilidad para unirse a otros elementos mediante tornillos o pernos.

Utilizada cuando la carga se distribuye uniformemente y cuenta con momentos pequeños de flexión.

### Desventajas

Menor resistencia estructural respecto al perfil cerrado rectangular.

Puede ser muy inestable si no se fija bien a los elementos.

Menos recomendable para empleos con carga pesada.

Se suele utilizar como una pieza secundaria donde la carga se divide y es soportada también mediante otros elementos.



fig. 100. Esquema unión piezas perfil en C.

## Perfil rectangular

### Ventajas

Fácil de soldar, cortar y conformar.

Mayor facilidad para unir perfiles idénticos.

Mayor resistencia a la torsión y estructural respecto a otros perfiles como canales en forma de U o C.

Estructura con una muy buena resistencia y rigidez que impide la deformación contra la compresión o torsión.

Estructura ligera debido a ser hueca.

### Desventajas

Mayor material, por lo que proporcionará más peso en el diseño final.

Las uniones con otros elementos mediante tornillos o pernos son difíciles de instalar.

La pieza auxiliar, que se coloca en todos los elementos conformados en tubos de acero, y que sirve para poder soldar estas piezas al banco base, será del mismo material que los perfiles rectangulares facilitando así la soldadura y con ello la unión entre elementos.

Los paneles informativos o de ubicación estarán conformados por un panel de composite de aluminio de la marca DIBOND, digital. Este material está compuesto por dos capas de aluminio de 0,3 mm de espesor y en entre medias de estas un núcleo de polietileno o mineral. Permite ser impreso a grandes velocidades garantizando además que la tinta se adhiera de mejor manera.



fig. 100.1 Esquema unión piezas perfil rectangular



fig. 101. Perfil rectangular

Se caracteriza por su ligereza, rigidez y estabilidad, lo que permite además colocarse tanto en exterior como interior. Este material ha sido elegido debido a su gran durabilidad, manteniendo sus características a largo plazo y a la posibilidad de imprimir directamente con tintas UV creando incluso relieves en caso de ser necesario.

Este material, como se apunta anteriormente, posee una buena resistencia, pero al ser de grandes dimensiones y estar expuesto directamente al usuario, irá reforzado con una plancha de acero inoxidable. Esto, además, permitirá cambiar los paneles de manera más sencilla cuando la información deba actualizarse o modificarse. La chapa de refuerzo será fabricada con las mismas dimensiones en un acero inoxidable AISI-316 satinado. Debido a sus grandes características aportará mucha resistencia y facilidad de uso.

El material del respaldo será el mismo que el utilizado para los reposabrazos, de esta manera todo el conjunto tendrá la misma estética, lo que hace que sea más atractivo para los usuarios. Estos elementos podían ser similares a los establecidos para las partes principales del conjunto, acero negro o acero inoxidable, o podían ser completamente diferentes a lo esperado. Tras un análisis de los posibles materiales a aplicar, se selecciona la madera como componente único. Este material supone gran delicadeza y distinción siendo el perfecto para conectar, contrastar y crear un equilibrio simbólico con el acero.



fig. 102. Madera Haya.

La madera elegida será de haya (fig. 102), material muy fácil de tratar y económico. Con un buen tratamiento superficial será resistente a la intemperie, insectos y cambios de temperatura. Además, al ser una madera tan fuerte tendrá la suficiente dureza para soportar el peso de una persona al apoyarse. La posibilidad de cambiar este material hace que el conjunto sea más versátil y se pueda adaptar a diferentes ambientes o lugares (fig. 104).



fig. 103. Aplicación de diferentes maderas



fig. 104. Aplicación de diferentes materiales, maderas y plástico gris.

## 5.7 PROCESO DE FABRICACIÓN Y MONTAJE

A continuación, se desarrolla de manera descriptiva la fabricación y el montaje de las piezas o elementos que compondrán el conjunto de mobiliario.

### PARTE FIJA, BANCO Y TOTEM

En primer lugar, se fabricará la estructura interior de la parte fija compuesta por perfiles de sección rectangular. Estos serán cortados según las medidas establecidas por medio de una sierra de cinta y posteriormente serán soldados con soldadura TIG y gran precisión, en taller.

Por otro lado, se cortarán las planchas de acero del banco según las dimensiones establecidas por medio de corte laser. Además, se matarán las aristas evitando así que estas queden vivas y puedan generar algún daño. En caso de estar fabricando el tótem, se procederá, antes del doblado, a mecanizar los 4 agujeros pasantes en la pieza superior de la parte fija. Finalmente se plegarán las planchas de acero mediante una plegadora que podrá realizar los ángulos de 90 °.

Para el montaje o unión de estas tres partes se sigue el siguiente proceso apoyado por un esquema (fig. 105).

- Estructura interior
- Primera soldadura
- Segunda soldadura

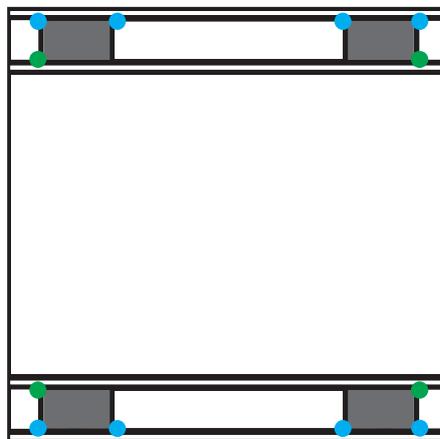
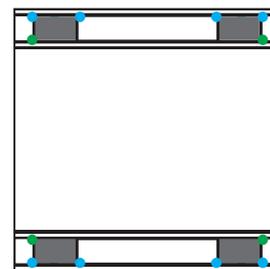
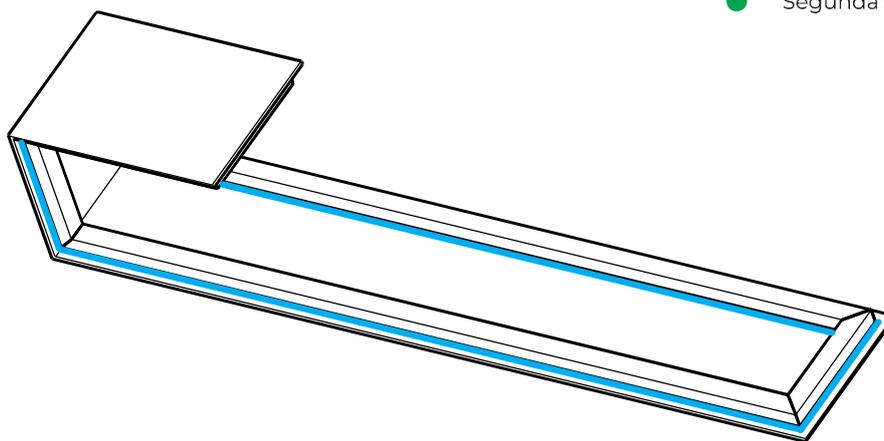


fig. 105. Esquema soldaduras estructura fija del totem o banco. Corte para ver el interior de la pieza.

1. Se coloca la pieza superior de la parte fija y se suelda a esta la estructura de perfiles interior. Esta soldadura TIC se hará a lo largo de todos los perfiles tanto por la parte interior como exterior (fig. 106).

### ① PRIMERA SOLDADURA

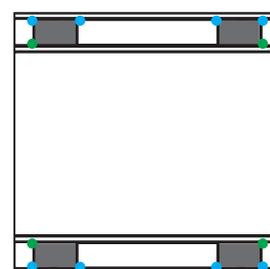
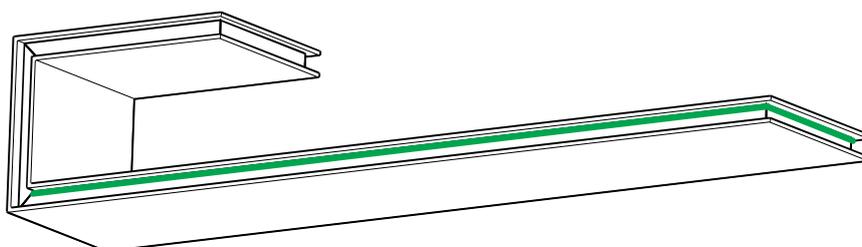


- Estructura interior
- Primera soldadura
- Segunda soldadura

fig. 106. Croquis primera soldadura.

2. Se coloca la pieza inferior de la parte fija para ser soldada al conjunto anterior. En este caso únicamente se podrá soldar por la parte exterior de los perfiles dejando únicamente la parte interior sin soldadura (fig. 107).

### ② SEGUNDA SOLDADURA



- Estructura interior
- Primera soldadura
- Segunda soldadura

fig. 107. Croquis segunda soldadura.

En caso de estar fabricando el tótem, se procederá a unir el panel DIBOND vertical mediante tornillos y tuercas facilitando así la posibilidad de actualizar o variar estos paneles.

Los paneles DIBOND, tanto el vertical como el panel informativo, serán cortados a medida mediante corte laser y posteriormente serán impresos según las necesidades (fig. 108).



fig. 108. Detalle unión totem con panel DIBOND vertical. Uniones con tornillos y tuercas. Agujeros mecanizados

## PARTE VARIABLE, PIEZAS DE TUBO DE ACERO INOXIDABLE CURVADO

Todas las piezas restantes se conformarán mediante el curvado de tubos redondos de acero inoxidable que han sido cortados por láser previamente. Todos los radios de curvatura serán de 40 mm, siendo un radio viable para realizarlo mediante un solo mandril interno fijo. Esto se comprueba mediante la siguiente fórmula.

$$K = \frac{\text{Radio de curvatura} \cdot \text{Espesor del tubo}}{\text{Diámetro exterior del tubo}^2} = \frac{40 \cdot 2,5}{30^2} = 0,111$$

Si  $0,3 > K < 0,1$ , el proceso de curvado tendrá una dificultad normal, si fuera menor de 0,1 se requerirían herramientas especiales siendo un proceso más complejo y con una gran posibilidad de deformación mucho mayor. Por el contrario, si K fuera mayor de 0,3 el proceso sería más fácil sin necesidad de equipo de soporte específico.

Una vez que las piezas necesarias han sido conformadas se procede a mecanizar los agujeros en cada una de ellas. Todas deberán llevar al menos dos de estos ya que mediante ellos se unirán a la pieza auxiliar general con un tornillo y una tuerca distanciadora cilíndrica (fig. 109).

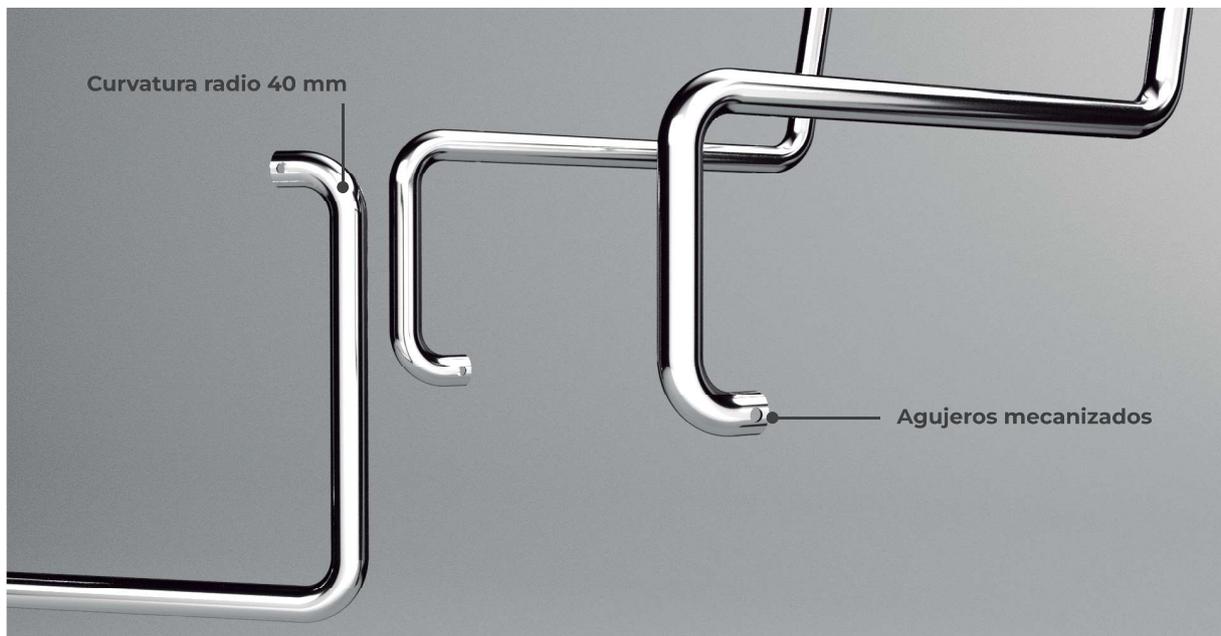


fig. 109. Detalle piezas de tubo de acero curvado. Mecanizado de agujeros y misma curvatura.

Para diferentes elementos como el asiento con pata o el panel con pata, también será necesaria la pieza auxiliar de tubo de acero inoxidable que irá soldada a estas. Para que conserven ambas piezas las propiedades y quede un acabado uniforme se deberá limpiar la soldadura mediante un pulido mecánico y posteriormente se aplicará un pasivante para reestablecer la superficie inicial característica de este acero.

Esta pieza auxiliar será cortada a medida por láser y con un agujero pasante mecanizado, al igual que las anteriores, para poder unirse a la pieza auxiliar general (fig. 110).

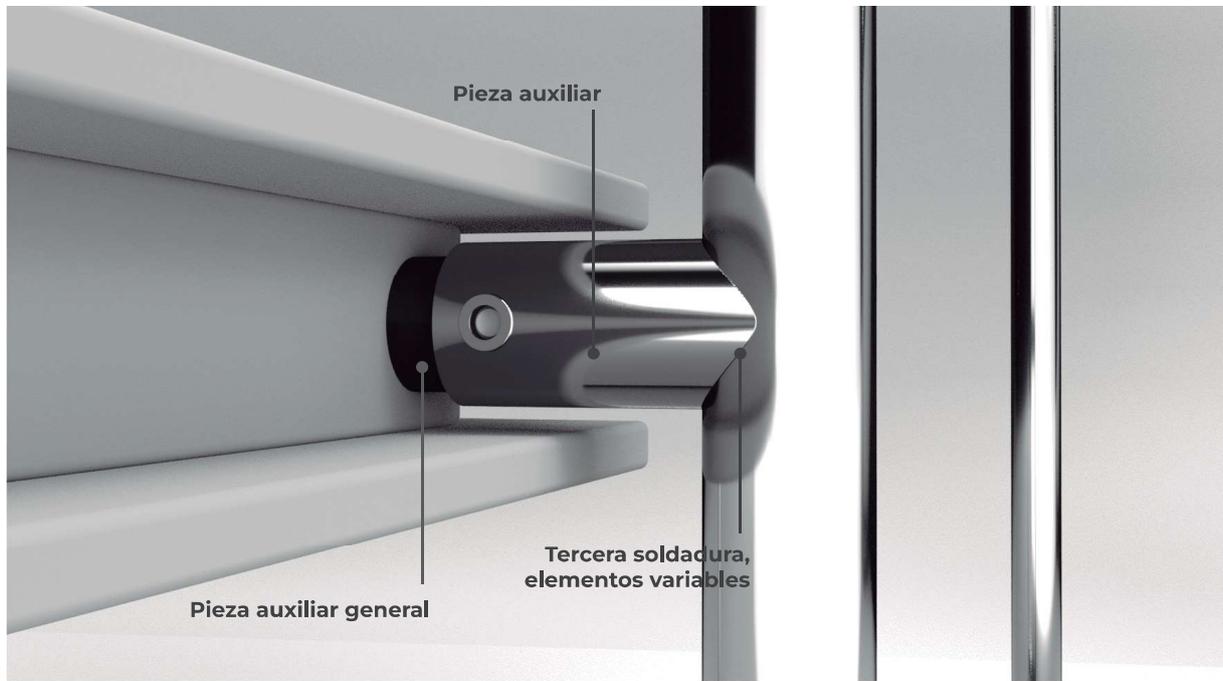


fig. 110. Detalle uniones con piezas auxiliares atornilladas y última soldadura a la estructura interior.

Finalmente, todos los elementos variables serán colocados y soldados a la estructura interior de la parte fija de manera muy sencilla.

### ③ TERCERA SOLDADURA

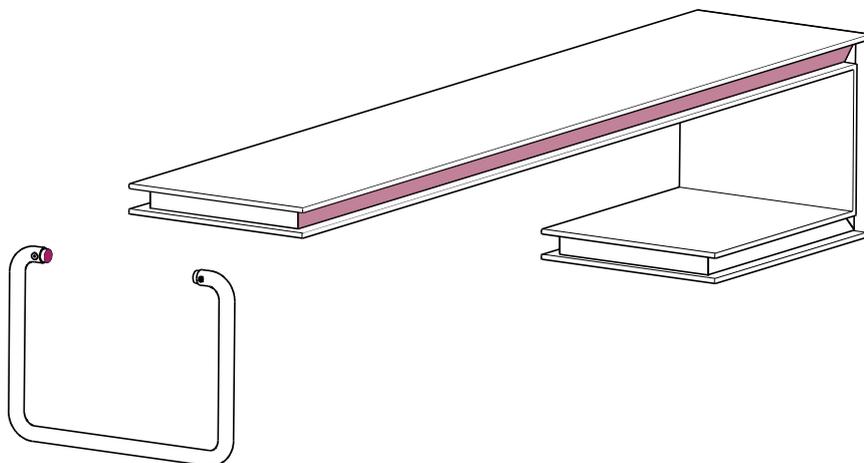


fig. 111. Croquis tercera soldadura

## PANELES DE INFORMACIÓN

Para colocar los paneles de información y la plancha principal de acero, se deberán mecanizar a mayores 4 agujeros pasantes en las estructuras de tubo curvado de acero, y estos que previamente han sido cortados a medida mediante láser se unirán por medio de 4 tornillos y tuercas (fig. 112).



fig. 112. Detalle uniones con tornillos de los paneles de información.

## RESPALDO Y REPOSABRAZOS

Estos elementos constituirán los asientos y los reposabrazos. Estas estructuras también irán mecanizadas con 4 agujeros pasantes tanto en la parte del respaldo como en la de los reposabrazos, dejando así pasar los tornillos que irán atornillados a la madera, en este caso, si estas piezas fueran de otro material se podrían mecanizar también y unir de la misma manera que lo hacen los paneles de información (fig. 113).

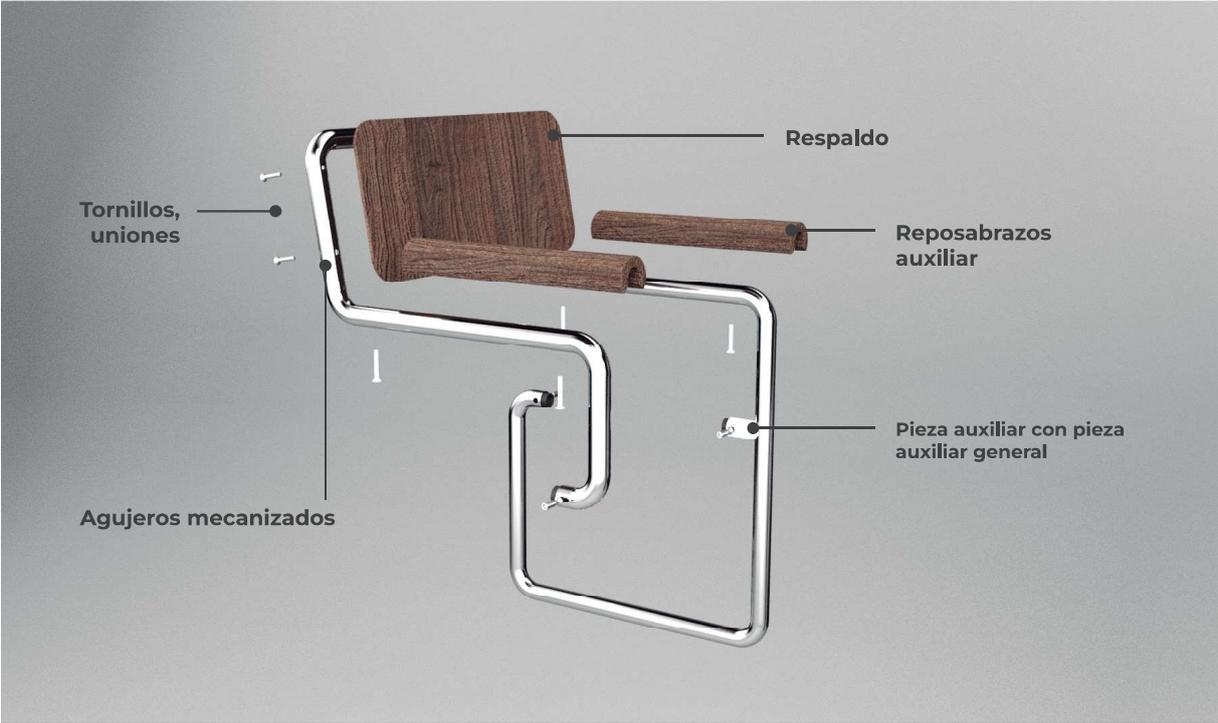


fig. 113. Detalle unión respaldo y reposabrazos de madera.

## 5.8 PANELES DE INFORMACIÓN

Como se ha mencionado a lo largo de todo el estudio del monasterio de Rioseco, este edificio cuenta con diversos paneles de información, realizados por voluntarios de la asociación, que colaboran constantemente para salvar y recuperar este patrimonio. Algunos de estos paneles se muestran a continuación (fig. 114).



fig. 114 Algunos de los paneles de información actuales en el monasterio

A partir de este proyecto de conjunto de mobiliario para Rioseco y de las necesidades funcionales y estéticas que se requieren para este, se plantea una propuesta de rediseño de los paneles actuales.

La principal razón de este planteamiento son las nuevas dimensiones de los paneles verticales de información, además del objetivo de conseguir una estética uniforme, funcional, inclusiva y adecuada para el conjunto de mobiliario y el entorno. Por todo esto, se pretende mantener la idea inicial de los paneles con diferentes transformaciones y variaciones.



fig. 115. Aplicación variación en los paneles de información

Principalmente se presenta un cambio en la composición, se pretende que los usuarios puedan ubicarse y conocer más a fondo el monasterio, por lo que se eliminan fotos que no aportan ninguna información a mayores y se añade un plano completo con las estancias y el lugar en el que se encuentra el visitante.

Esto hará que sea más fácil su orientación y la experiencia en el lugar, además ayuda a conocer más sobre el conjunto y las interrelaciones que existen entre zonas o estancias.

En segundo lugar, se ha cambiado la tipografía a la recomendada por la normativa sobre paneles accesibles. Esta es una tipografía de “palo seco” con un tamaño superior y un color que contraste con el fondo donde se va a ubicar. Esto se conseguirá mediante el marrón y el blanco que se puede observar en la figura siguiente.

Se ha mantenido el diseño base, el logo y el estilo de los paneles perfeccionando únicamente la funcionalidad y coherencia con el proyecto que se presenta.

A continuación se muestran dos ejemplos de este cambio y su aplicación a los paneles (fig. 116).

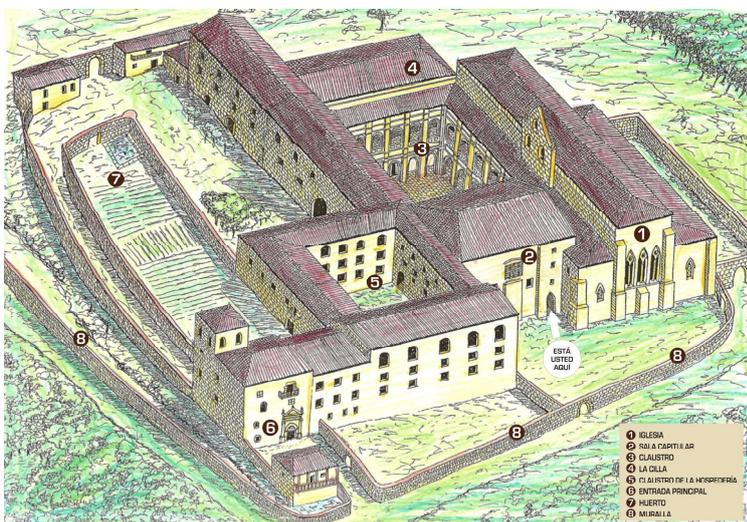


fig. 116 Comparación panel rediseñado con panel actual. Misma escala.

**MONASTERIO DE SANTA MARÍA DE RIOSECO**

**3 CLAUSTRO**




- 1 Intran del claustro
- 2 Intran del mandatum
- 3 Pando de los conversos
- 4 Pando del refectorio
- 5 Pando de la sala capitular
- 6 Escalera de acceso
- 7 Puertas de acceso a la iglesia
- 8 Puerta de acceso conversos

El claustro es una de las dependencias más importantes de un monasterio, puesto que es el núcleo de comunicaciones de las dependencias más importantes de cualquier convento.

Sus pilares se denominan pandois o crujeis y miden el nombre de la dependencia monástica a la que se adosan, así encontramos la pando del mandatum al norte, al este está la pando de la sala capitular, al sur la del refectorio, del que no queda nada, y al oeste la pando de la cilla. En la de la sala capitular se abre el acceso a la antigua escalera de caracol mallorquina.

El monasterio de Rioseco tuvo un primer claustro de una única altura, como lo atestiguan las ventanas ciegas en el lado sur de la iglesia. El actual es un magnífico ejemplo de arquitectura clasicista cuyos trazos fueron contratados en 1695.

Presenta arcos de medio punto entre pilares con sobrias pilastras dóricas adosadas. En realidad se trata de un legado rectangular, aunque a primera vista parece cuadrado.

Los arcos del segundo piso se adornan con una sencilla ménsula finalizada en volute. Sobre ellas se anota la fecha en la que finalizó la construcción de ese pando. Se conserva la forja de la pando del refectorio -1636-, y la de la sala capitular -1637-, la del mandatum fue realizada en mayo de 1635.

**¿Sabías que....**  
 Las marcas de cantero son los símbolos grabados por estos en las piedras para indicar generalmente su autoría?




Ministerio de Cultura de la Comunidad Valenciana  
 Instituto Cultural Europeo

Proyecto financiado por:  


Foto: Yago Adres

fig. 117. Panel rediseñado.

**Monasterio de Santa María de Rioseco**

**3 CLAUSTRO**




El claustro es una de las dependencias más importantes de un monasterio, puesto que no solo es el lugar por el que pasan los monjes, sino que es el núcleo de comunicaciones de las dependencias más importantes de cualquier convento.

Sus pilares se denominan pandois o crujeis y reciben el nombre de la dependencia monástica a la que se adosan, así encontramos: la pando del mandatum al norte, a la que se sube por la iglesia, al este está la pando de la sala capitular, al sur la pando del refectorio del que no queda nada y al oeste la pando de la cilla. En la pando de la sala capitular se abre el acceso a la antigua escalera de caracol mallorquina, semejante a la del Monasterio San Pelayo de Cardeña de Burgos.

El monasterio de Rioseco tuvo un primer claustro de una única altura, como lo atestiguan las ventanas ciegas en el lado sur de la iglesia.

El claustro actual es un magnífico ejemplo de arquitectura clasicista, cuyos trazos fueron contratados en 1695 con el cantero clabrador Juan de Navada.

Presenta arcos de medio punto entre pilares con sobrias pilastras dóricas adosadas. En realidad se trata de un espacio rectangular, aunque a primera vista parece cuadrado, al disponer en cada lado cinco arcos de medio punto, que en los lados más cortos de rectangular se pierden.

Las claves de los arcos del segundo piso se adornan con una sencilla ménsula finalizada en volute. Sobre ellas se anota la fecha en la que finalizó la construcción de ese pando. Se conserva la forja de la pando del refectorio -1636-, y la de la sala capitular -1637-, la del mandatum fue realizada en mayo de 1635, aunque el sillar sobre el que estaba grabado ha sido robado.

**¿Sabías que....**  
 las marcas de cantero son los símbolos grabados por estos en las piedras para indicar generalmente su autoría?




Ministerio de Cultura de la Comunidad Valenciana  
 Instituto Cultural Europeo

Proyecto financiado por:  


Foto: Yago Adres

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

fig. 118. Panel actual.



fig. 119. Aplicación paneles.

## 5.9 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

En este proyecto es necesario realizar un estudio estructural de los elementos ya que una posible rotura o flexión podrían causar lesiones en los usuarios. Debido a que la conformación de las diferentes partes constituidas con tubo curvado de acero inoxidable es idéntica se realizarán únicamente los estudios sobre algunas piezas. Se genera sobre el banco con la pata base siendo este elemento que podría tener menor resistencia y suponiendo que si los resultados son satisfactorios también lo serán el resto de piezas. También se hará sobre el panel informativo general ya que es una pieza que podrá someterse a más esfuerzos por las dimensiones y su uso, al igual que pasa con el atril. Por último, se realizará el estudio de la pieza del asiento.

Todas las imágenes sobre los estudios se muestran en realidad aumentada, es decir los efectos que aparecen son ampliados.

Para llevar a cabo el estudio de resistencia he utilizado datos ergonómicos del estudio de datos antropométricos de la población española.

N° (Refer. ISO 7250:1996)	Designación	Tamaño muestr.	Media	Desv. Típica	Error típico	Percentiles				
						P 1	P 5	P 50	P 95	P 99
<b>Medidas tomadas con el sujeto de pie (mm)</b>										
1 (4,1,1)	Masa corporal Kg	1711	70,46	12,70	0,307	46,9	51,0	70,0	92,7	102,8

fig. 120 Tabla según estudio ergonómico población española.

Fuente: [app.mapfre.com/documentacion/publico/es/catalogo\\_imagenes/grupo.do?path=1055028](http://app.mapfre.com/documentacion/publico/es/catalogo_imagenes/grupo.do?path=1055028)

Con los datos adquiridos de masa corporal se procede al estudio de la resistencia del diseño, debido a que el factor con el que voy a trabajar serán las posibles fuerzas que puede hacer un usuario al sentarse o apoyarse sobre el objeto. Me centraré en la población conjunta de hombres y mujeres, y en los casos más extremos en el P95 ya que de esta manera podremos llevar al límite las capacidades de resistencia del mobiliario.

Datos pasados a Newtons, unidad de medida empleada en el estudio:

$$P95: 92,7 \text{ Kg} \times 9,8 \text{ N/Kg} = 908,46 \text{ N}$$

## **ANÁLISIS REALIZADOS**

### **A. PANEL DE INFORMACIÓN**

Para comenzar el estudio que se va a realizar sobre la estructura del panel informativo general se debe calcular el peso de las planchas superiores que conforman el panel ya que son las que se van a apoyar sobre la estructura. La plancha inferior del panel es de acero inoxidable, de densidad en torno a los  $7860 \text{ Kg/m}^3$ , al igual que la estructura, debido a sus dimensiones y espesor de 6mm, su masa, calculada con el programa de CATIA V5, será de 19,997 Kg.

El panel de composite de aluminio de 6mm de espesor pesará en torno a 6,895 Kg, siendo la densidad del aluminio de  $2710 \text{ Kg/m}^3$ . Por todo esto el peso final que se aplicará sobre la estructura será de 34 Kg que pasado a Newtons:

$$34 \text{ Kg} \times 9,8 \text{ N/Kg} = 333,2 \text{ N}$$

## 1. PANEL DE INFORMACIÓN INDIVIDUAL

Este estudio se realizará para comprobar la resistencia del panel informativo individual, es decir, la pieza que no necesita del banco para sostenerse. Se han realizado 2 simulaciones, la primera con el peso propio del elemento en la que se coloca sobre la estructura de acero tubular el peso de las planchas de acero del panel, anteriormente calculadas. La segunda simulación se hace para exponer al objeto a una situación límite en la que suponemos que una persona de 93 Kg (P95) se apoya completamente sobre este. Será una situación extraordinaria y límite pero que servirá para comprobar la resistencia.

**Simulación 1:** con el peso propio del elemento repartido por toda la estructura de manera homogénea.

Para el estudio de esta simulación se han hecho diferentes análisis modificando los valores de configuración de malla y de convergencia con el fin de obtener la mejor convergencia posible que nos asegure que el estudio se acerca a la realidad. Se observan los datos de tensión de Von Mises y del desplazamiento para conocer si es adecuado el comportamiento o no. En el caso en el que la tensión de Von Mises supere el valor del límite elástico del acero inoxidable, en torno a los 200 MPa, supondrá la rotura del conjunto.

Como se puede observar en los resultados del estudio elegido, muy fiables y similares a la realidad por la convergencia de 0,001 %, este elemento resiste muy bien el peso propio y únicamente supone un desplazamiento de 1 mm lo que es inapreciable. La mayor tensión se encuentra en la parte inferior del panel, pero tampoco se acerca al límite elástico siendo estos resultados idóneos.

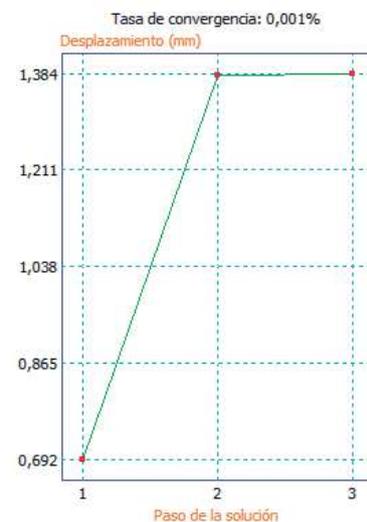


fig. 121 Convergencia 1

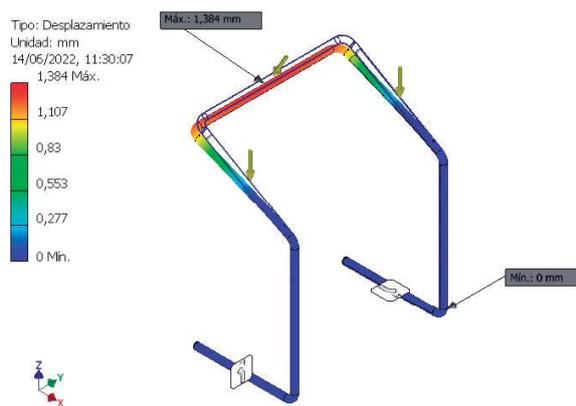


fig. 122 Desplazamiento 1

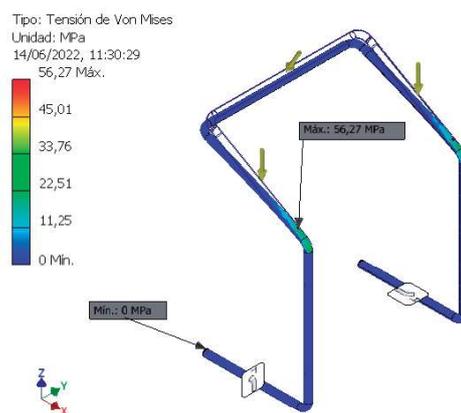


fig. 123 Tensión de Von Mises 1

### Datos del estudio elegido.

Datos del estudio elegido.

Configuración de convergencia

Número máximo de refinados h: 3

Criterios de parada (%): 1

Umbral de refinado: 0,75

Configuración de malla

Tamaño medio del elemento: 0,1

Tamaño mínimo del elemento: 0,2

Factor de modificación 1,5

Elementos de malla curva: Sí

**Simulación 2:** Se realizará con su propio peso, 34 Kg, y el peso de aproximadamente 60 Kg que una persona de 93 Kg puede apoyar de manera extrema sobre la estructura, siendo en total 921,2 N.

$$94 \text{ Kg} \times 9,8 \text{ N/Kg} = 921,2 \text{ N}$$

Esta simulación será similar a la anterior, pero modificando los newton aplicados. También se realizan diferentes análisis y se valida el que cuenta con una convergencia de 0% ya que significa que se aproxima considerablemente a la realidad.

El desplazamiento aumenta, pero muy pocos milímetros al igual que lo hace la tensión de Von Mises, pero sin sobrepasar el límite. Considerando que es una situación límite, el elemento tiene una buena resistencia.

Esta simulación será similar a la anterior, pero modificando los newton aplicados. También se realizan diferentes análisis y se valida el que cuenta con una convergencia de 0% ya que significa que se aproxima considerablemente a la realidad.

El desplazamiento aumenta, pero muy pocos milímetros al igual que lo hace la tensión de Von Mises, pero sin sobrepasar el límite. Considerando que es una situación límite, el elemento tiene una buena resistencia.

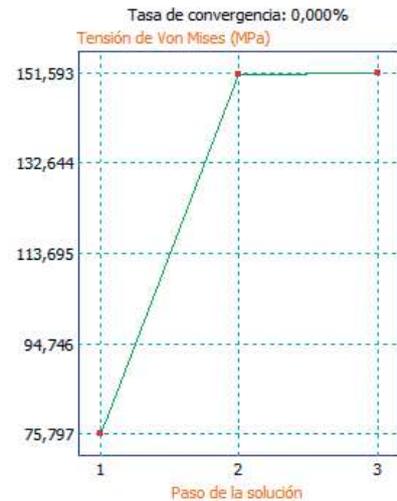


fig. 124 Convergencia 2

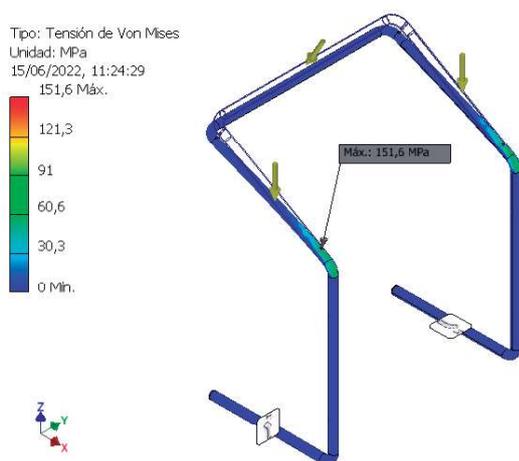


fig. 125 Desplazamiento 2

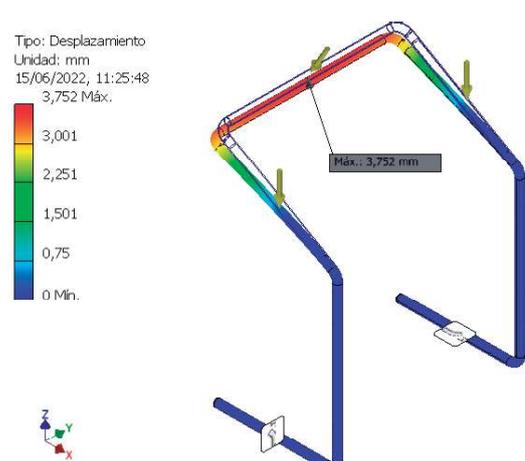


fig. 126 Tensión de Von Misses 2

### Datos del estudio elegido.

Configuración de convergencia  
 Número máximo de refinados h: 3  
 Criterios de parada (%): 1  
 Umbral de refinado: 0,75

Configuración de malla  
 Tamaño medio del elemento: 0,1  
 Tamaño mínimo del elemento: 0,2  
 Factor de modificación 1,5  
 Elementos de malla curva: Sí

## 2. PANEL DE INFORMACIÓN CON BANCO

Este estudio se realiza sobre la pieza del banco junto con el panel. Se simulan dos situaciones, la primera en la que se aplica una carga de 900 N representando una situación en la que una persona de 93 Kg apoya, de manera extrema, un peso de aproximadamente 60 Kg, únicamente sobre la parte del panel para comprobar así que el panel soportado por el banco aguanta esta situación. La segunda simulación se hará al contrario, es decir, se expondrá a una situación límite únicamente el banco.

**Simulación 1:** En esta situación estamos simulando que una persona de aproximadamente 93 Kg se apoya sobre el panel dejando en este un peso de 60 Kg ya que no dejará todo su peso, y el peso del propio panel.

Este estudio al igual que los anteriores tiene un resultado muy bueno, la convergencia de 0,8 nos indica que su variación respecto de un análisis real sería de 0,8 %, resultado muy fiable. El desplazamiento es mínimo y la tensión de Von si se acerca un poco al límite elástico, pero sin sobrepasarlo por lo que nos aseguramos de que resiste estas condiciones.

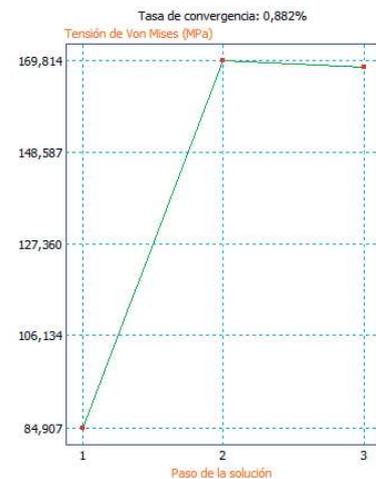


fig. 127 Convergencia 3

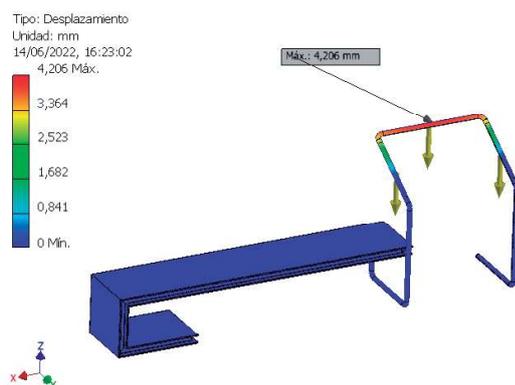


fig. 128 Desplazamiento 3

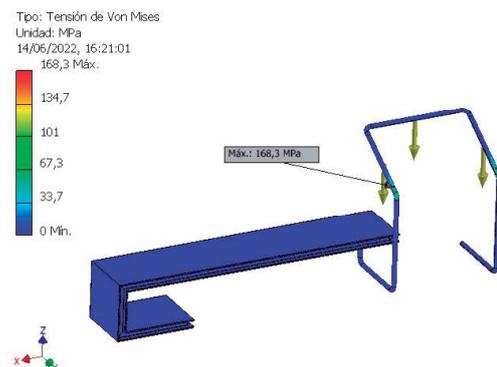


fig. 129 Tensión de Von Misses 3

### Datos del estudio elegido.

Configuración de convergencia  
Número máximo de refinados h: 3  
Criterios de parada (%): 1  
Umbral de refinado: 0,75

Configuración de malla  
Tamaño medio del elemento: 0,1  
Tamaño mínimo del elemento: 0,2  
Factor de modificación 1,5  
Elementos de malla curva: Sí

**Simulación 2:** En este caso se va a llevar a una situación límite al banco para poder comprobar si junto con la estructura de acero inoxidable soporta situaciones extremas. Se propone una situación en la que se sientan 3 personas de 93 Kg (P 95) siendo una situación que en raras ocasiones se puede dar, pero si soporta esta fuerza se evitarán accidentes.

$$279 \text{ Kg} \times 9,8 \text{ N/Kg} = 2734,2 \text{ N}$$

En este caso el límite elástico que no deberá superar la tensión de Von Mises será también el del acero negro, 225 MPa y el del acero de la estructura de perfiles, 355 MPa.

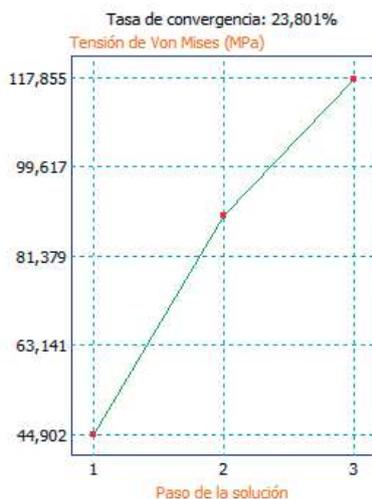


fig.130 Convergencia 4

Al tratarse de una estructura más compleja que en los anteriores estudios las convergencias se alejaban un poco más del 0%, a pesar de ello se ha considerado como válido este estudio que aporta una convergencia de 23%, pero sin ningún punto problemático en la gráfica.

El punto de mayor tensión será en la estructura de perfiles en la parte donde también se une la estructura del panel siendo la zona de mayor riesgo a rotura. Para todos los materiales la tensión de Von Mises se queda muy alejada del límite elástico y el desplazamiento es mínimo, siendo un estudio correcto y aceptable.

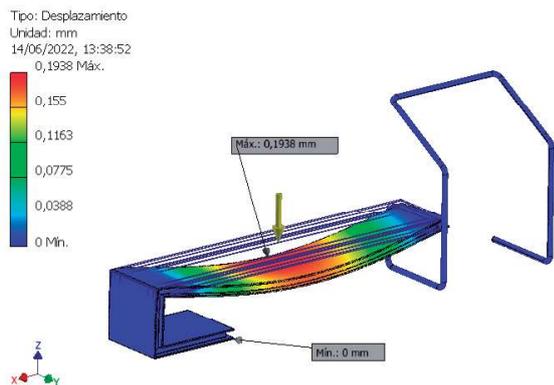


fig. 131 Desplazamiento 4

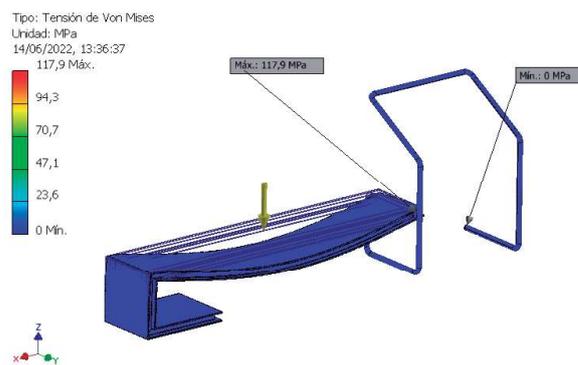


fig. 132 Tensión de Von Mises 4

### Datos del estudio elegido.

Configuración de convergencia  
 Número máximo de refinados h: 3  
 Criterios de parada (%): 1  
 Umbral de refinado: 0,75

Configuración de malla  
 Tamaño medio del elemento: 0,1  
 Tamaño mínimo del elemento: 0,2  
 Factor de modificación 1,5  
 Elementos de malla curva: NO

## B. BANCO CON PATA BASE

Este estudio se realiza únicamente con el banco y la pata base ya que son los elementos mínimos de los que puede constar en conjunto. Al igual que en los análisis anteriores se llevará la estructura a una situación límite que nos muestre la calidad de su resistencia.

En este caso se colocarán sobre el banco 2 personas de 93 Kg, es decir:

$$186 \text{ Kg} \times 9,8 \text{ N/Kg} = 1822,8 \text{ N}$$

Aproximando a 2000 N aplicados.

Al igual que en los anteriores estudios, el mobiliario no llega a la rotura además de tener una convergencia muy válida de 3 %.

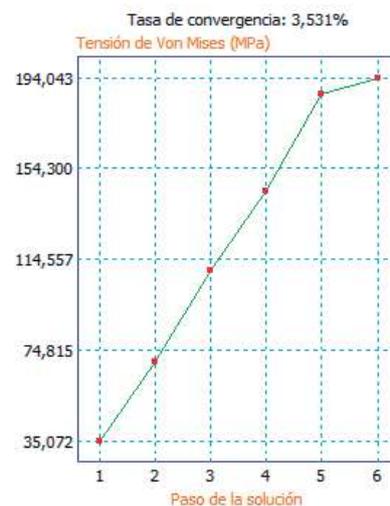


fig. 133 Convergencia 5

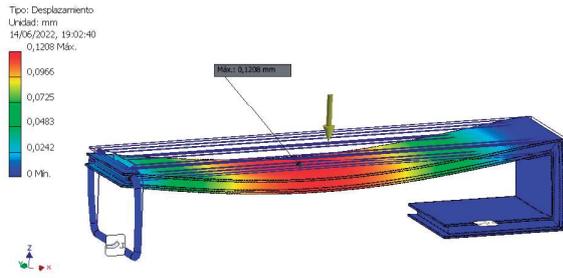


fig. 134 Desplazamiento 5

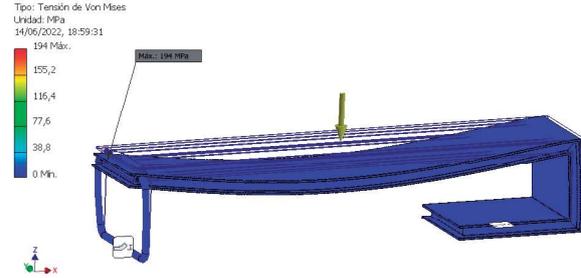


fig. 135 Tensión de Von Mises 5

### Datos del estudio elegido.

Configuración de convergencia  
 Número máximo de refinados h: 4  
 Criterios de parada (%): 1  
 Umbral de refinado: 0,75

Configuración de malla  
 Tamaño medio del elemento: 0,05  
 Tamaño mínimo del elemento: 0,2  
 Factor de modificación 1,5  
 Elementos de malla curva: NO

## C. BANCO CON ASIENTO - PATA

Este estudio se realiza únicamente con el banco y el asiento que incorpora la pata, siendo un estudio que se realiza para comprobar la resistencia de este elemento al sentarse y apoyarse una persona. Se ha supuesto que la persona apoya sobre el respaldo 30 Kg, peso que supone una situación extrema para el elemento.

$$30 \text{ Kg} \times 9,8 \text{ N/Kg} = 294 \text{ N}$$

En este estudio ocurre lo mismo que en los previos, no rompe la estructura a pesar de que se acerca al límite. Esto significa que si se somete a una situación límite resistirá el peso, pero con diferentes puntos críticos. El lugar donde se produce la mayor tensión y por lo tanto el punto más complicado se produce en la soldadura de la estructura con la pieza auxiliar y el lugar donde más se desplaza es en la parte izquierda del respaldo debido a que es el lugar que menos estructura tiene para resistir.

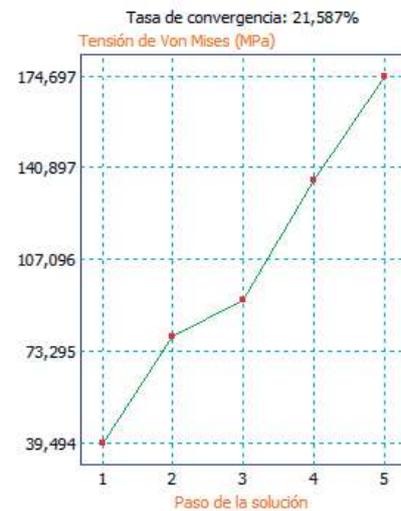


fig. 136 Convergencia 6

Se ha considerado como válido este estudio con una convergencia de 23 % por la carencia de puntos problemáticos y por la dificultad de cálculo que supone este conjunto completo. No obstante, los resultados son óptimos y correctos.

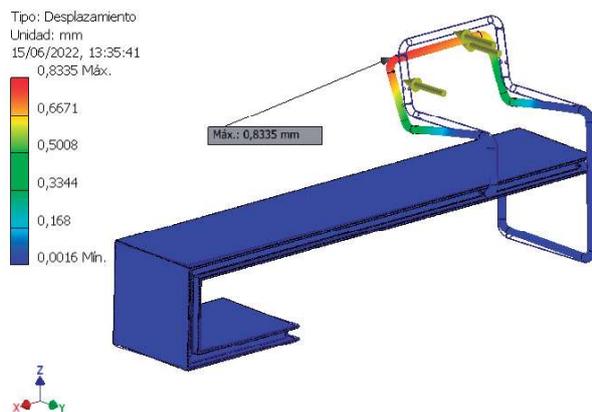


fig. 137 Desplazamiento 6

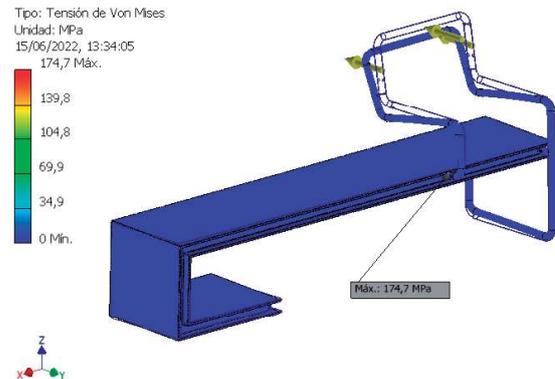


fig. 138 Tensión de Von Mises 6

#### Datos del estudio elegido.

Configuración de convergencia  
Número máximo de refinados h: 3  
Criterios de parada (%): 1  
Umbral de refinado: 0,75

Configuración de malla  
Tamaño medio del elemento: 0,1  
Tamaño mínimo del elemento: 0,2  
Factor de modificación 1,5  
Elementos de malla curva: NO

#### D. TOTEM

Es el último elemento del que se va a realizar un estudio de resistencia debido a que este va a actuar sólo en el patrimonio y es necesario conocer su estabilidad y solidez. Se expone a una fuerza de 912 N causada por el apoyo total de una persona de 93 Kg.

$$93 \text{ Kg} \times 9,8 \text{ N/Kg} = 911,4 \text{ N}$$

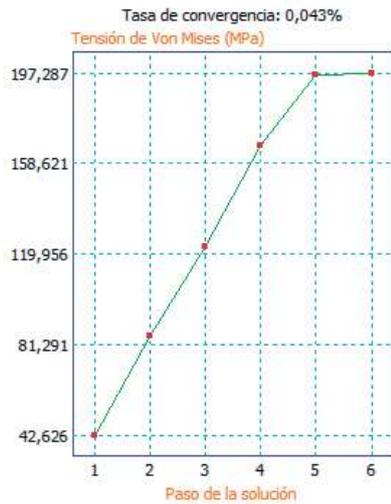


fig. 139 Convergencia 7

Mediante este estudio con un porcentaje de convergencia de 0,05, es decir, se acerca notablemente a la realidad considerándose completamente válido, se comprueba que el banco colocado como tótem tiene muy buen aguante y que a pesar de que la tensión es muy próxima al límite, no lo supera, esto nos afirma que aún estando en una situación prácticamente imposible se mantiene y no rompe. El punto que más se deforma no llega a los 2 mm esto es un correcto comportamiento.

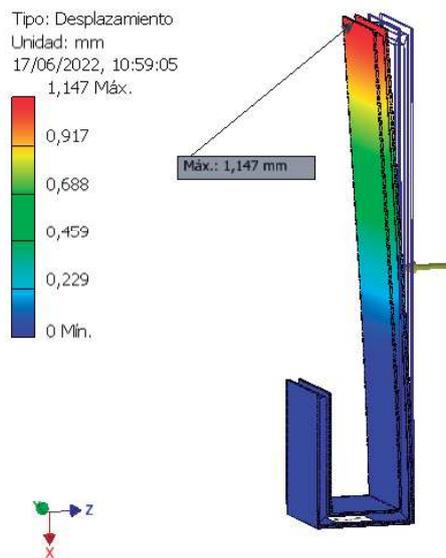


fig. 140 Desplazamiento 7

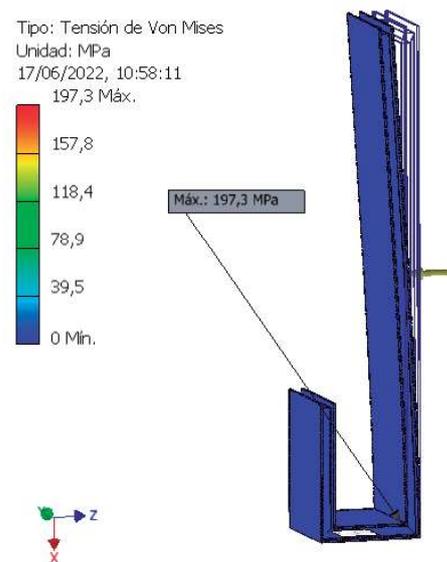


fig. 141 Tensión de Von Misses 7

### Datos del estudio elegido.

Configuración de convergencia  
Número máximo de refinados h: 4  
Criterios de parada (%): 1  
Umbral de refinado: 0,75

Configuración de malla  
Tamaño medio del elemento: 0,05  
Tamaño mínimo del elemento: 0,2  
Factor de modificación 1,5  
Elementos de malla curva: NO



## 5.10 DOSIER GRÁFICO



fig. 142 Banco con dos reposabrazos y una pata-reposabrazos en la Iglesia

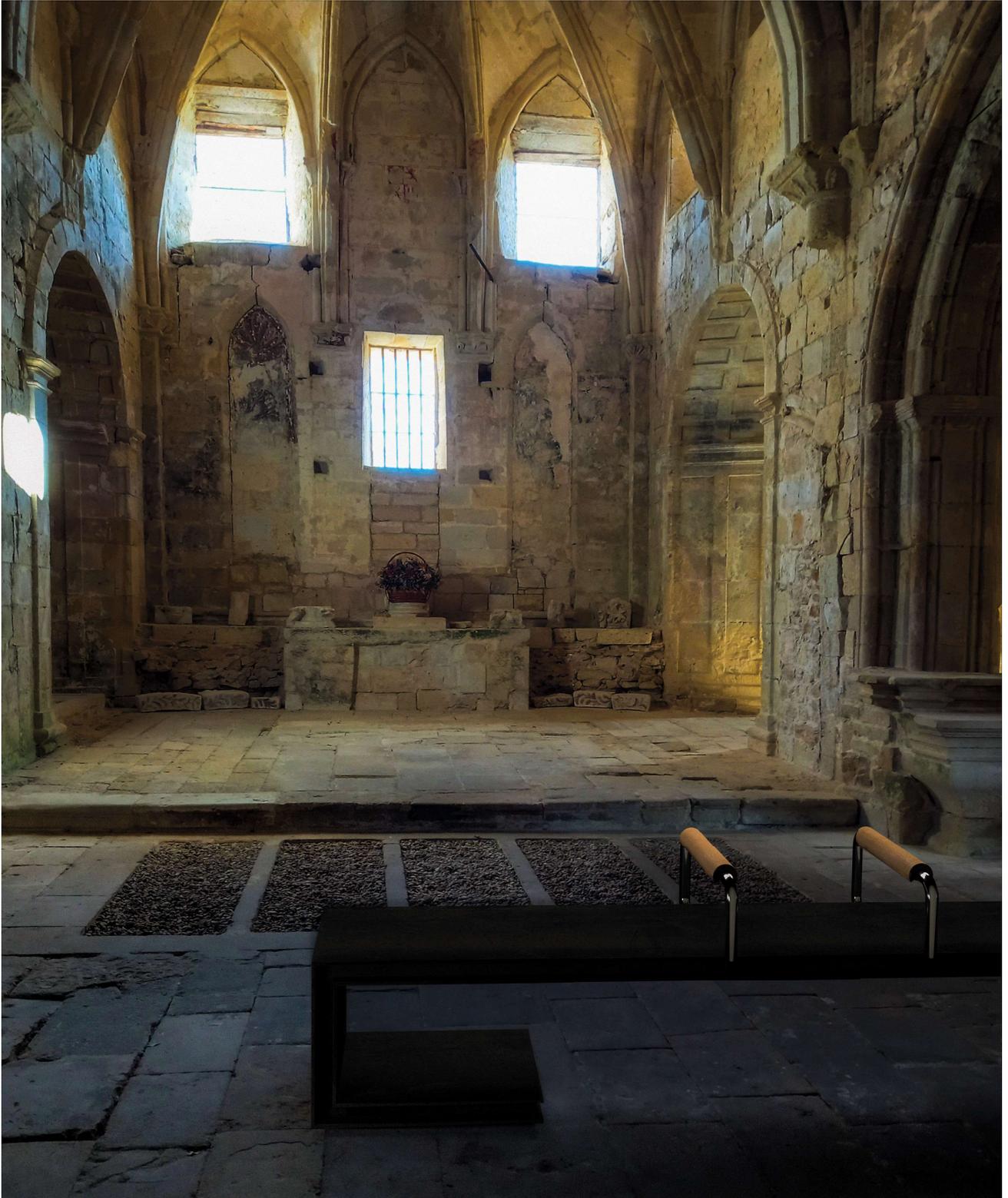


fig. 143 Banco con dos reposabrazos y una pata-reposabrazos en la Iglesia, detalle.



fig. 144 Banco con pata y totem en la Iglesia.



fig. 145. Banco con panel de información en la panda del *mandatum*.



fig. 146 Banco con pata-reposabrazos y reposabrazos en la panda de los conversos.



fig. 147 Banco con panel de información, detalle.



fig. 148 Totem a la entrada del claustro, detalle.



fig. 149 Totem de información.



fig. 150 Banco con pata en el claustro.



fig. 151 Banco con pata-reposabrazos y reposabrazos.



fig. 152 Banco con panel de información en la panda del *mandatum*.



fig. 153 Banco con pata-reposabrazos y reposabrazos en el Monasterio de San Pedro de Arlanza

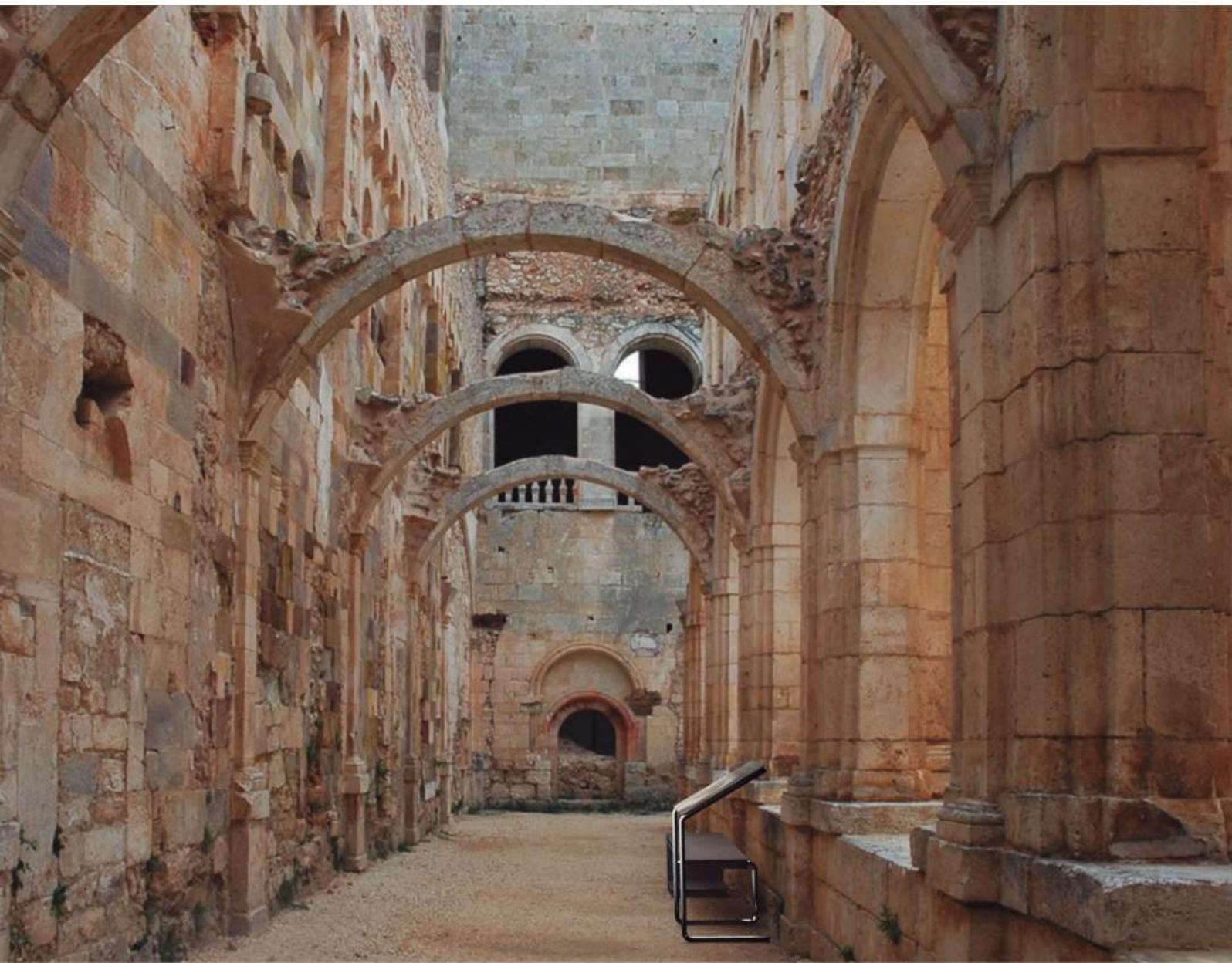


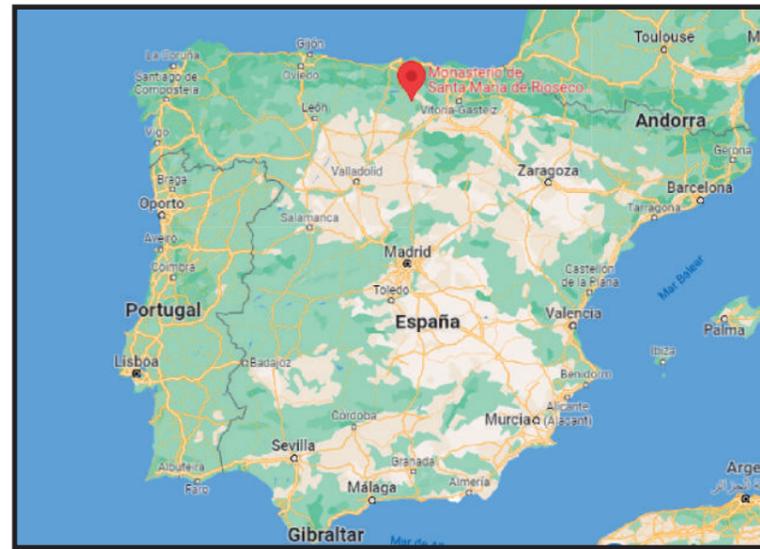
fig. 154 Banco con panel de información en el Monasterio de San Pedro de Arlanza



# PLANOS

DISEÑO DE EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS  
PATRIMONIALES. INTEGRACIÓN EN EL MONASTERIO  
DE SANTA MARÍA DE RIOSECO.

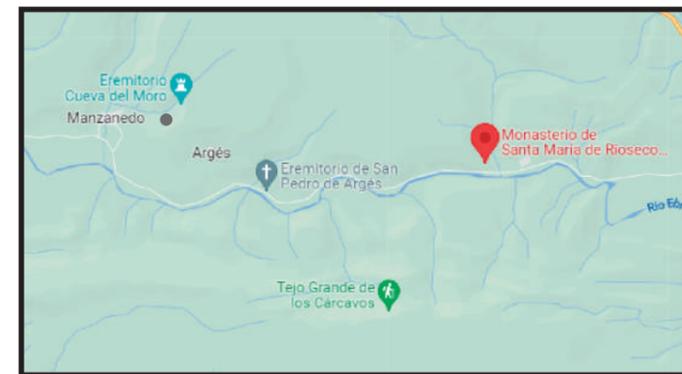
SITUACIÓN RESPECTO A ESPAÑA Escala: 1:200 000



SITUACIÓN RESPECTO A VILLARCAYO Escala: 1: 2000



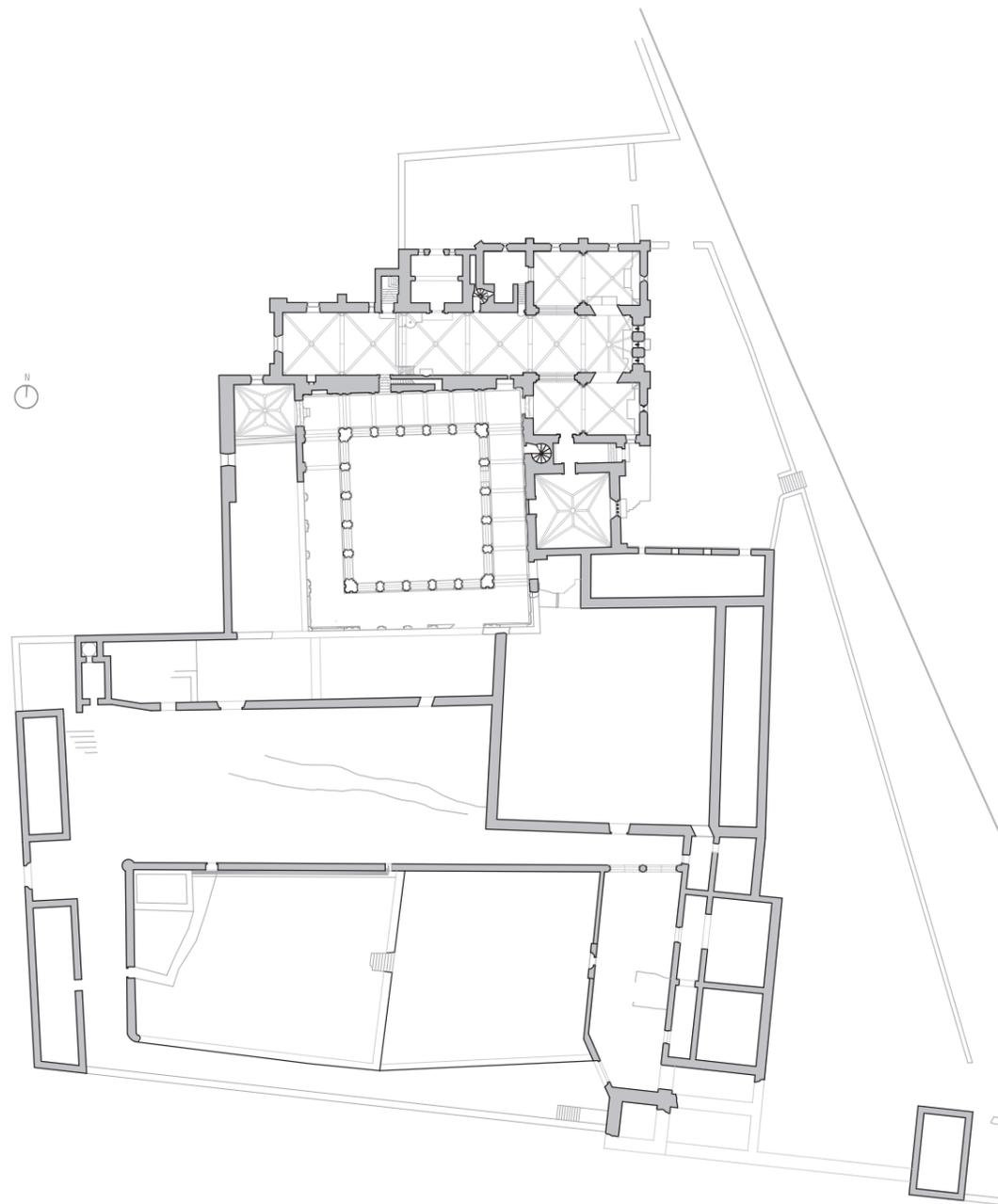
SITUACIÓN RESPECTO A MANZANEDO Escala: 1: 1000



EMPLAZAMIENTO MONASTERIO Escala: 1: 50



 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</b> 		
Título del proyecto: <b>EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES</b>		
Plano: <b>PLANO DE SITUACIÓN</b>		
<b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>	Fecha: 06 - 2022	Nº de plano: 1
	Escala: <b>Varias</b> En metros	Firmado: EL ALUMNO. Elena Mercado Martín
Promotor: Universidad de Valladolid		Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto Convocatoria: Ordinaria 2021/22



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



Título del proyecto:  
 EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES

Plano:  
 MONASTERIO SANTA MARÍA DE RIOSECO

**TRABAJO DE  
 FIN DE GRADO**

Fecha:  
 06 - 2022

Nº de plano:  
 1.1

Escala:  
 1:10  
 Metros

Firmado: EL ALUMNO.  
 Elena Mercado Martín

Promotor:  
 Universidad de Valladolid

Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto  
 Convocatoria: Ordinaria 2021/22



- Totem
- Banco con panel
- Banco con dos reposabrazos
- Banco con asiento
- Banco



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



Título del proyecto:  
**EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES**

Plano:  
**UBICACIÓN DE LOS ELEMENTOS EN EL MONASTERIO**

**TRABAJO DE  
 FIN DE GRADO**

Fecha:  
 06 - 2022

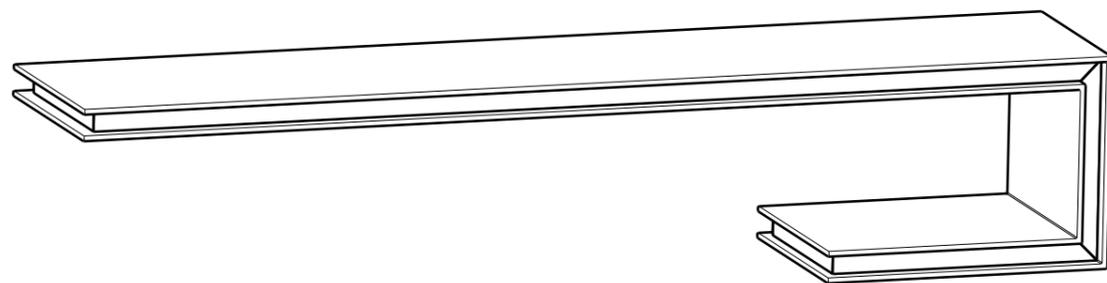
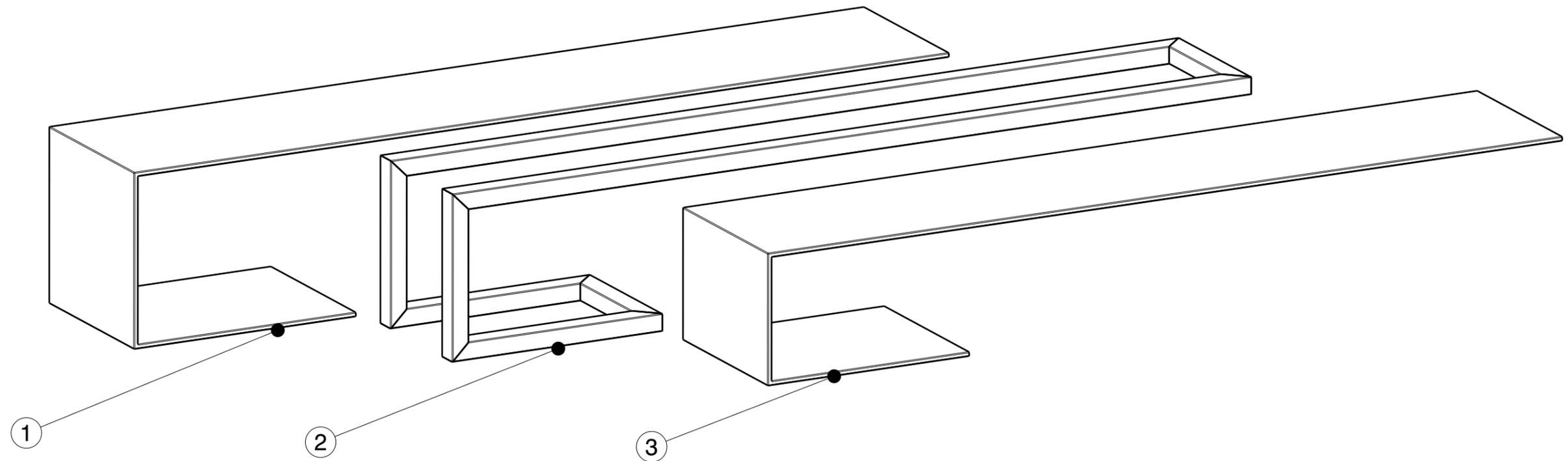
Nº de plano:  
 1.2

Escala:  
 1:10  
 Metros

Firmado: EL ALUMNO.  
 Elena Mercado Martín

Promotor:  
 Universidad de Valladolid

Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto  
 Convocatoria: Ordinaria 2021/22



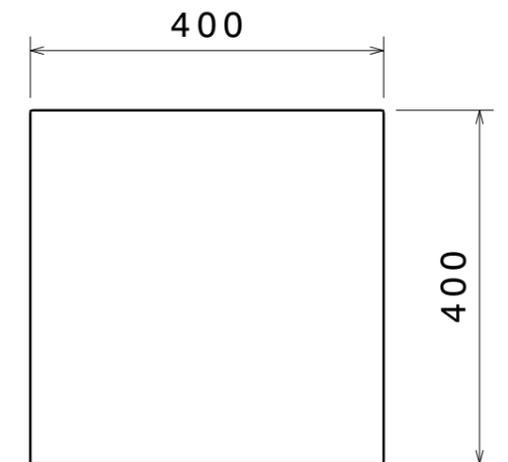
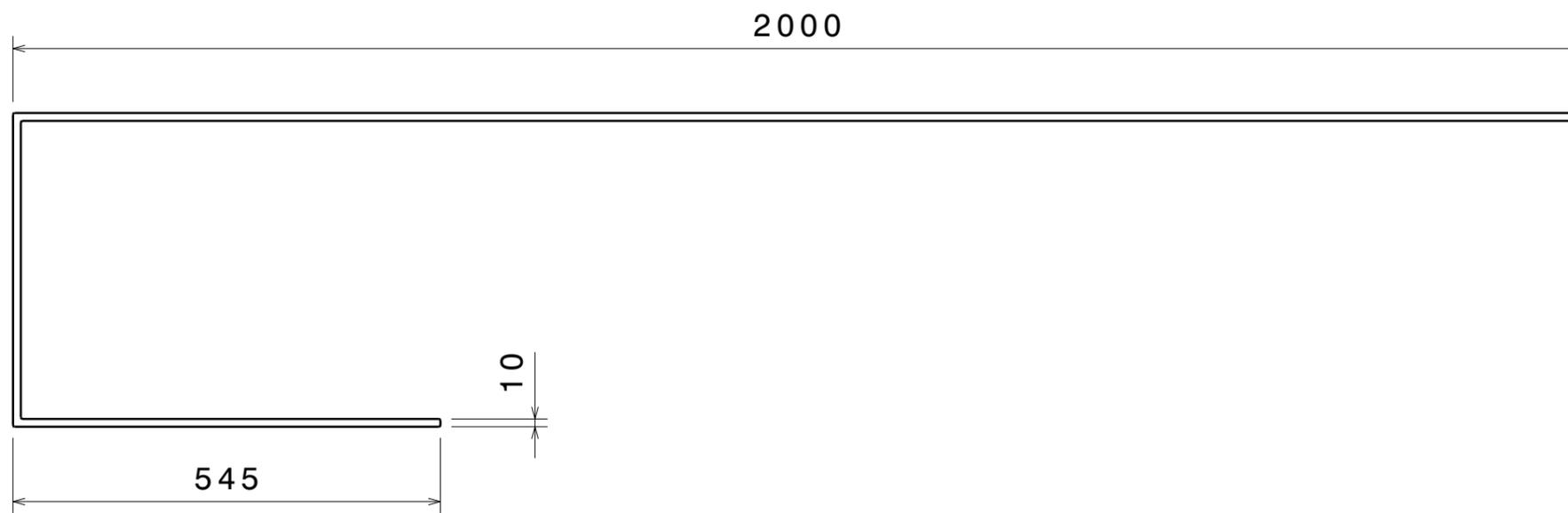
1	Pieza inferior parte fija	Plano 4	3
1	Estructura interior parte fija	Plano 5	2
1	Pieza superior parte fija	Plano 3	1
Cntidad	Denominación	Num. Plano	Elemento

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</b>	
---	--	---

Título del proyecto: **EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES**

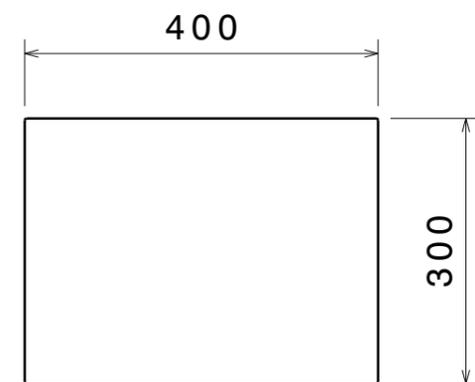
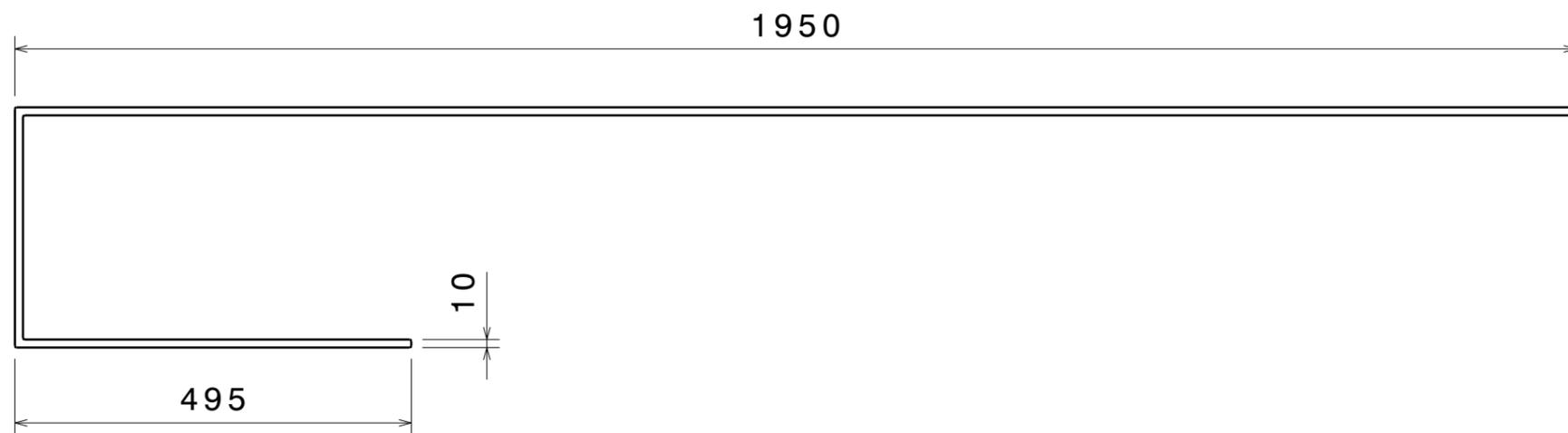
Plano: **CONJUNTO BANCO**

<b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>	Fecha: 06 - 2022	Nº de plano: 2
	Escala: 1:10	Firmado: EL ALUMNO Elena Mercado Martín
Promotor: Universidad de Valladolid	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto      Fdo: Convocatoria: Ordinaria 2021/22	



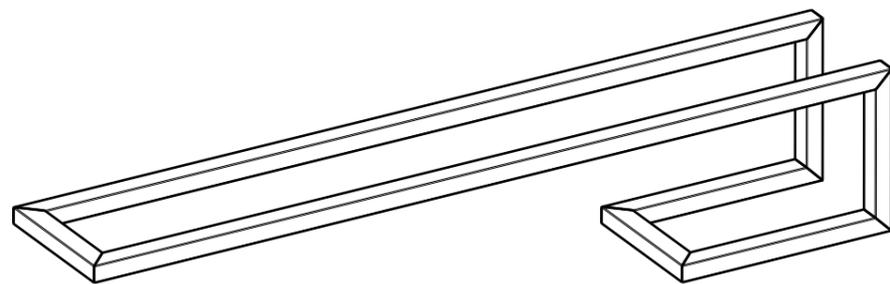
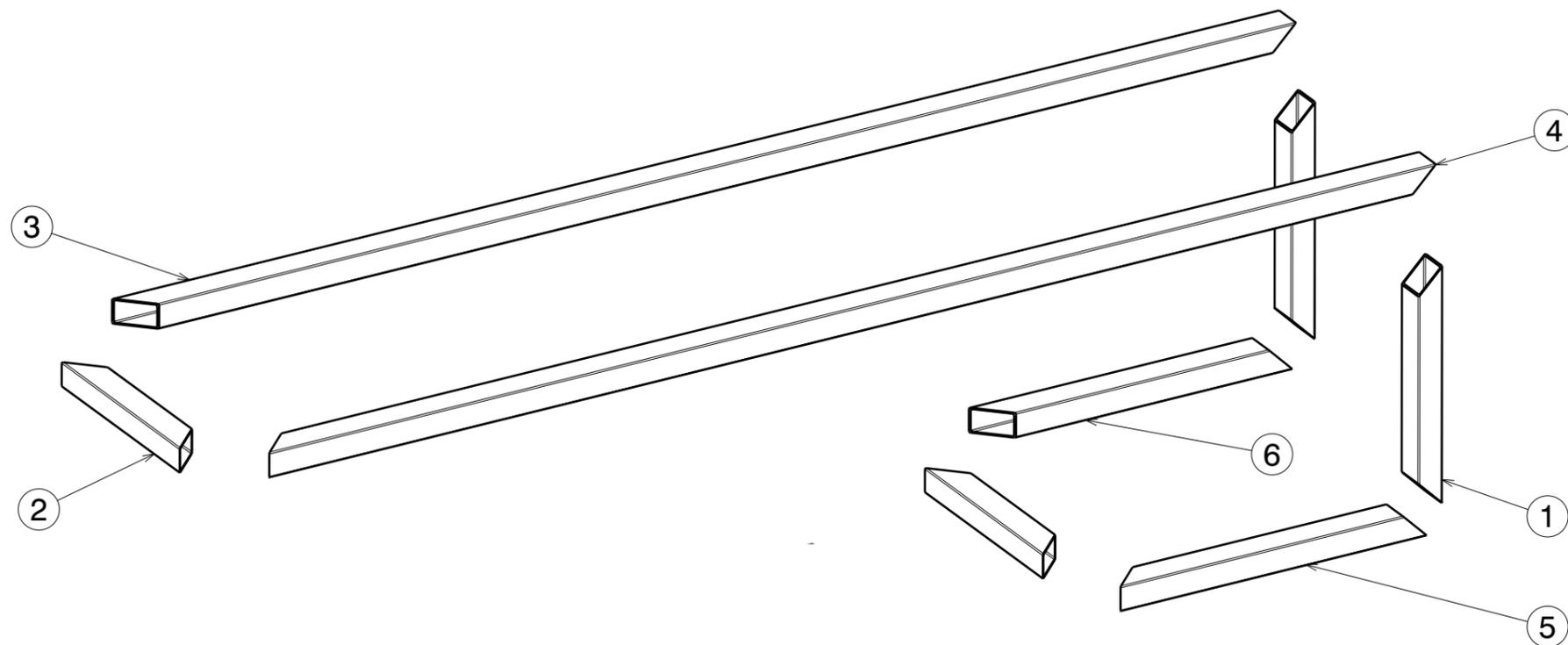
Matar aristas

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES			
Título del proyecto: <b>EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES</b>			
Plano: <b>PIEZA SUPERIOR PARTE FIJA</b>			
Material:	<b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>	Fecha:	Nº de plano:
Acero negro S235 JR		06 - 2022	3
Promotor: Universidad de Valladolid		Escala:	Firmado: EL ALUMNO. Elena Mercado Martín
		1:8	
		Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto      Fdo: Convocatoria: Ordinaria 2021/22	



Matar aristas

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES			
Título del proyecto: EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES			
Plano: PIEZA INFERIOR PARTE FIJA			
Material: Acero negro S235 JR	<b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>	Fecha: 06 - 2022	Nº de plano: 4
Promotor: Universidad de Valladolid		Escala: 1:8	Firmado: EL ALUMNO. Elena Mercado Martín
		Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto Convocatoria: Ordinaria 2021/22	
		Fdo:	



1	Perfil parte baja izquierda	Plano 8	6
1	Perfil parte baja derecha	Plano 7	5
1	Perfil parte alta derecha	Plano 6	4
1	Perfil parte alta izquierda	Plano 5	3
2	Perfil parte final	Plano 4	2
2	Perfil parte vertical	Plano 3	1
Cntidad	Denominación	Num. Plano	Elemento

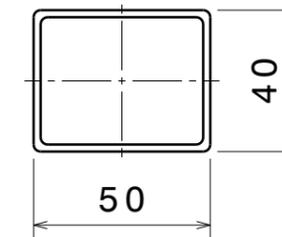
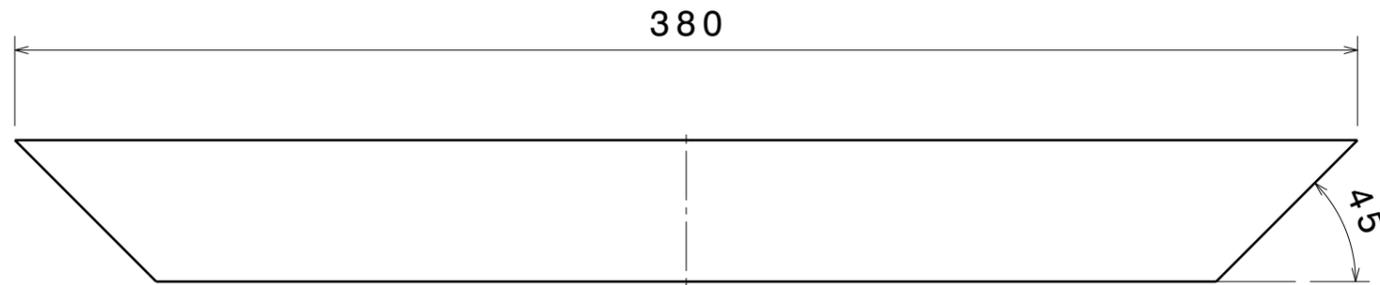
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES	
---	--	---

Título del proyecto: **EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES**

Plano: **ESTRUCTURA INTERIOR PARTE FIJA**

Material: Acero Negro S355	<b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>	Fecha: 06 - 2022	Nº de plano: 5
Promotor: Universidad de Valladolid	Escala: 1:9	Firmado: EL ALUMNO Elena Mercado Martín	
Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto Convocatoria: Ordinaria 2021/22		Fdo:	

Redondeos 2mm  
Espesor 2mm



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



Título del proyecto:

EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES

Plano:

PERFIL PARTE VERTICAL

Material:

Acero  
negro  
S355

**TRABAJO DE  
FIN DE GRADO**

Fecha:

06 - 2022

Nº de plano:

6

Escala:

1:2

Firmado: EL ALUMNO.

Elena Mercado Martín

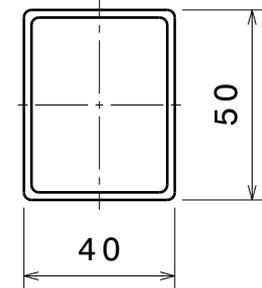
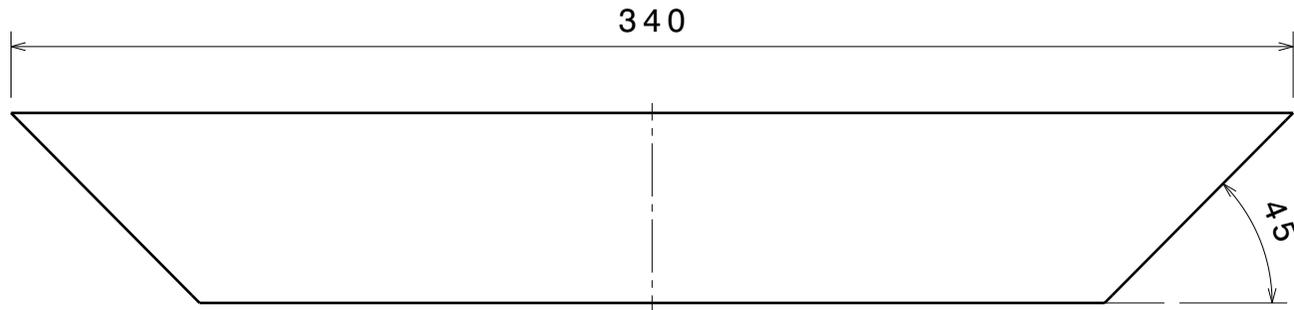
Promotor:

Universidad de Valladolid

Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto  
Convocatoria: Ordinaria 2021/22

Fdo:

Redondeos 2mm  
Espesor 2mm



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



Título del proyecto:

EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES

Plano:

PERFIL PARTE FINAL

Material:

Acero  
negro  
S355

**TRABAJO DE  
FIN DE GRADO**

Fecha:

06 - 2022

Nº de plano:

7

Escala:

1:2

Firmado: EL/LOS ALUMNO/S.

Elena Mercado Martín

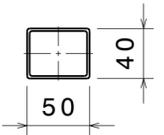
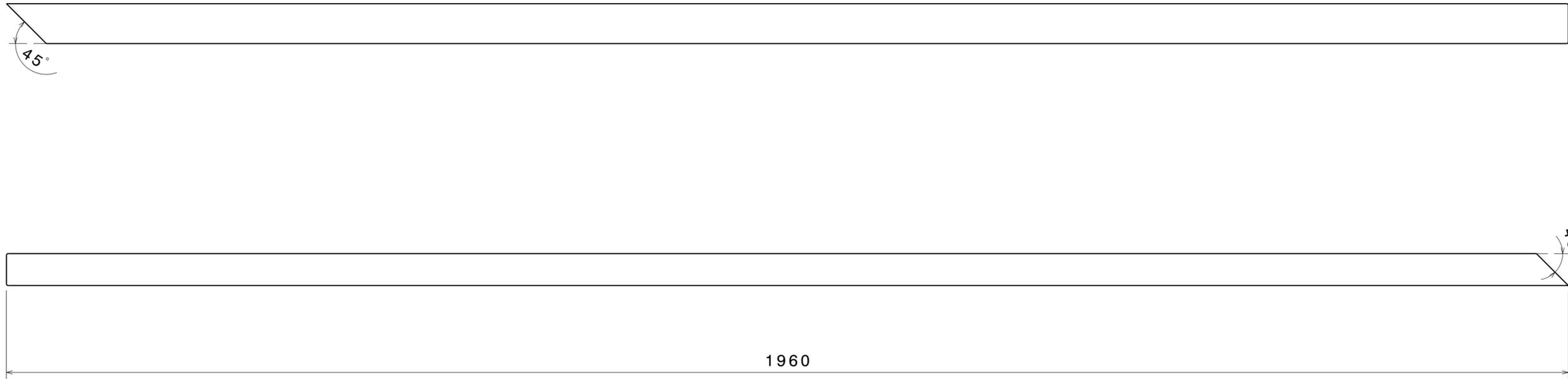
Promotor:

Universidad de Valladolid

Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto  
Convocatoria: Ordinaria 2021/22

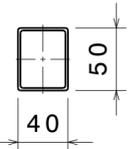
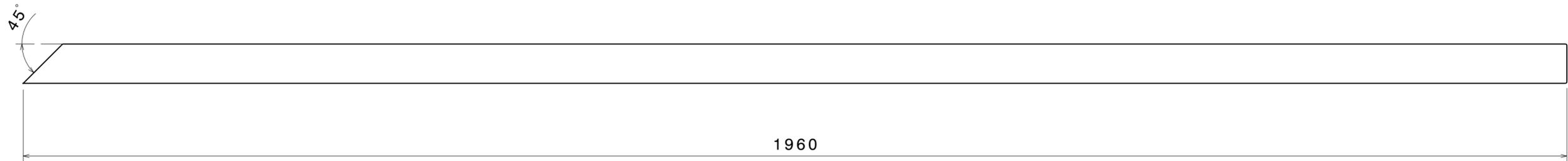
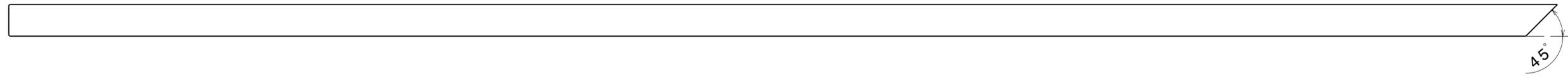
Fdo:

Redondeos 2mm  
Espesor 2mm



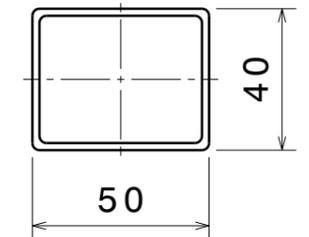
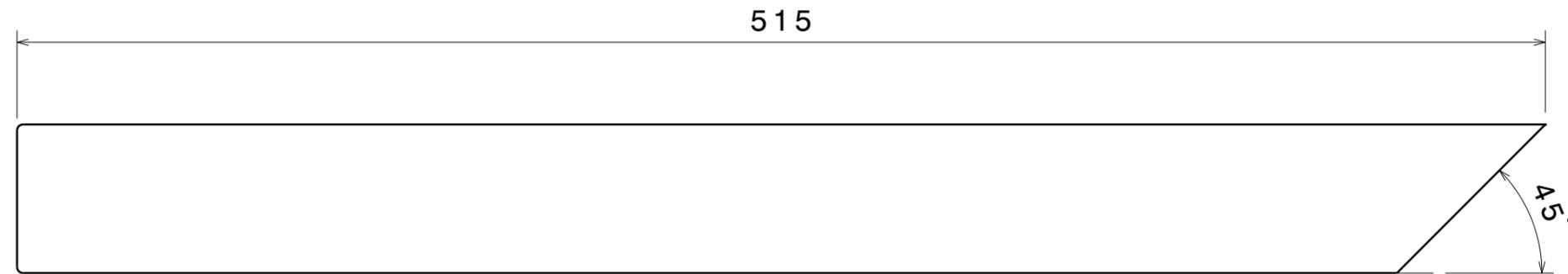
		UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
		ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES			
Título del proyecto: EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES					
Plano: PERFIL PARTE ALTA IZQUIERDA					
Material: Acero negro S355	<b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>	Fecha: 06 - 2022	Nº de plano: 8		
Promotor: Universidad de Valladolid		Escala: 1:4	Firmado: EL ALUMNO. Elena Mercado Martín		
		Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto		Fdo:	
		Convocatoria: Ordinaria 2021/22			

Redondeos 2mm  
Espesor 2mm



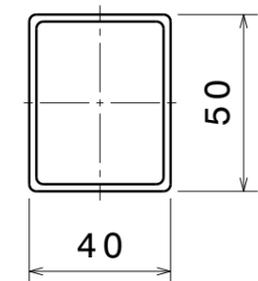
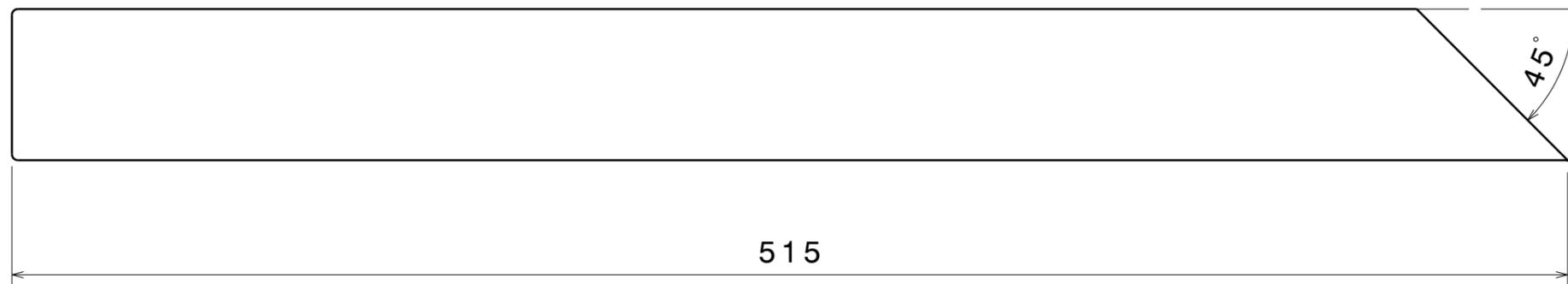
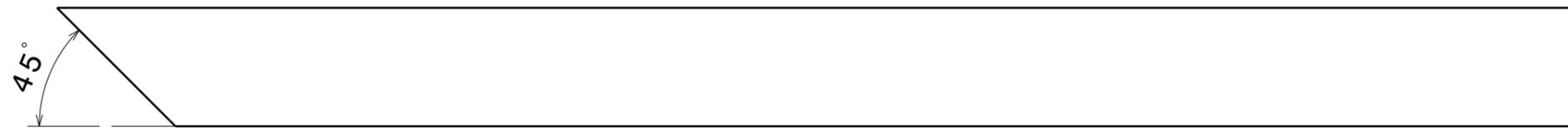
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES 			
Título del proyecto: EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES			
Plano: PERFIL PARTE ALTA DERECHA			
Material: Acero negro S355	<b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>	Fecha: 06 - 2022	Nº de plano: 9
Promotor: Universidad de Valladolid		Escala: 1:4	Firmado: EL ALUMNO. Elena Mercado Martín
<small>Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto Convocatoria: Ordinaria 2021/22 Fdo:</small>			

Redondeos 2mm  
Espesor 2mm



		UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
		ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES			
Título del proyecto: EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES					
Plano: PERFIL PARTE BAJA DERECHA					
Material: Acero negro S355	<b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>		Fecha: 06 - 2022	Nº de plano: 10	
Promotor: Universidad de Valladolid			Escala: 1:2	Firmado: EL ALUMNO. Elena Mercado Martín	
			Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto		Fdo:
			Convocatoria: Ordinaria 2021/22		

Redondeos 2mm  
Espesor 2mm



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



Título del proyecto:

EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES

Plano:

PERFIL PARTE BAJA DERECHA

Material:

Acero  
negro  
S355

**TRABAJO DE  
FIN DE GRADO**

Fecha:

06 - 2022

Nº de plano:

11

Escala:

1:2

Firmado: EL ALUMNO.

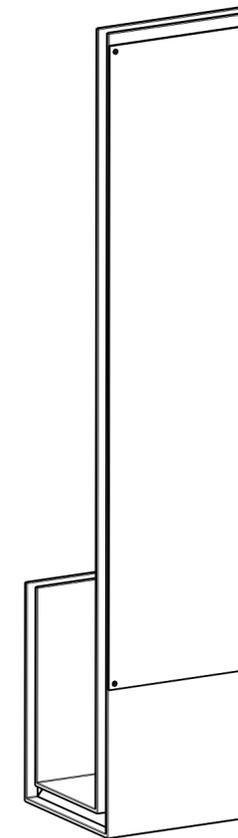
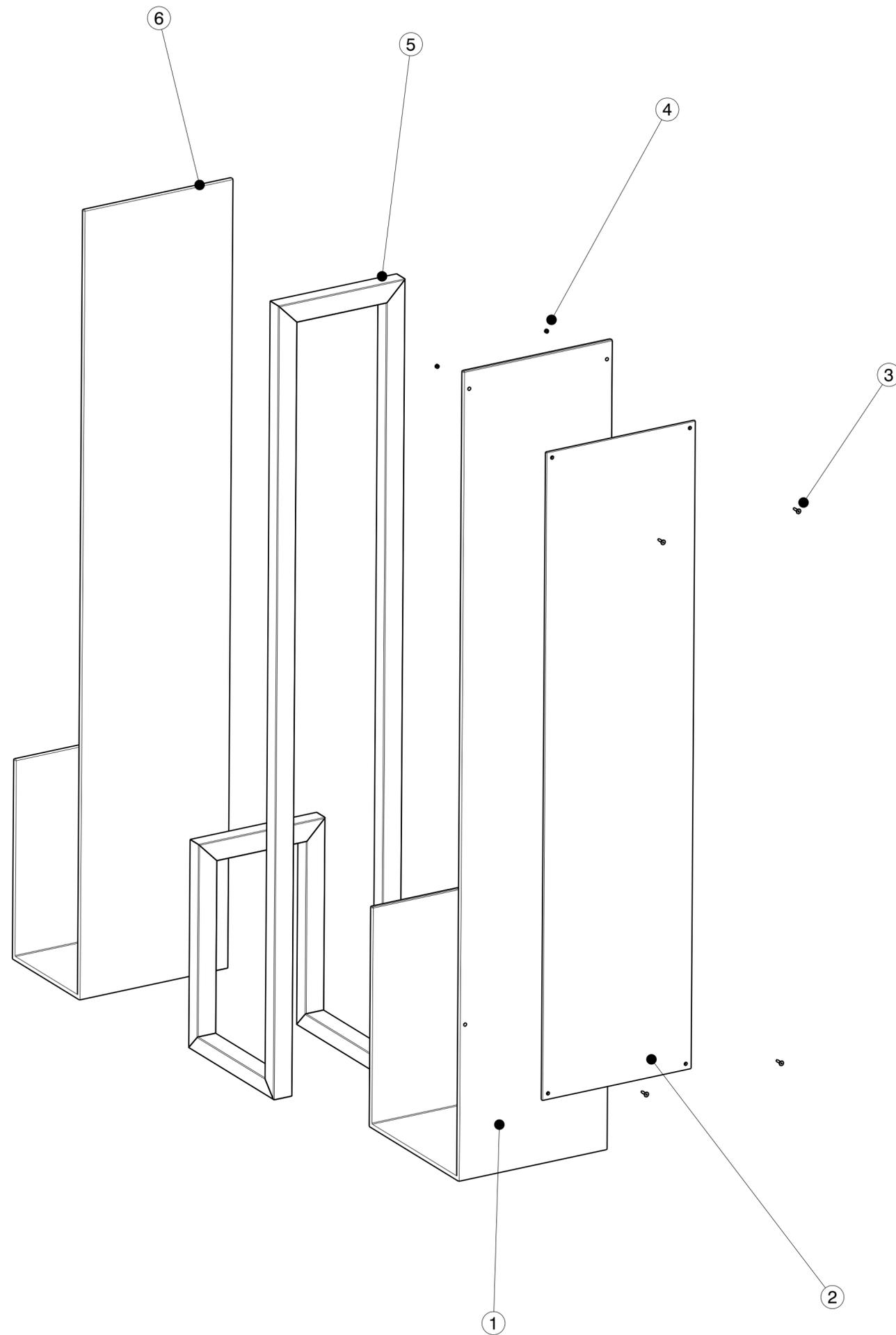
Elena Mercado Martín

Promotor:

Universidad de Valladolid

Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto  
Convocatoria: Ordinaria 2021/22

Fdo:



1	Pieza inferior parte fija	Plano 4	6
1	Estructura interior parte fija	Plano 5	5
4	ISO 10511 NUT M5 STEEL PREVAILING TORQUE TYPE HEXAGON THIN		4
4	ISO 10642 SCREW M5x20 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD		3
1	Pieza superior parte fija totem	Plano 12.1	2
1	Panel DIBOND vertical	Plano 13	1
Cantidad	Denominación	Num. Plano	Elemento

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

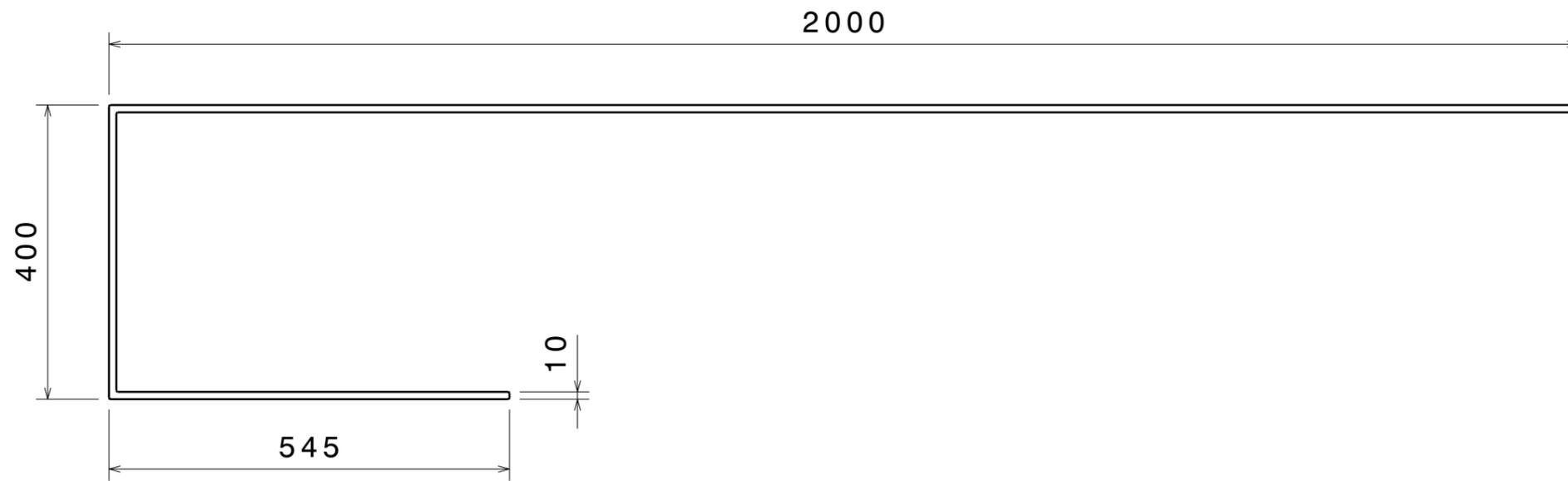
Título del proyecto:  
EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES

Plano: CONJUNTO TOTEM

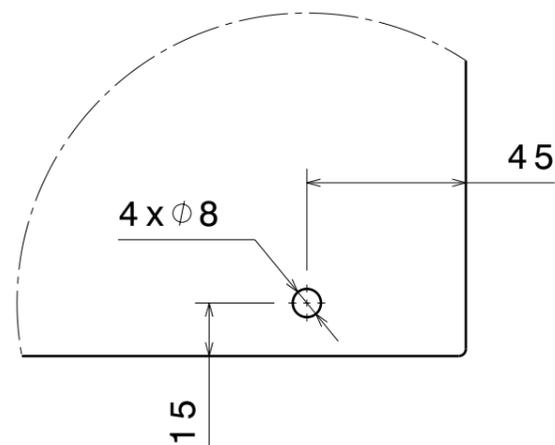
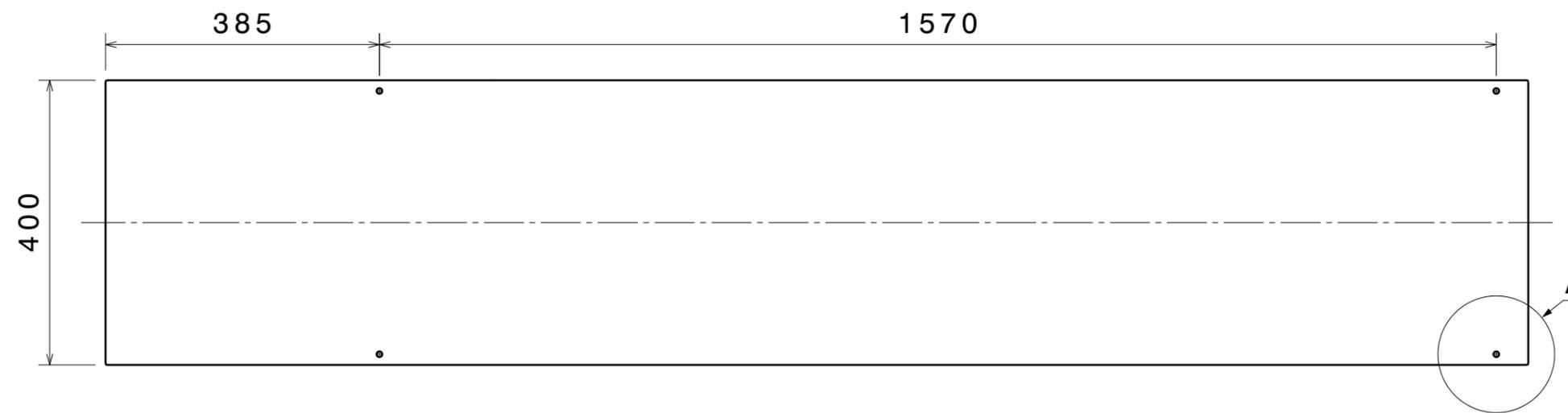
<b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>	Fecha: 06 - 2022	Nº de plano: 12
	Escala: 1:8	Firmado: EL ALUMNO Elena Mercado Martín

Promotor:  
Universidad de Valladolid

Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto Convocatoria: Ordinaria 2021/22 Fdo:

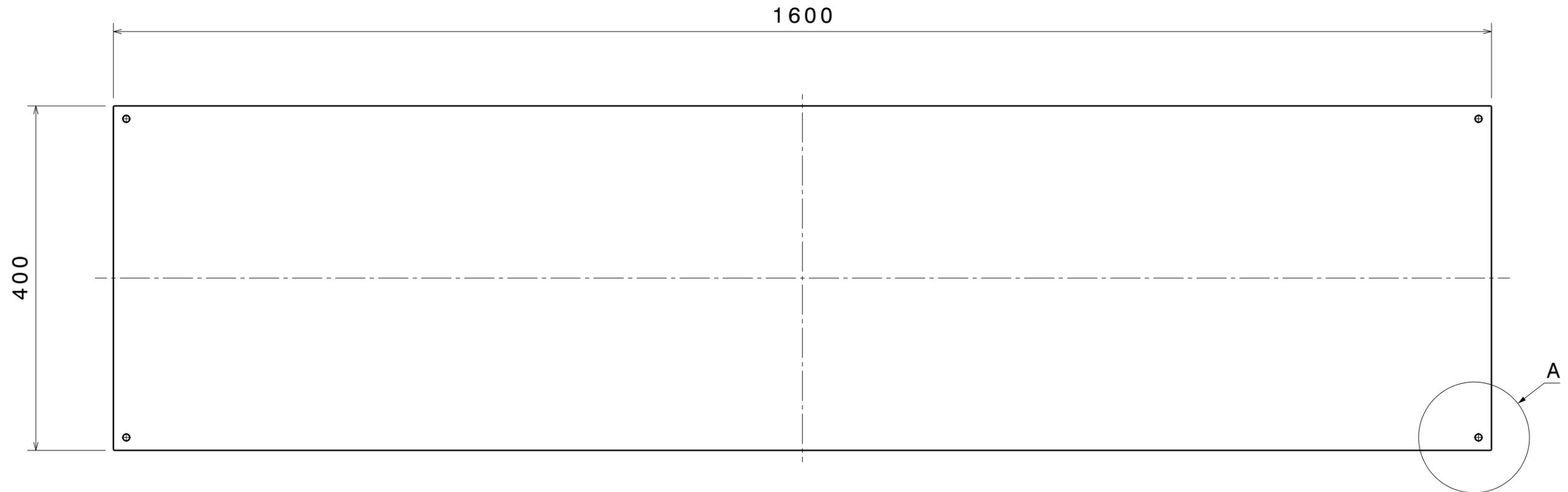


Matar aristas

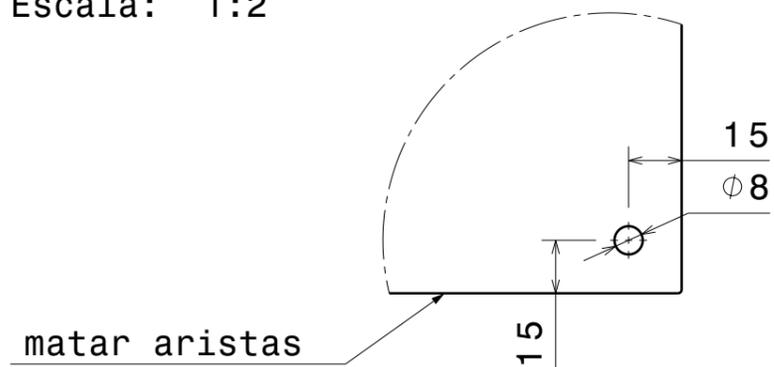


Detalle A  
Escala: 1:2

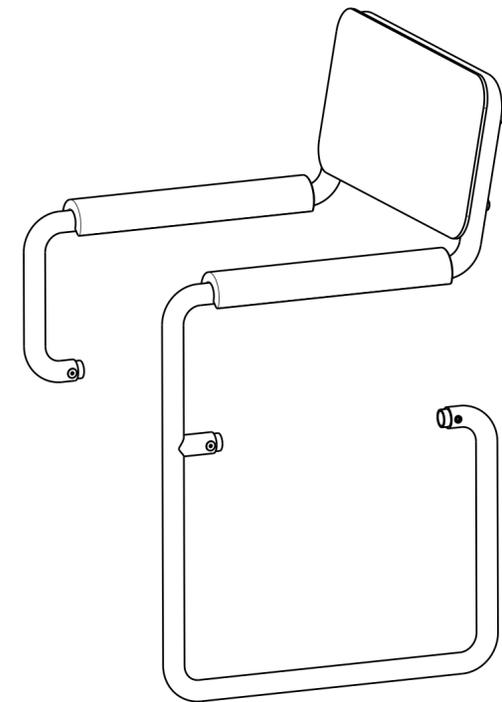
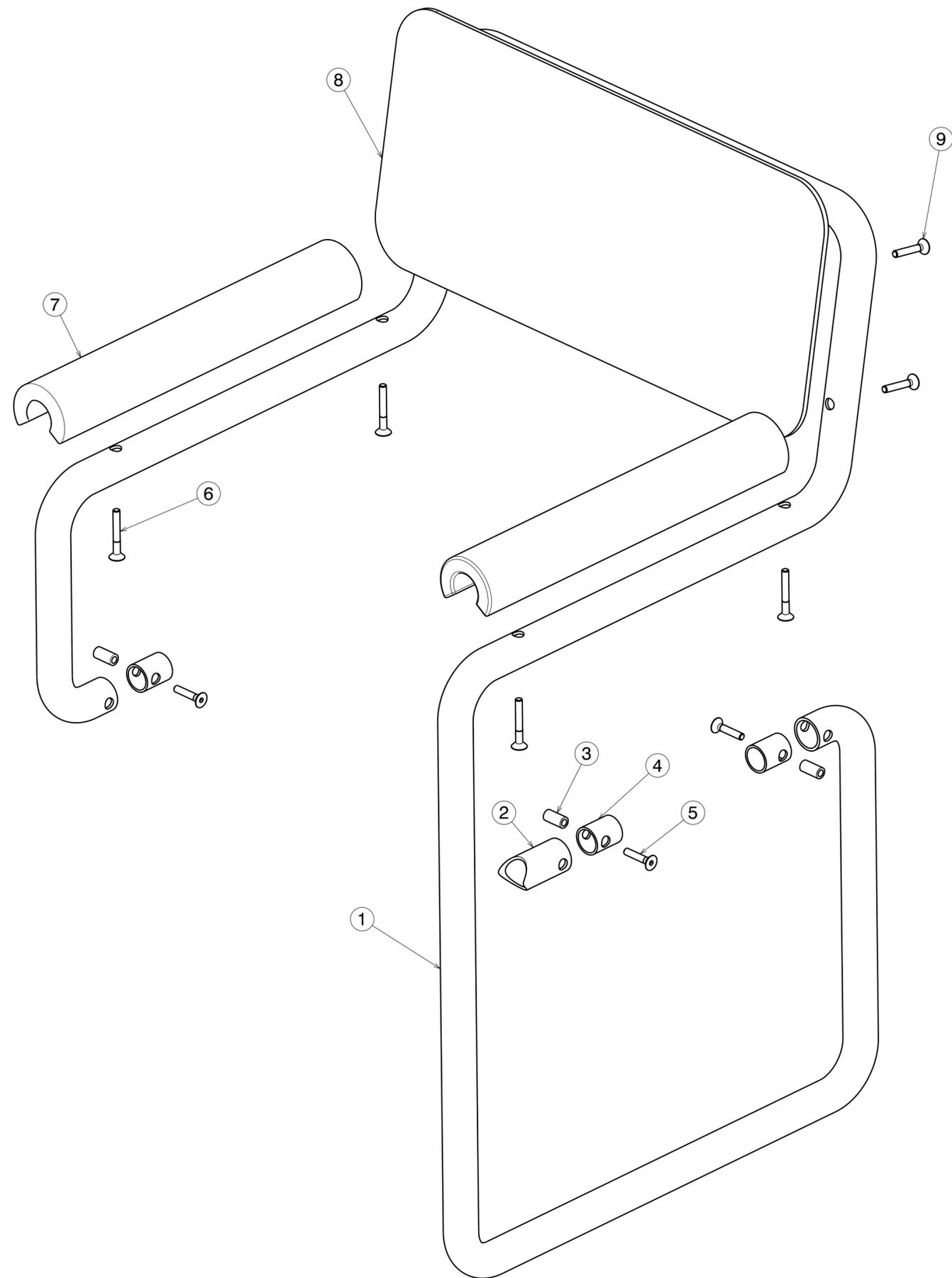
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES 			
Título del proyecto:		EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES	
Plano:		PIEZA SUPERIOR TOTEM	
Material:	<b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>	Fecha:	Nº de plano:
Composite de Aluminio		06 - 2022	12.1
Promotor:	Universidad de Valladolid	Escala:	Firmado: EL ALUMNO. Elena Mercado Martín
		1:8	
		Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto Convocatoria: Ordinaria 2021/22	
		Fdo:	



Detalle A  
Escala: 1:2



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES 	
Título del proyecto: <b>EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES</b>	
Plano: <b>PANEL TOTEM</b>	
Material: Composite de Aluminio	<b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>
Fecha: 06 - 2022	Nº de plano: <b>13</b>
Escala: <b>1:5</b>	Firmado: EL ALUMNO. Elena Mercado Martín
Promotor: Universidad de Valladolid	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto Convocatoria: Ordinaria 2021/22



4	ISO 10642 SCREW M6x35 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD		9
1	Respaldo	Plano 17	8
1	Reposabrazos auxiliar	Plano 18	7
4	ISO 10642 SCREW M6x45 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD		6
3	ISO 10642 SCREW M6x30 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD		5
1	Pieza auxiliar general	Plano 15	4
3	Tuerca distanciadora. Steel Zinc Plated, Yell. P. 18570 M6x20Part5		3
3	Pieza auxiliar	Plano 16	2
1	Asiento con pata	Plano 14.1	1
Cantidad	Denominación	Num. Plano	Elemento



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

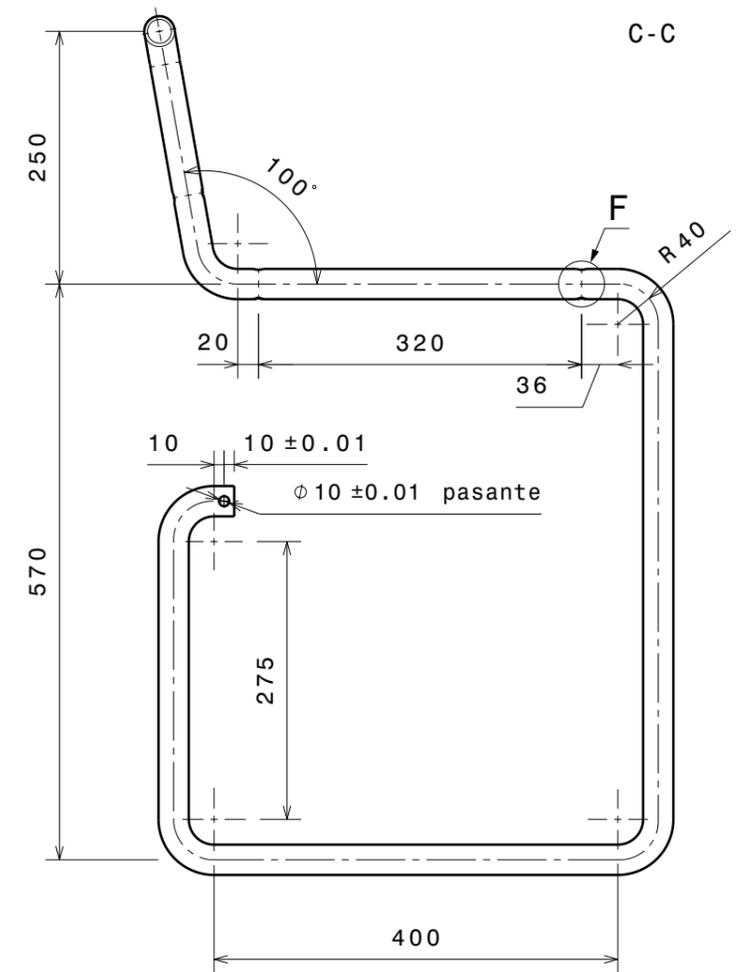
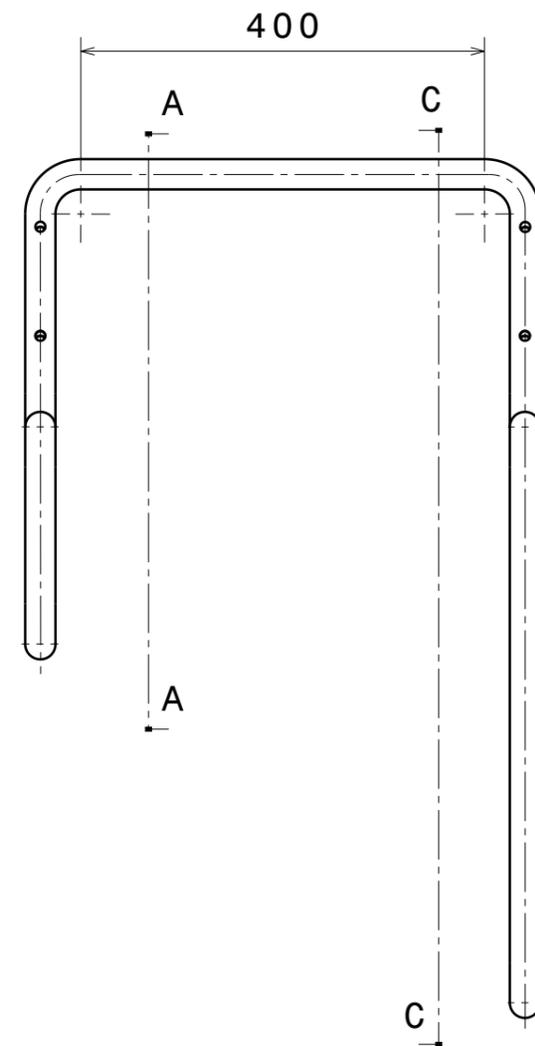
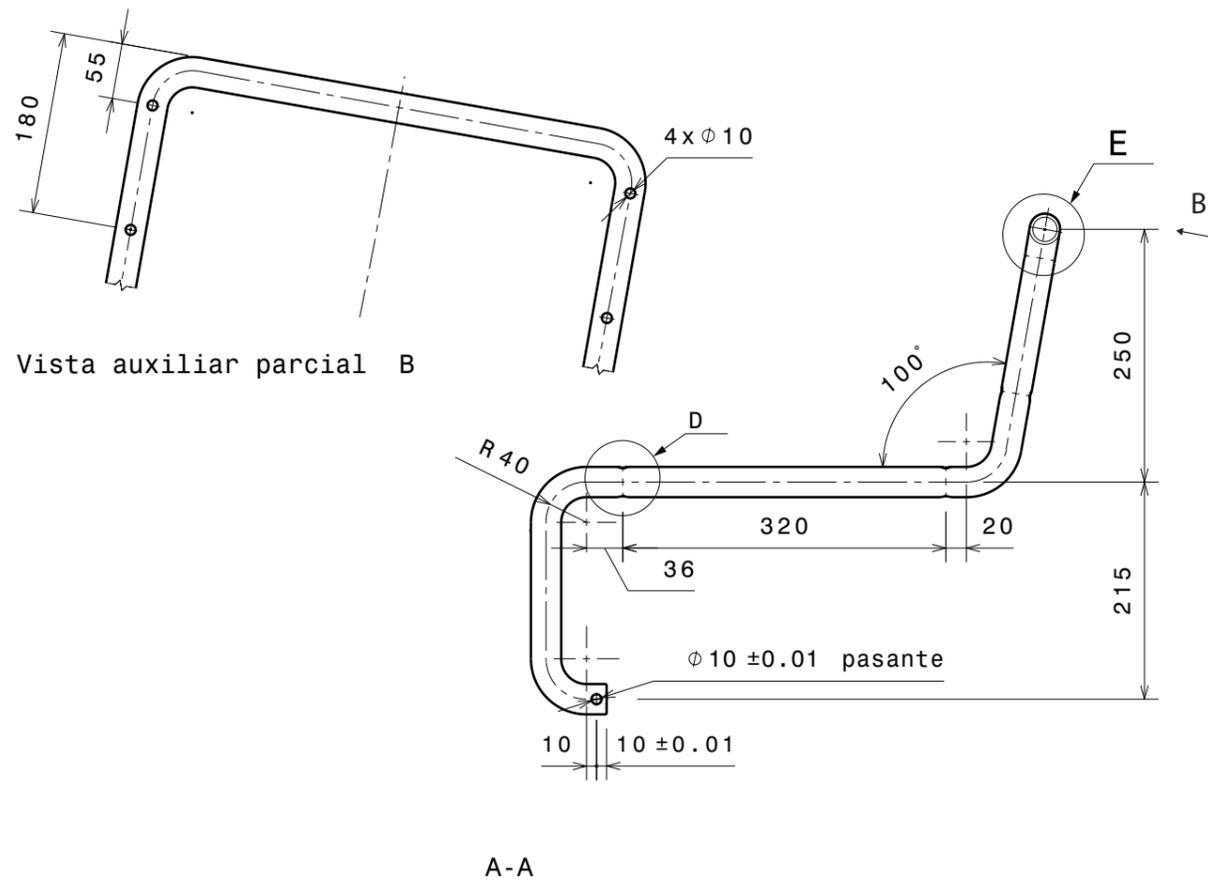


Título del proyecto:  
EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES

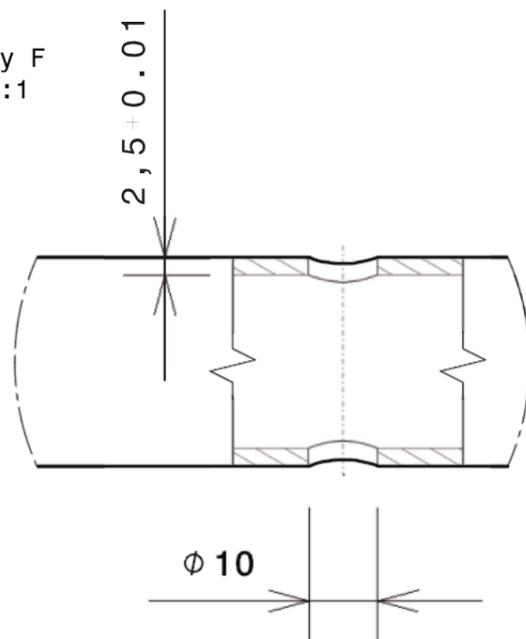
Plano:  
CONJUNTO ASIENTO CON PATA

<b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>	Fecha: 06 - 2022	Nº de plano: 14
	Escala: 1:3	Firmado: EL ALUMNO Elena Mercado Martín
Promotor: Universidad de Valladolid	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto Convocatoria: Ordinaria 2021/22	

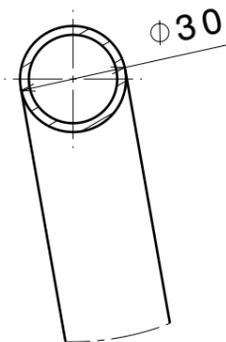
Fdo:



Detalle D y F  
Escala: 1:1

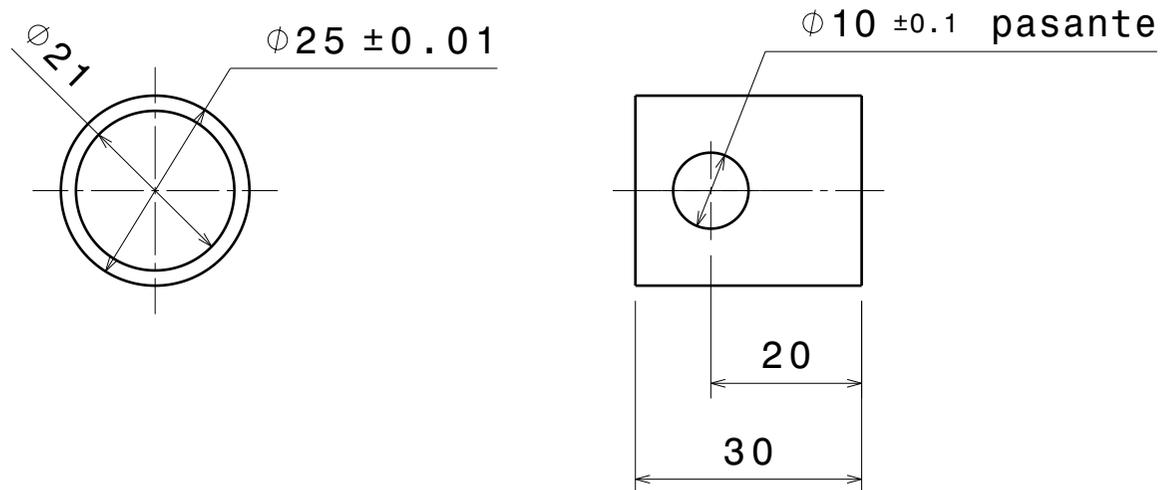


Detalle E  
Escala: 1:2



Todos los radios de curvatura 40 mm

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES 			
Título del proyecto: <b>EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES</b>			
Plano: <b>ESTRUCTURAASIENTO</b>			
Material: Acero inoxidable AISI-316L	<b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>	Fecha: 06 - 2022	N° de plano: <b>14.1</b>
Promotor: <b>Universidad de Valladolid</b>		Escala: <b>1:7</b>	Firmado: EL ALUMNO. Elena Mercado Martín
		Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto Convocatoria: Ordinaria 2021/22	



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



Título del proyecto:

EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES

Plano:

PIEZA AUXILIAR GENERAL

Material:

Acero  
 negro  
 S355

**TRABAJO DE  
 FIN DE GRADO**

Fecha:

06 - 2022

Nº de plano:

15

Escala:

1:1

Firmado: EL/LOS ALUMNO/S.

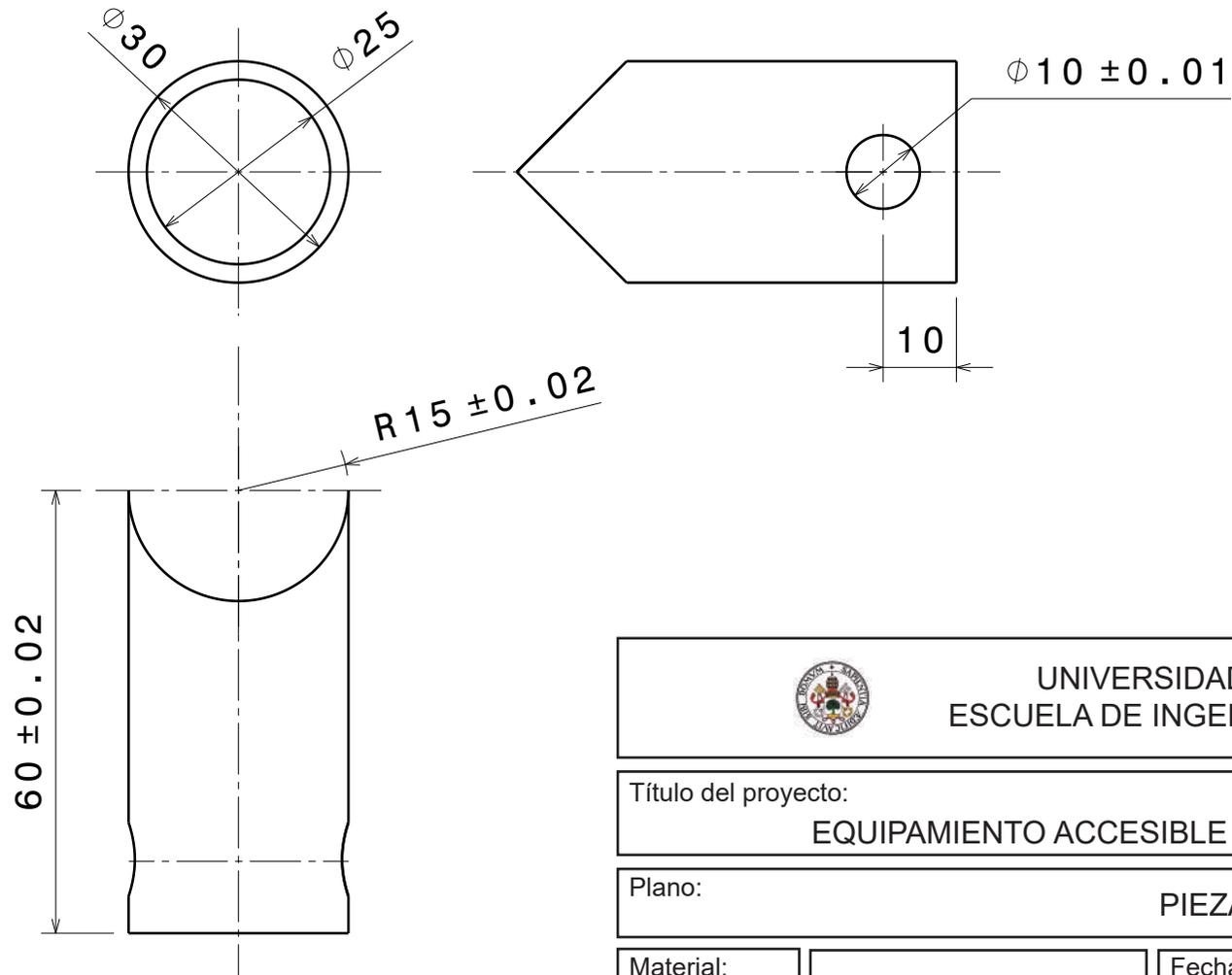
Elena Mercado Martín

Promotor:

Universidad de Valladolid

Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto  
 Convocatoria: Ordinaria 2021/22

Fdo:



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



Título del proyecto:

EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES

Plano:

PIEZA AUXILIAR

Material:

Acero  
 inoxidable  
 AISI-316L

**TRABAJO DE  
 FIN DE GRADO**

Fecha:

06 - 2022

Nº de plano:

16

Escala:

1:1

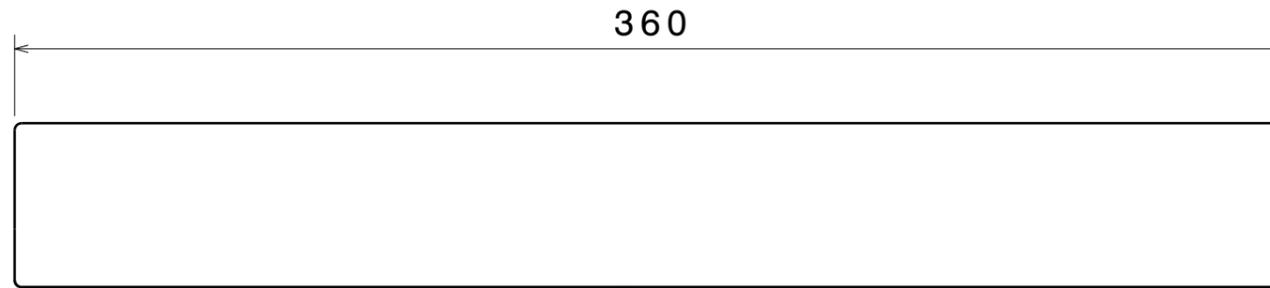
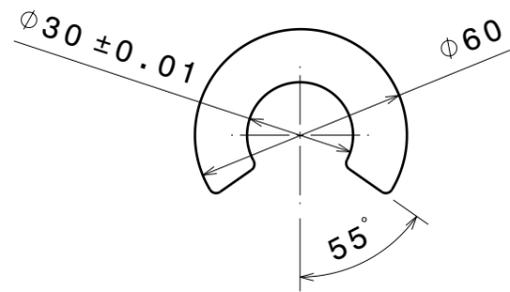
Firmado: EL ALUMNO.  
 Elena Mercado Martín

Promotor:

Universidad de Valladolid

Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto  
 Convocatoria: Ordinaria 2021/22

Fdo:



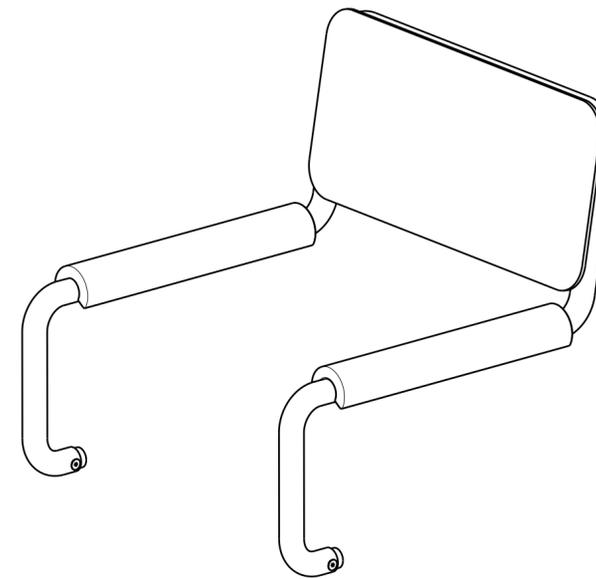
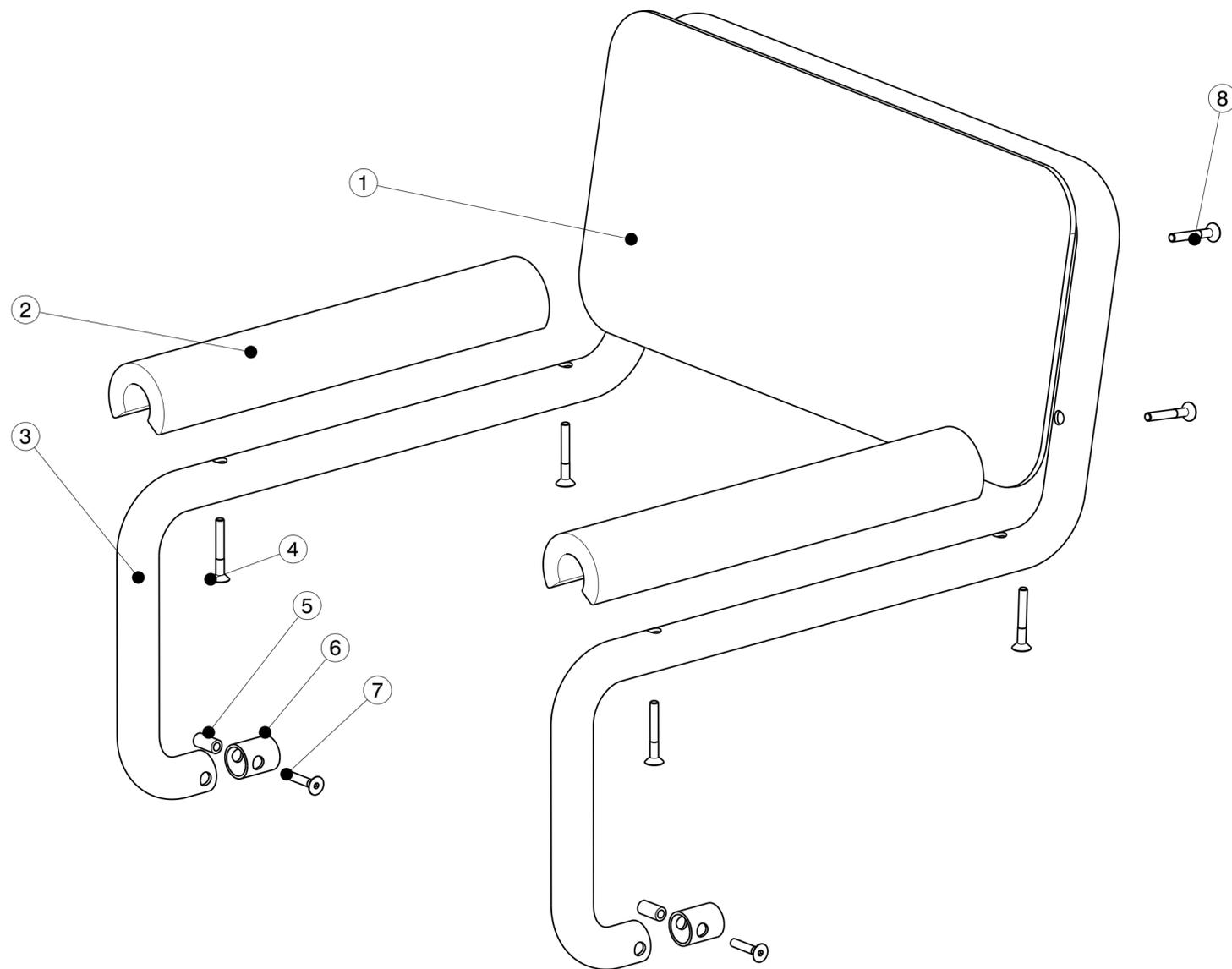
matar aristas

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES			
Título del proyecto: EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES			
Plano: REPOSABRAZOS AUXILIAR			
Material: Madera Haya	<b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>	Fecha: 06 - 2022	Nº de plano: 17
Promotor: Universidad de Valladolid		Escala: 1:2	Firmado: EL ALUMNO. Elena Mercado Martín
		Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto Convocatoria: Ordinaria 2021/22	Fdo:



Espeor de la pieza 5 mm

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES			
Título del proyecto: EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES			
Plano:		RESPALDO	
Material: Madera Haya	<b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>	Fecha: 06 - 2022	Nº de plano: 18
Promotor: Universidad de Valladolid		Escala: 1:2	Firmado: EL ALUMNO. Elena Mercado Martín
		Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto Convocatoria: Ordinaria 2021/22	
		Fdo:	



4	ISO 10642 SCREW M6x35 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD		8
2	ISO 10642 SCREW M6x30 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD		7
2	Pieza auxiliar general	Plano 15	6
2	Tuerca distanciadora. Steel Zinc Plated, Yell. P. 18570 M6x20		5
4	ISO 10642 SCREW M6x45 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD		4
1	Respaldo	Plano 18	3
2	Reposabrazos auxiliar	Plano 17	2
1	Asiento	Plano 19.1	1
Cntidad	Denominación	Num. Plano	Elemento



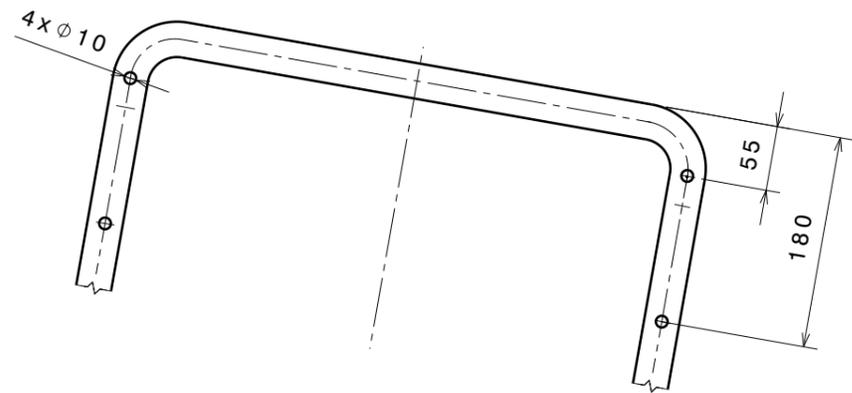
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



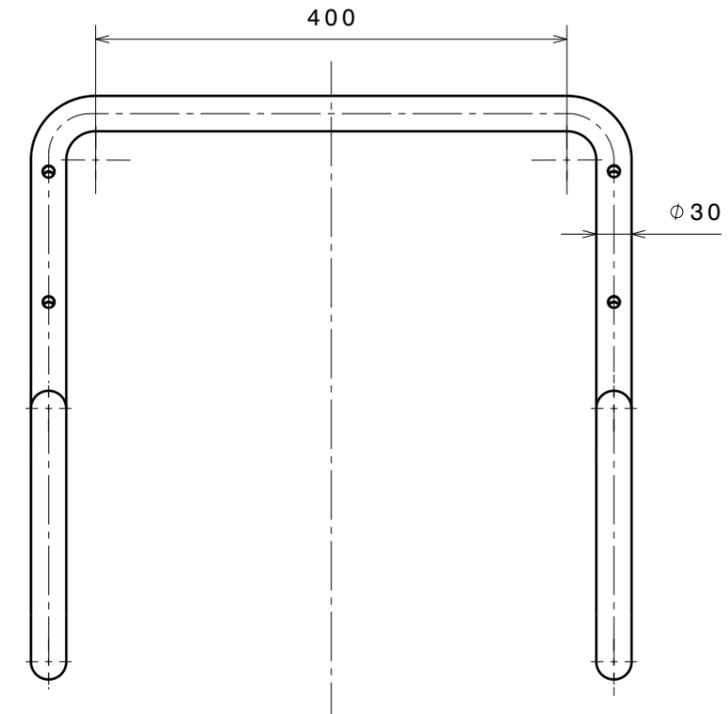
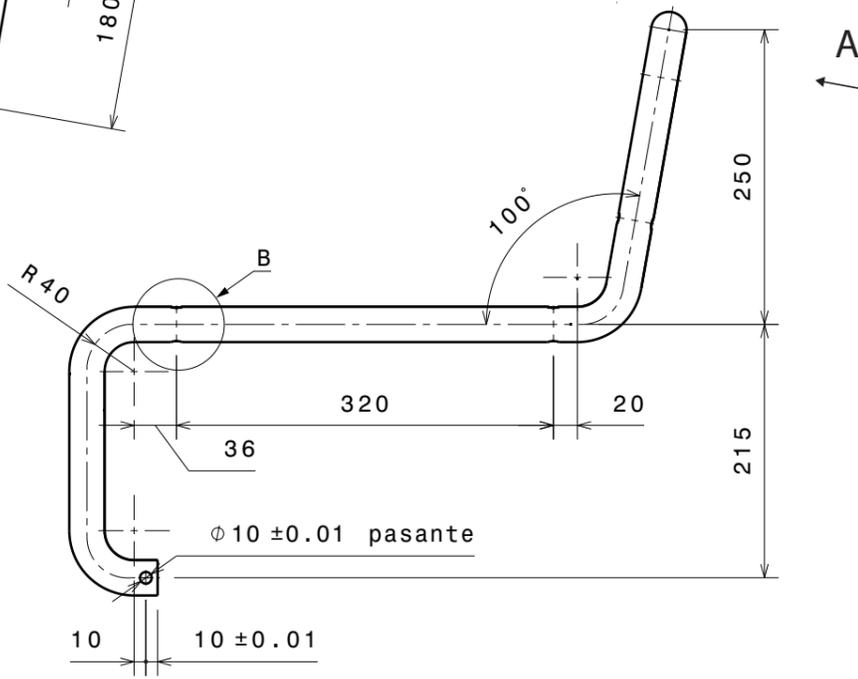
Título del proyecto:  
EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES

Plano:  
CONJUNTO ASIENTO

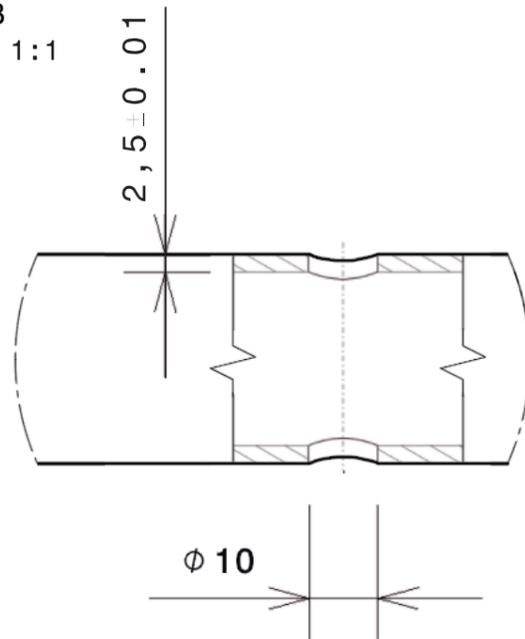
<b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>	Fecha: 06 - 2022	Nº de plano: 19
	Escala: 1:3	Firmado: EL ALUMNO Elena Mercado Martín
Promotor: Universidad de Valladolid	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto Convocatoria: Ordinaria 2021/22	



Vista auxiliar parcial A

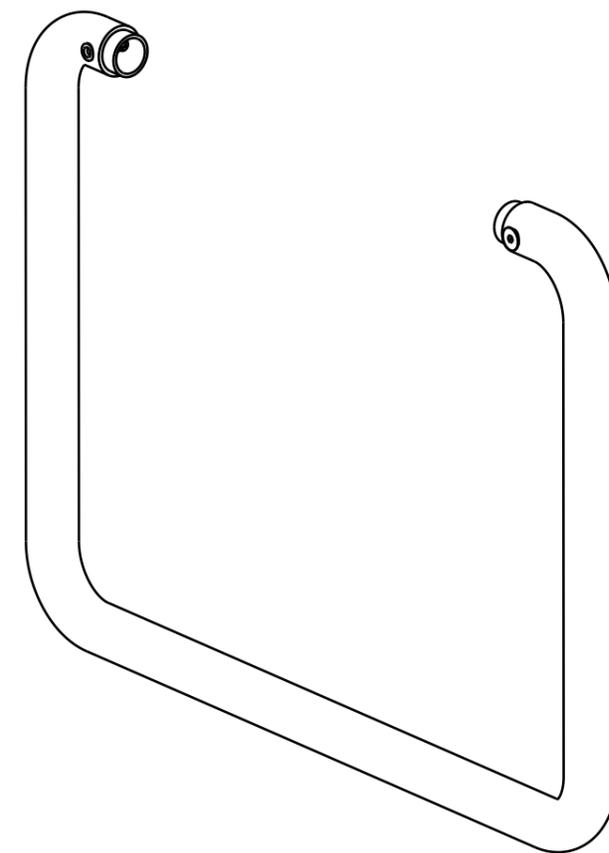
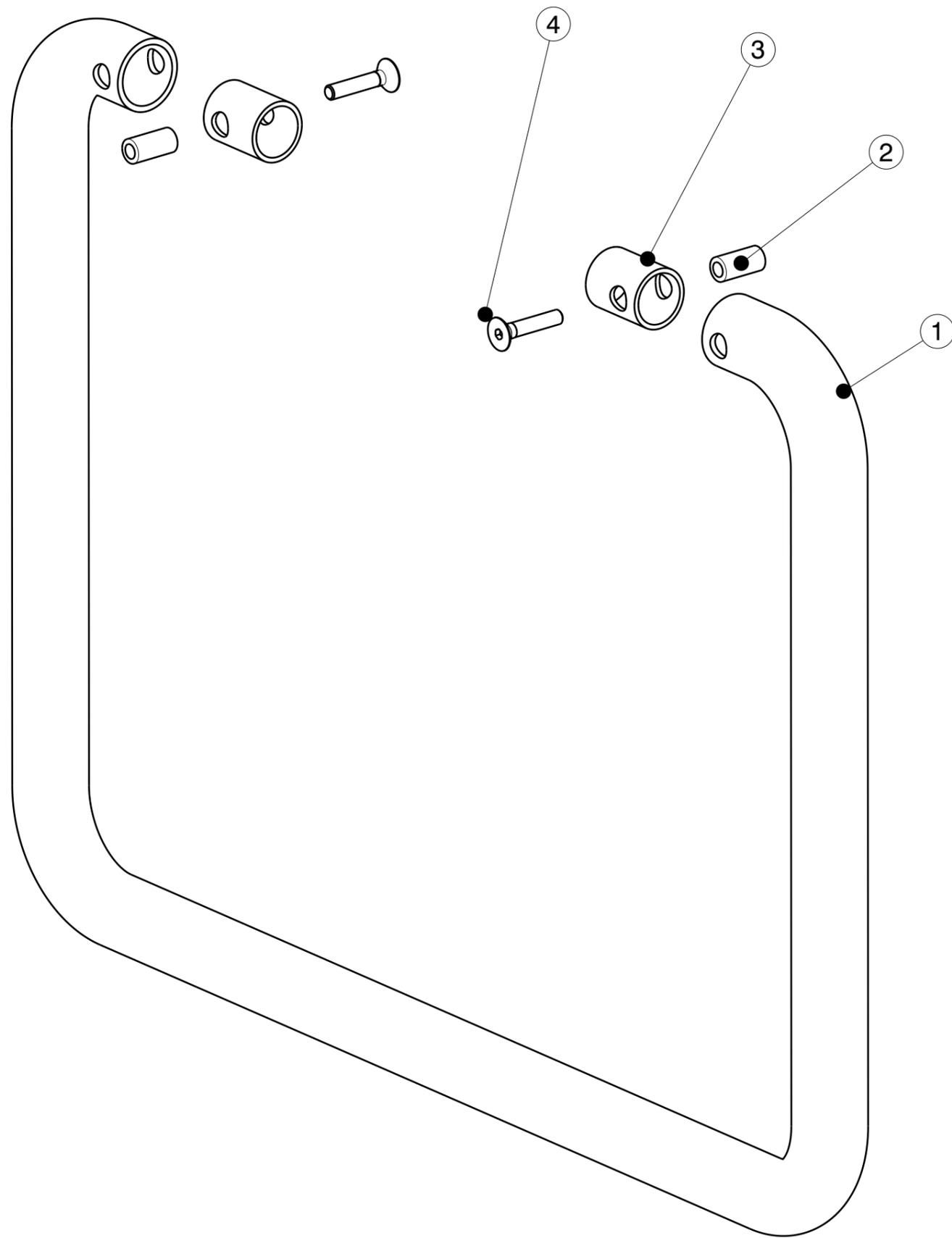


Detalle B  
Escala: 1:1



Todos los radios de curvatura de la pieza 40 mm

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES 			
Título del proyecto: <b>EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES</b>			
Plano: <b>ESTRUCTURA SILLA SIN PATA</b>			
Material: Acero inoxidable AISI-316L	<b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>	Fecha: 06 - 2022	N° de plano: <b>19.1</b>
Promotor: Universidad de Valladolid		Escala: <b>1:7</b>	Firmado: EL ALUMNO. Elena Mercado Martín
Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto Convocatoria: Ordinaria 2021/22		Fdo:	



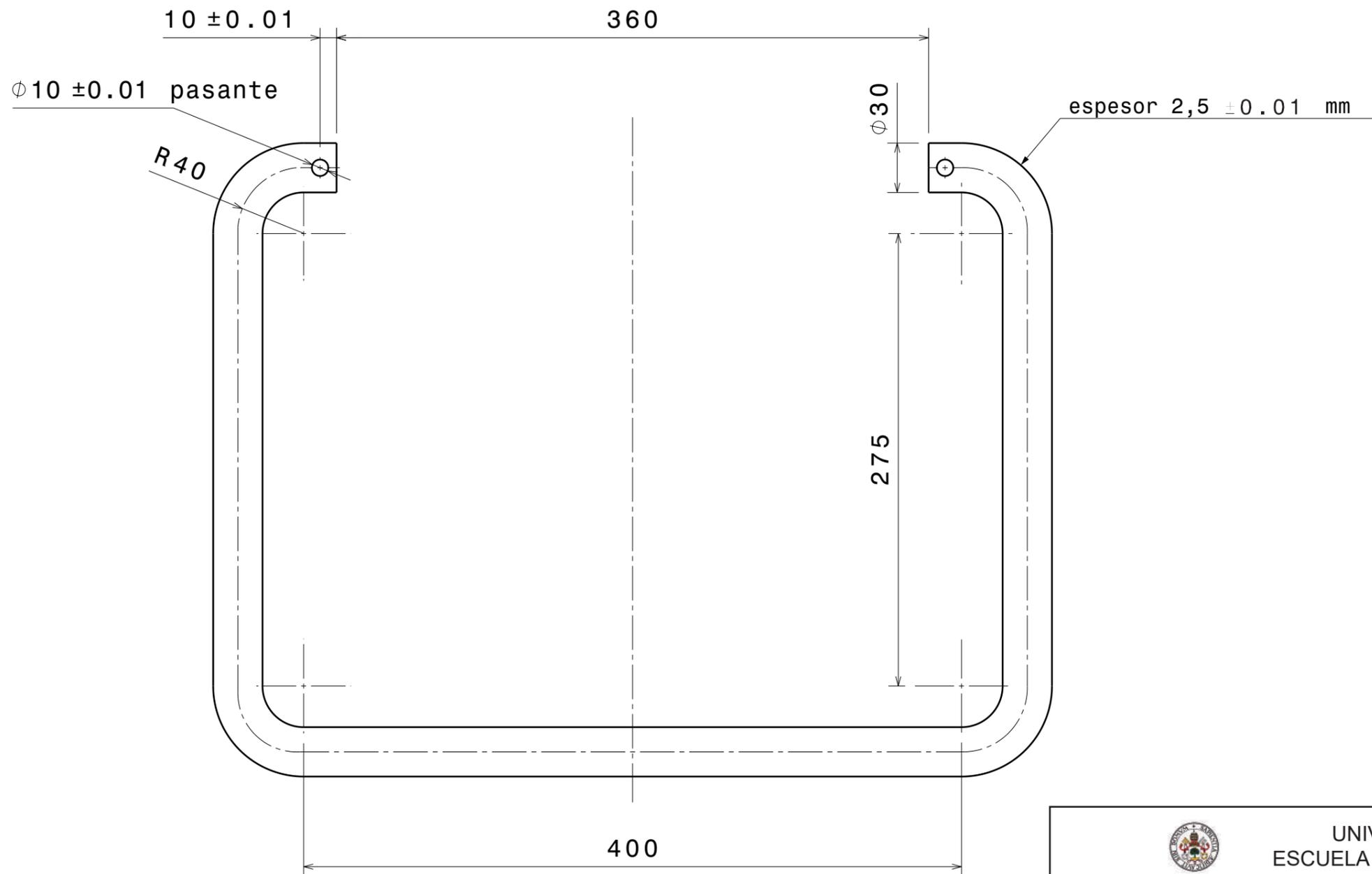
2	ISO 10642 SCREW M6x30 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD		4
1	Pieza auxiliar general	Plano 15	
2	Tuerca distanciadora. Steel Zinc Plated, Yell. P. 18570 M6x20		2
1	Pata	Plano 20.1	1
<b>Cntidad</b>	<b>Denominación</b>	<b>Num. Plano</b>	<b>Elemento</b>

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES	
---	--	---

Título del proyecto:	EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES
----------------------	---

Plano:	CONJUNTO PATA
--------	---------------

<b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>	Fecha:	06 - 2022	Nº de plano:	20
	Escala:	1:3	Firmado: EL ALUMNO	Elena Mercado Martín
Promotor:	Universidad de Valladolid		Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto	Fdo:
			Convocatoria: Ordinaria 2021/22	



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



Título del proyecto:

EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES

Plano:

PATA

Material:

Acero  
inoxidable  
AISI-316L

**TRABAJO DE  
FIN DE GRADO**

Fecha:

06 - 2022

Nº de plano:

20.1

Escala:

1:3

Firmado: EL ALUMNO.

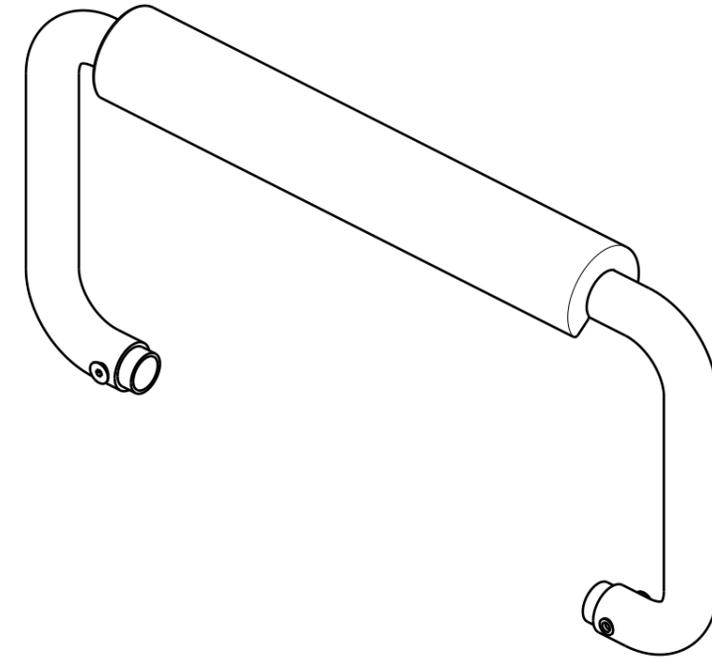
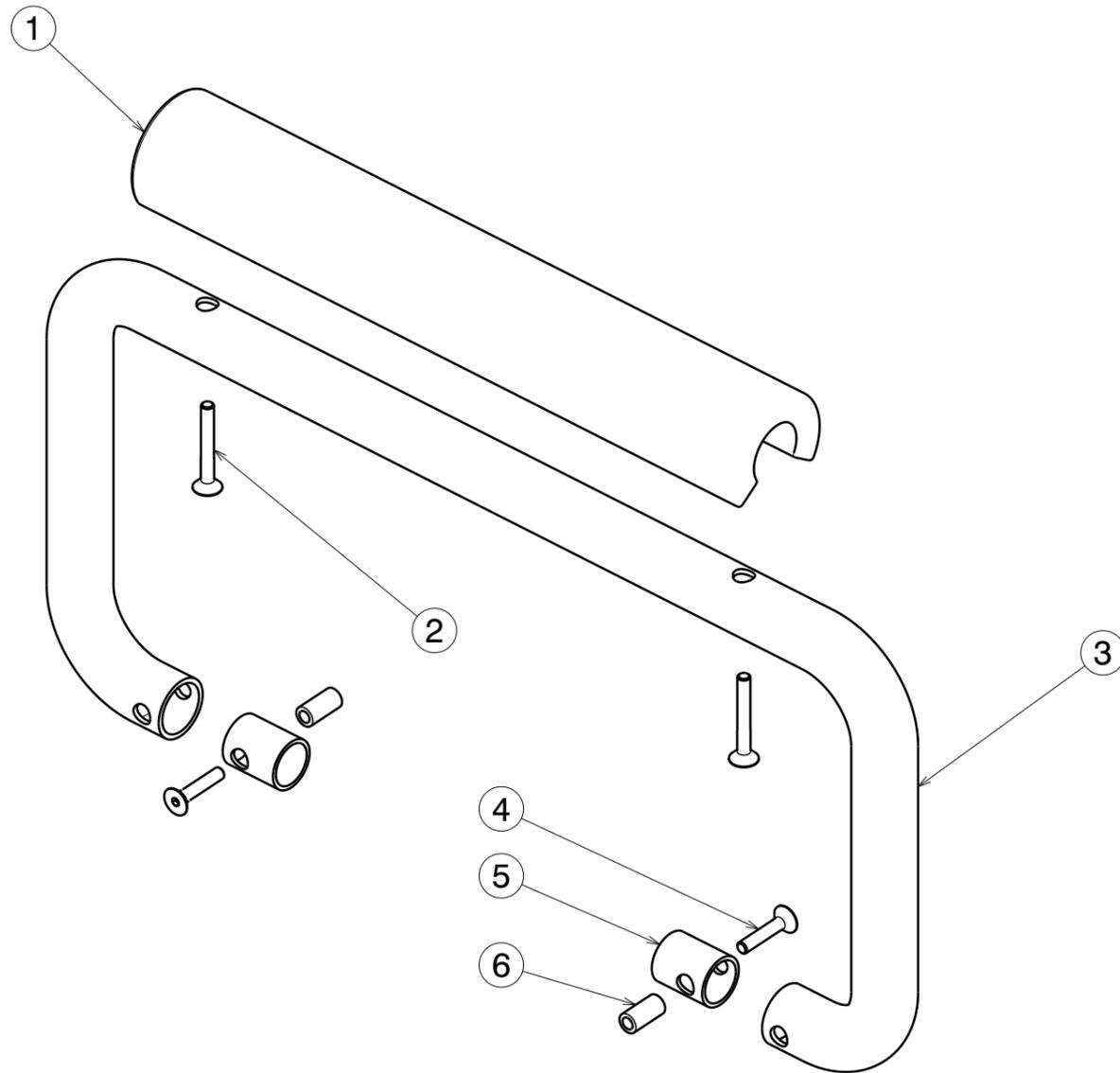
Elena Mercado Martín

Promotor:

Universidad de Valladolid

Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto  
Convocatoria: Ordinaria 2021/22

Fdo:



2	Tuerca distanciadora. Steel Zinc Plated, Yell. P. 18570 M6x20		6
2	Pieza auxiliar general	Plano 15	5
2	ISO 10642 SCREW M6x30 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD		4
1	Reposabrazos	Plano 21.1	3
2	ISO 10642 SCREW M6x45 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD		2
1	Reposabrazos auxiliar	Plano 17	1
Cantidad	Denominación	Num. Plano	Elemento



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



Título del proyecto:

EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES

Plano:

CONJUNTO REPOSABRAZOS

**TRABAJO DE  
FIN DE GRADO**

Fecha:

06 - 2022

Nº de plano:

21

Escala:

1:3

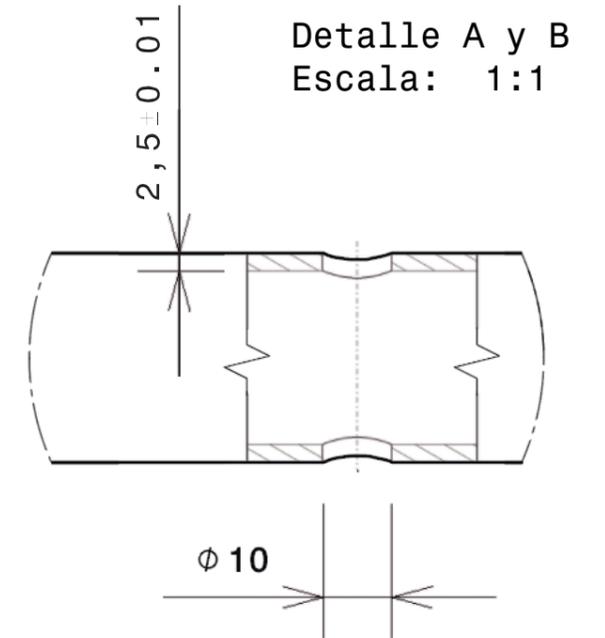
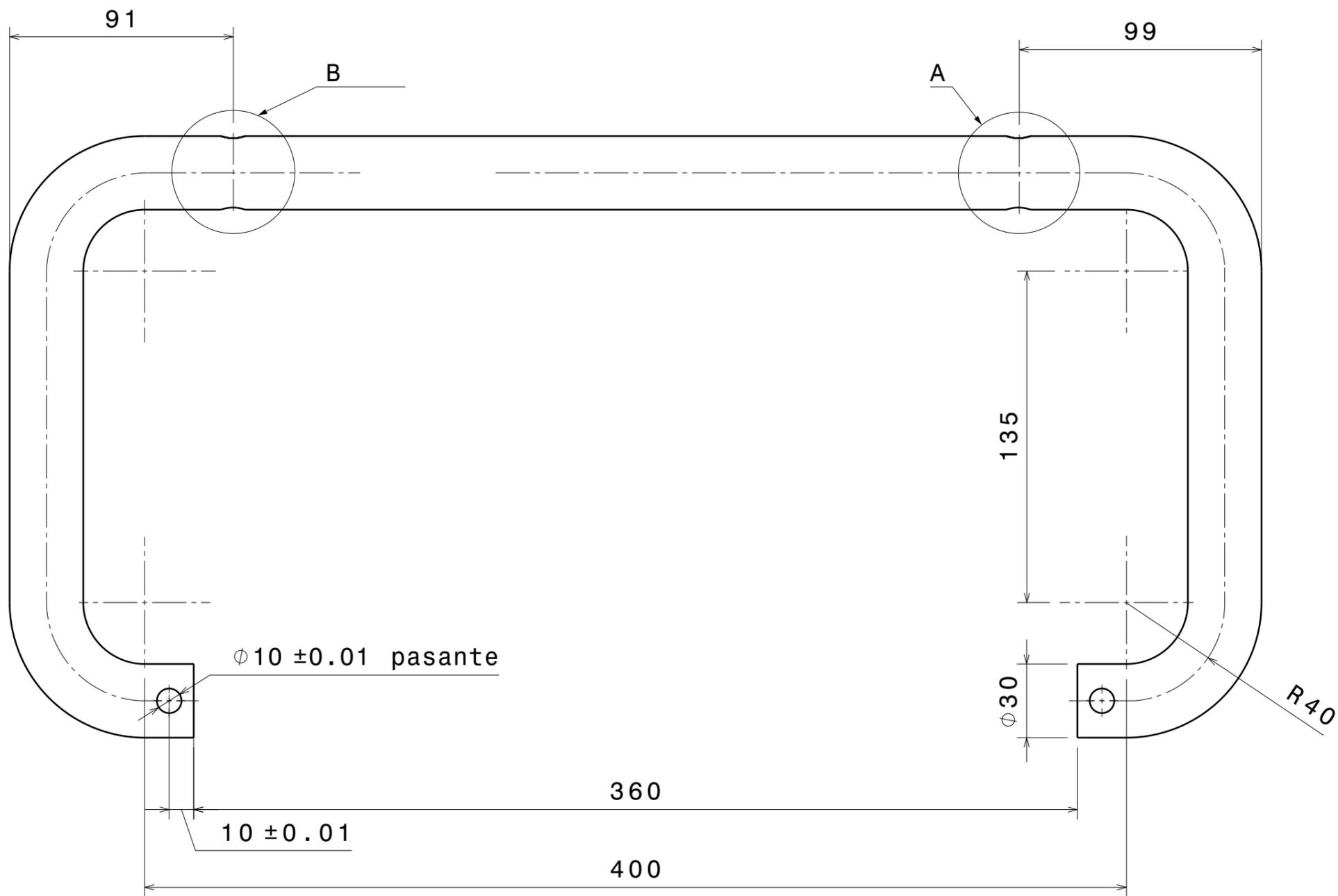
Firmado: EL ALUMNO  
Elena Mercado Martín

Promotor:

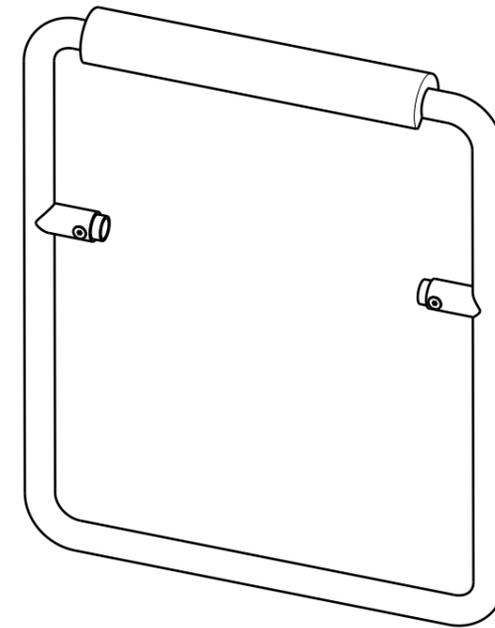
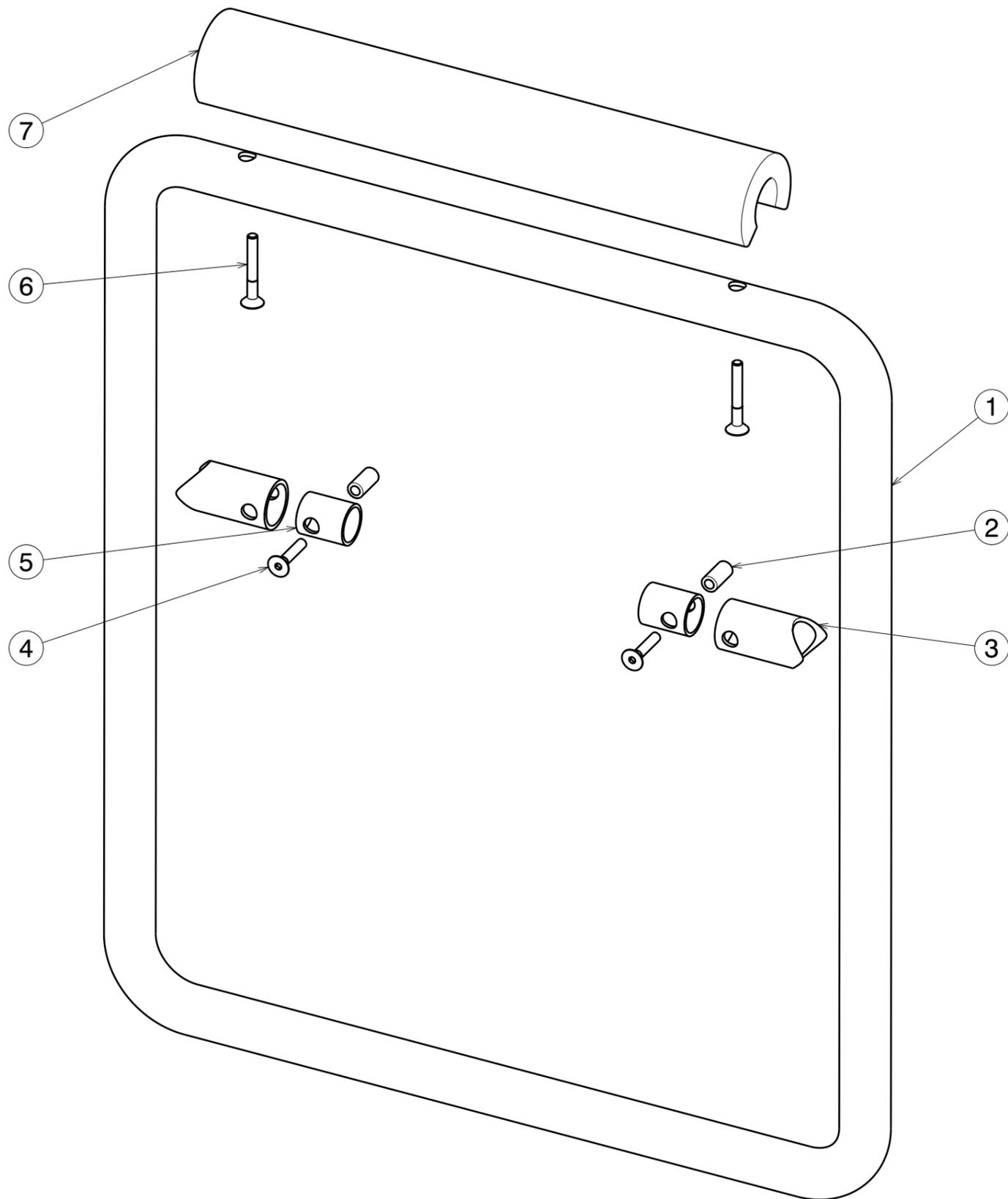
Universidad de Valladolid

Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto  
Convocatoria: Ordinaria 2021/22

Fdo:



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES 	
Título del proyecto: <b>EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES</b>	
Plano: <b>REPOSABRAZOS</b>	
Material: Acero inoxidable AISI-316L	<b>TRABAJO DE          FIN DE GRADO</b>
Fecha: 06 - 2022	N° de plano: <b>21.1</b>
Escala: <b>1:2</b>	Firmado: EL ALUMNO. Elena Mercado Martín
Promotor: Universidad de Valladolid	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto Convocatoria: Ordinaria 2021/22



1	Reposabrazos auxiliar	Plano 17	7
2	ISO 10642 SCREW M6x45 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD		6
2	Pieza auxiliar general	Plano 15	5
2	ISO 10642 SCREW M6x30 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD		4
2	Pieza auxiliar	Plano 16	3
2	Tuerca distanciadora. Steel Zinc Plated, Yelll P. 18570 M6x20		2
2	Reposabrazos-pata	Plano 22.1	1
Cntidad	Denominación	Num. Plano	Elemento



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



Título del proyecto: EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES

Plano: CONJUNTO REPOSABRAZOS-PATA

**TRABAJO DE  
FIN DE GRADO**

Fecha:  
06 - 2022

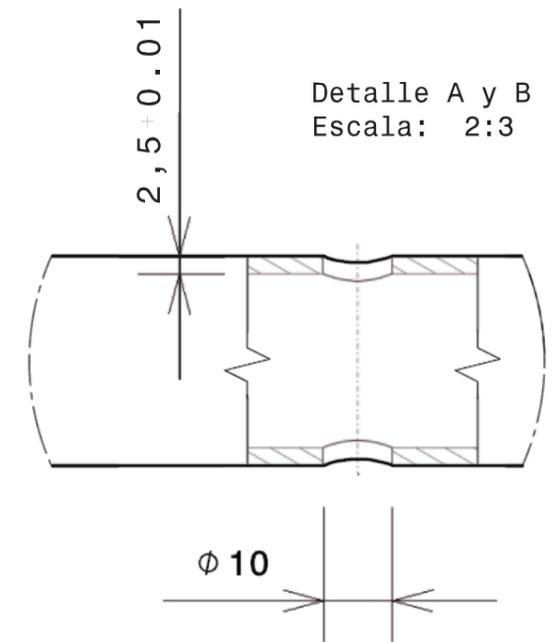
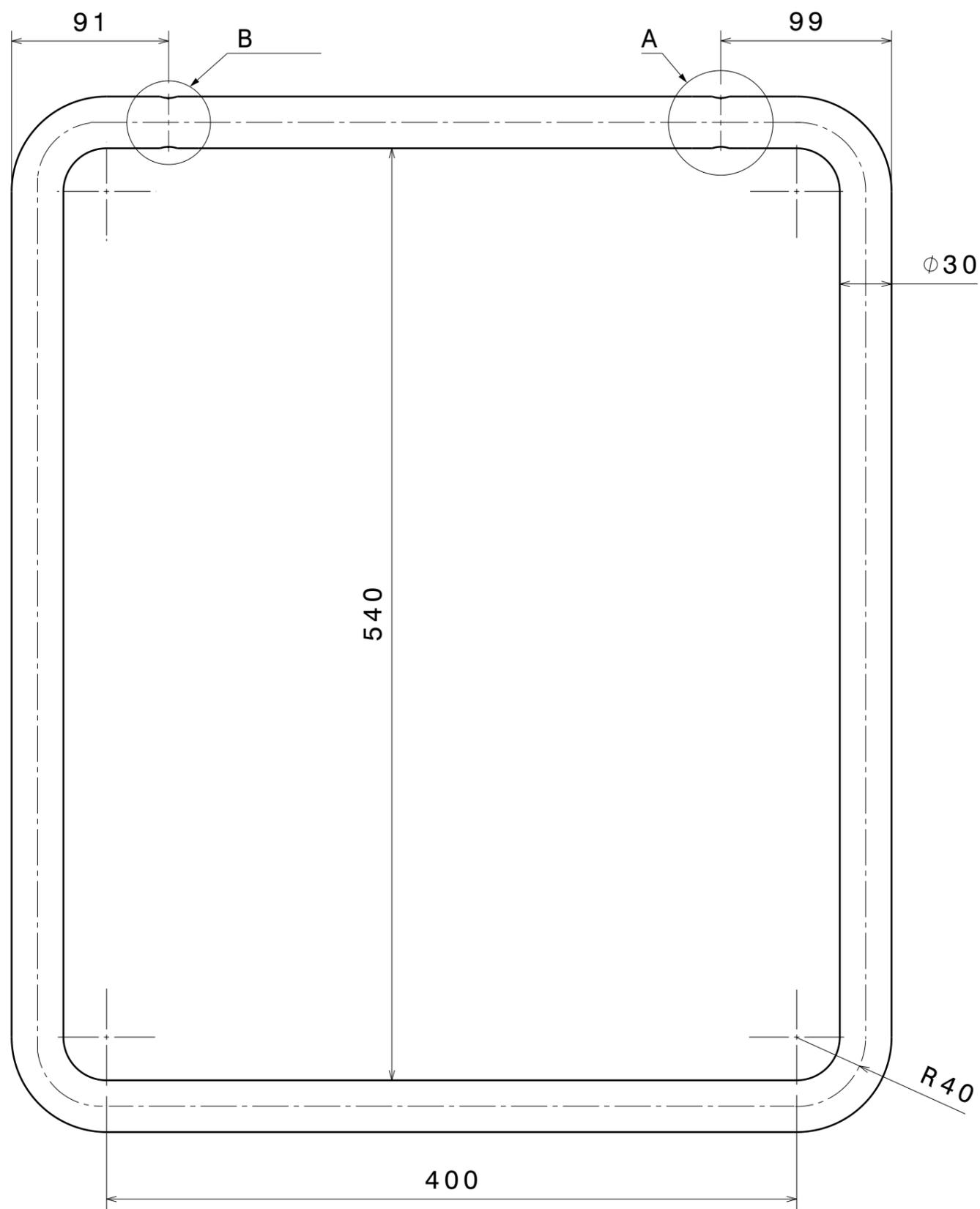
Nº de plano:  
22

Escala:  
1:3

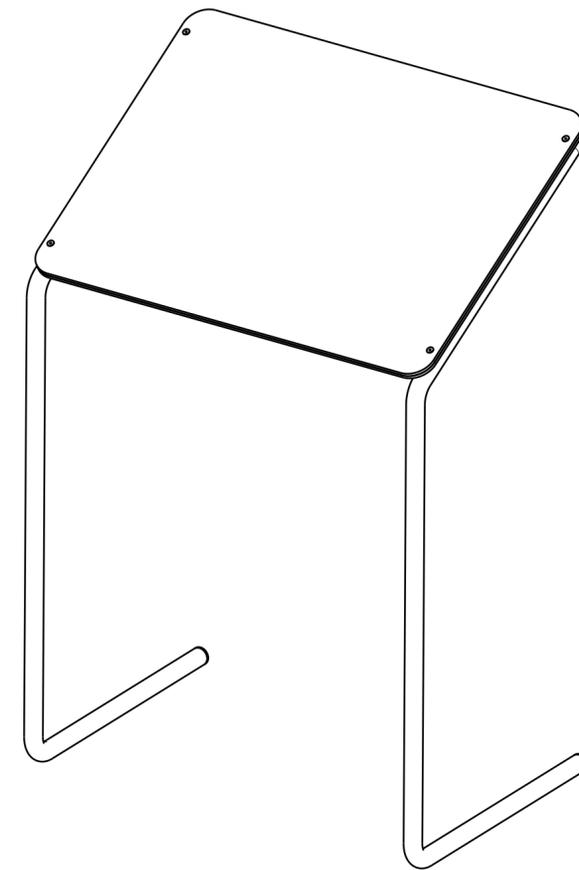
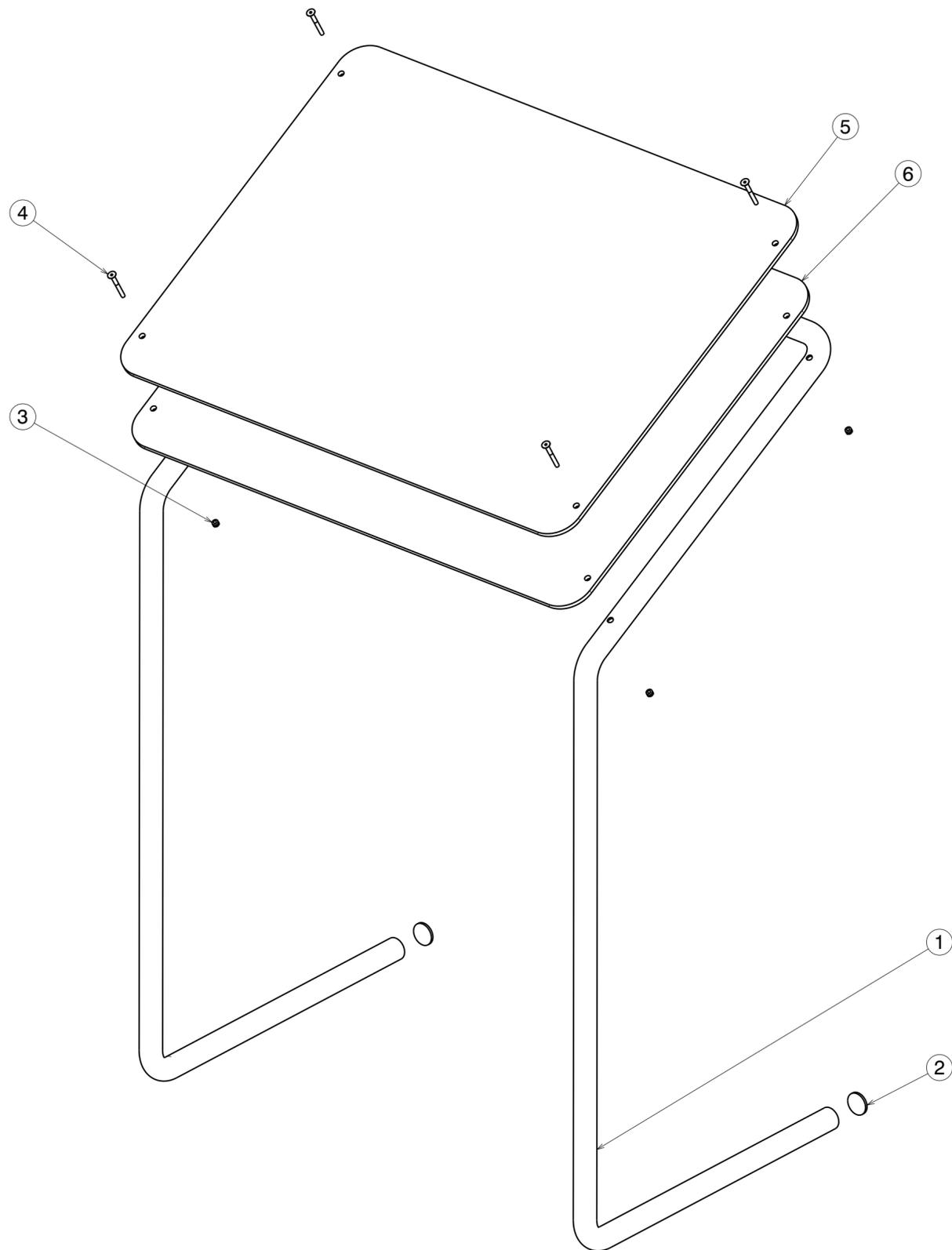
Firmado: EL ALUMNO  
Elena Mercado Martín

Promotor:  
Universidad de Valladolid

Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto  
Convocatoria: Ordinaria 2021/22 Fdo:



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES 			
Título del proyecto: <b>EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES</b>			
Plano: <b>PATA - REPOSABRAZOS</b>			
Material: Acero inoxidable AISI-316L	<b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>	Fecha: 06 - 2022	N° de plano: <b>22.1</b>
Promotor: Universidad de Valladolid		Escala: <b>1:3</b>	Firmado: EL ALUMNO. Elena Mercado Martín
		Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto Convocatoria: Ordinaria 2021/22	



Cantidad	Denominación	Num. Plano	Elemento
1	Plancha principal	Plano 24	6
1	Panel DIBOND	Plano 25	5
4	ISO 10642 SCREW M5x45 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD		4
4	ISO 10511 NUT M5 STEEL PREVAILING TORQUE TYPE HEXAGON THIN		3
2	Tapa	Plano 26	2
1	Estructura panel informativo	Plano 23.1	1

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES	
---	--	---

Título del proyecto:  
EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES

Plano:  
CONJUNTO PANEL INDIVIDUAL

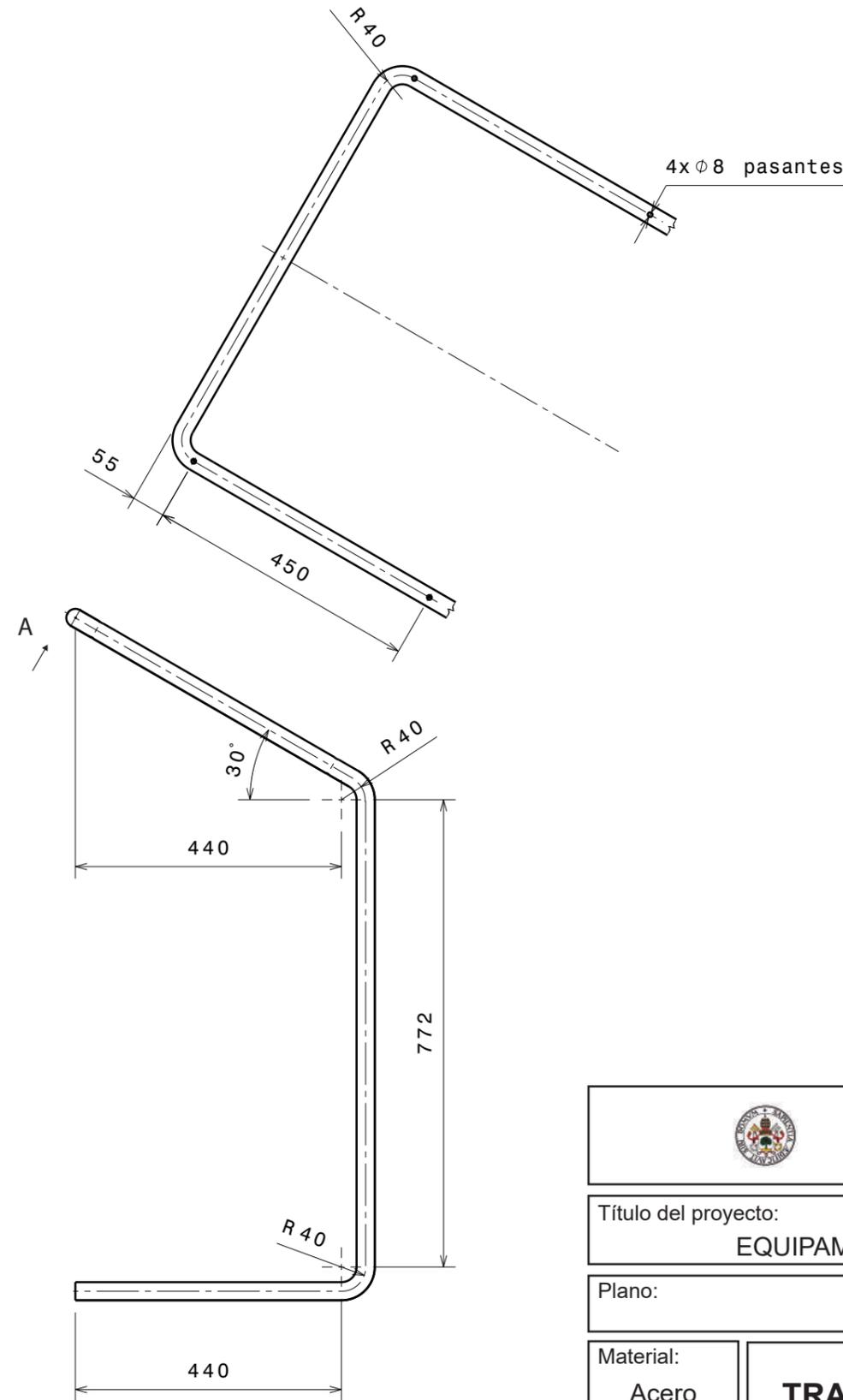
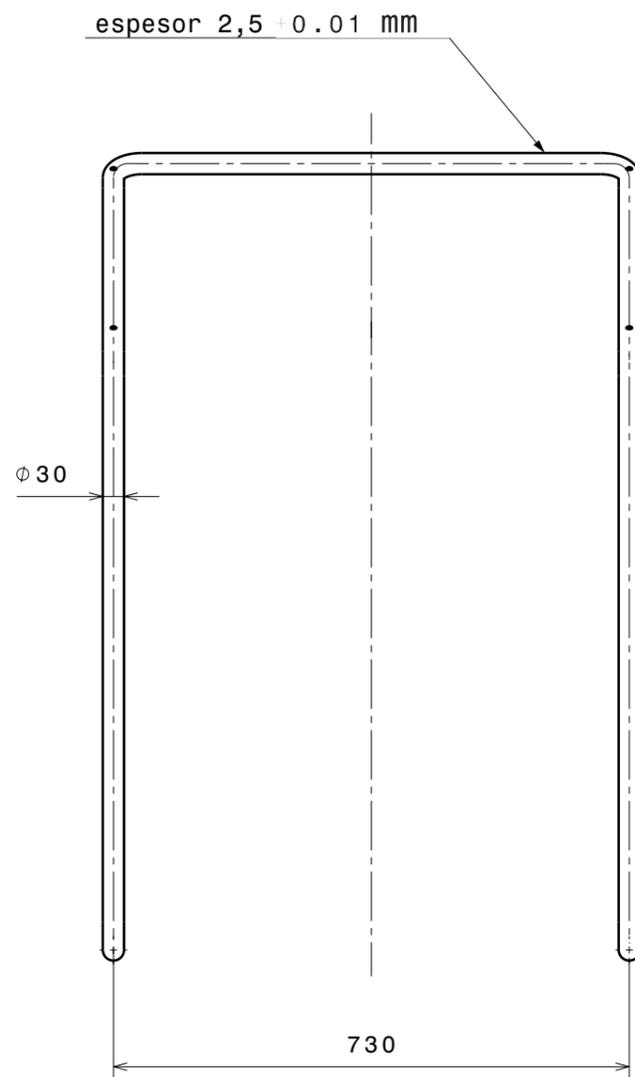
<b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>	Fecha: 06 - 2022	Nº de plano: 23
	Escala: 1:5	Firmado: EL ALUMNO Elena Mercado Martín

Promotor:  
Universidad de Valladolid

Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto  
Convocatoria: Ordinaria 2021/22

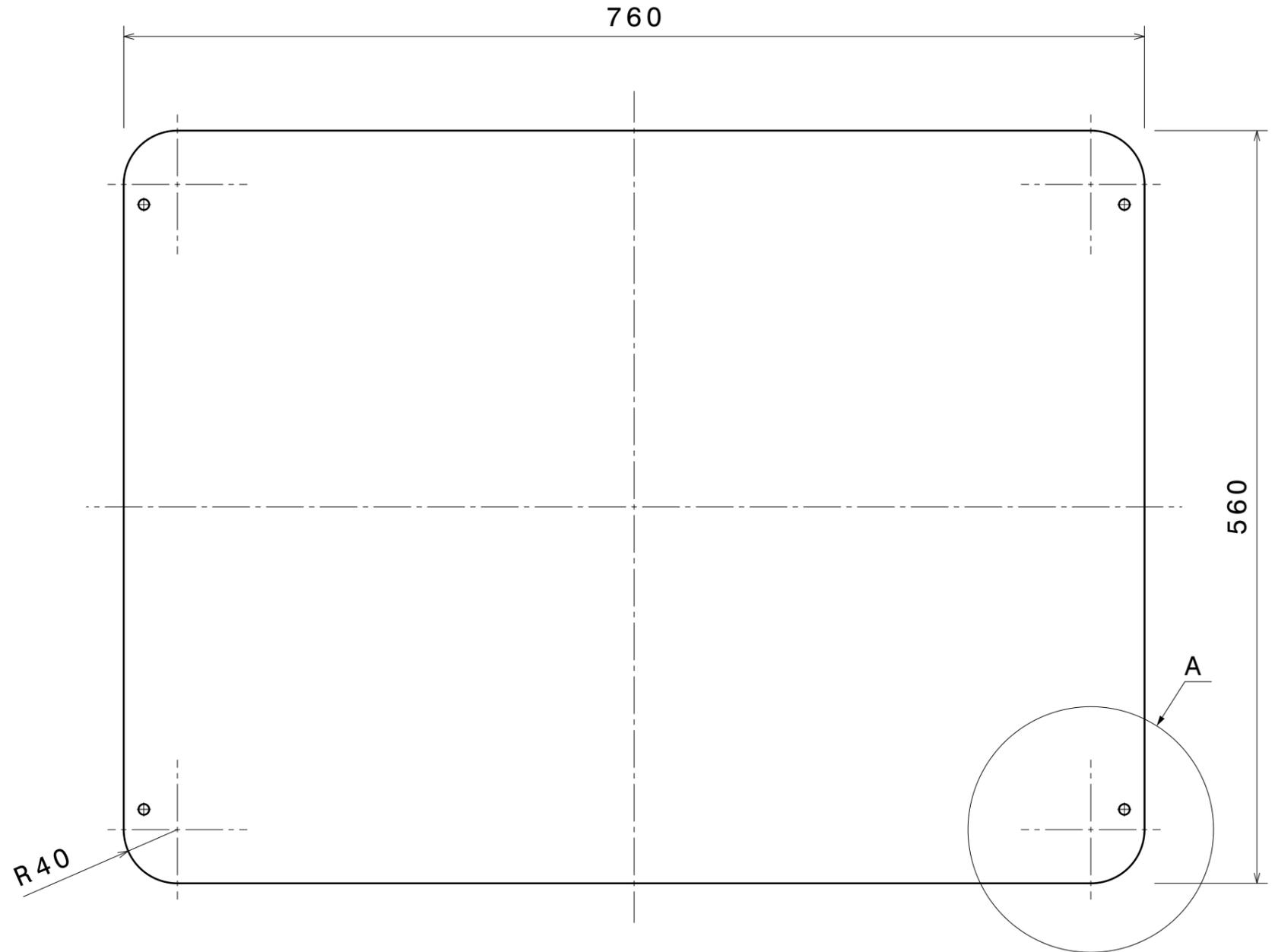
Fdo:

Vista auxiliar parcial A

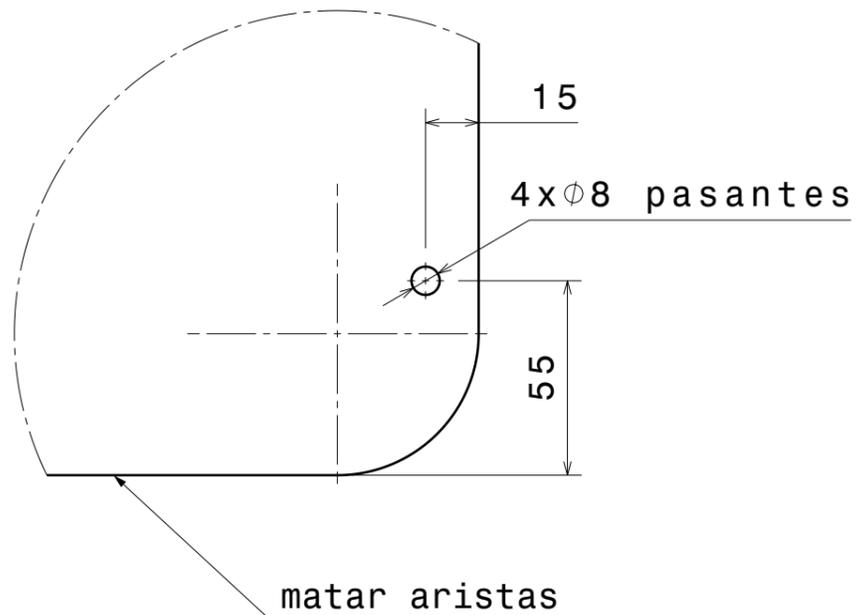


 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES 			
Título del proyecto: <b>EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES</b>			
Plano: <b>PANEL INDIVIDUAL</b>			
Material: Acero inoxidable AISI-316L	<b>TRABAJO DE          FIN DE GRADO</b>	Fecha: 06 - 2022	Nº de plano: <b>23.1</b>
Promotor: Universidad de Valladolid		Escala: <b>1:10</b>	Firmado: EL ALUMNO. Elena Mercado Martín
		Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto Convocatoria: Ordinaria 2021/22	Fdo:

Espesor de la pieza 6mm

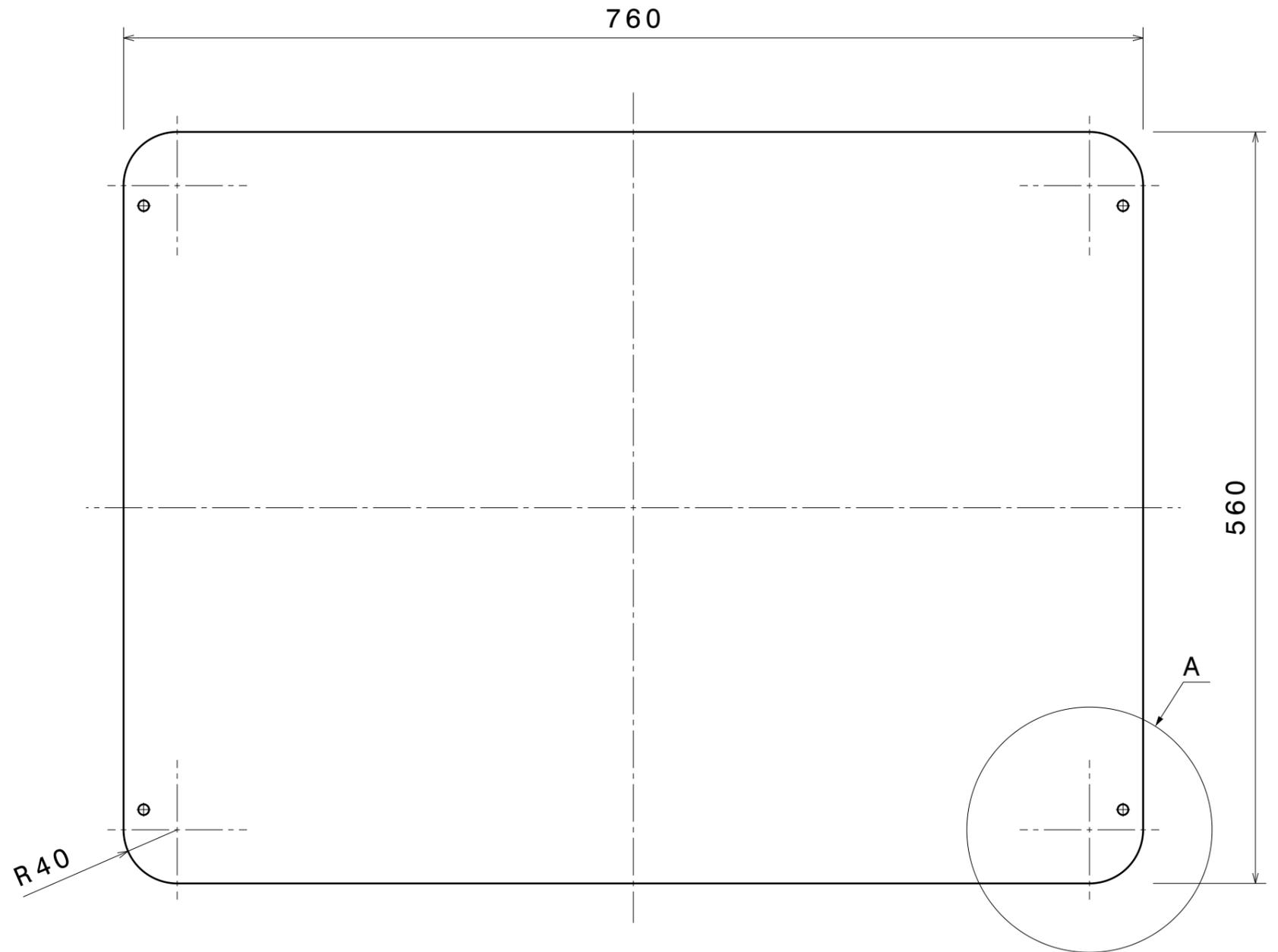


Detalle A  
Escala: 1:2

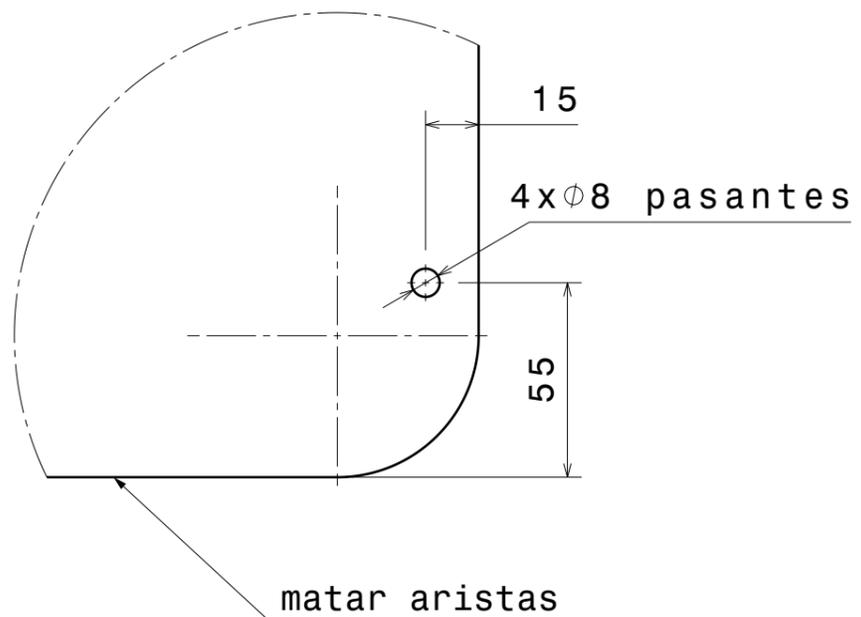


		UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES					
Título del proyecto: EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES					
Plano: PLANCHA PRINCIPAL					
Material: Acero inoxidable		<b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>		Fecha: 06 - 2022	Nº de plano: 24
Promotor: Universidad de Valladolid				Escala: 1:4	Firmado: EL/LOS ALUMNO/S. Elena Mercado Martín
Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto					
Convocatoria: Ordinaria 2021/22					
Fdo:					

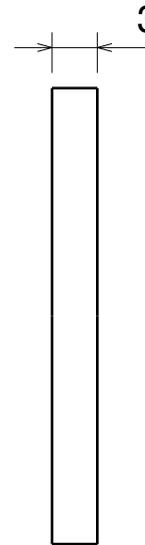
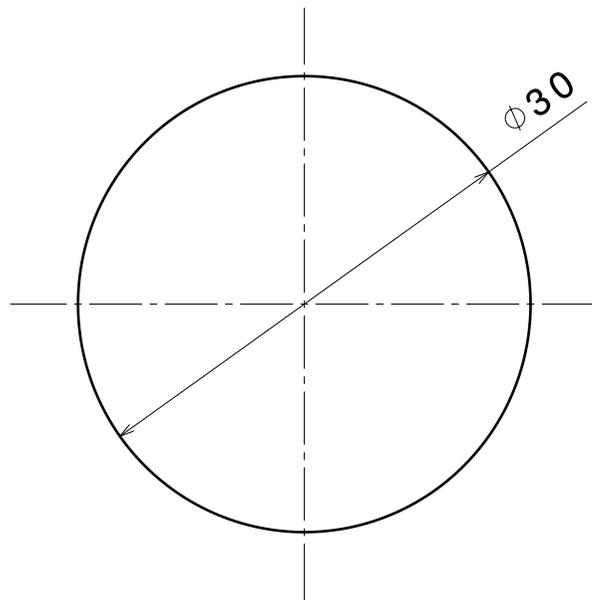
Espesor de la pieza 6mm



Detalle A  
Escala: 1:2



		UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
Título del proyecto:		EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES			
Plano:		PANEL DIBOND			
Material:	<b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>	Fecha:	06 - 2022	Nº de plano:	25
Acero inoxidable		Escala:	1:4	Firmado: EL/LOS ALUMNO/S. Elena Mercado Martín	
Promotor:		Universidad de Valladolid		Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto Convocatoria: Ordinaria 2021/22	
				Fdo:	



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



Título del proyecto:

EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES

Plano:

TAPA

Material:

Acero  
 inoxidable  
 AISI-316L

**TRABAJO DE  
 FIN DE GRADO**

Fecha:

06 - 2022

Nº de plano:

26

Escala:

2:1

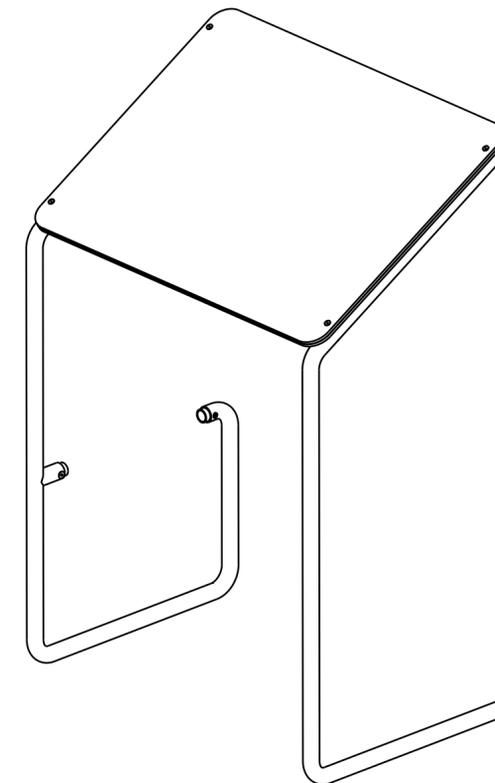
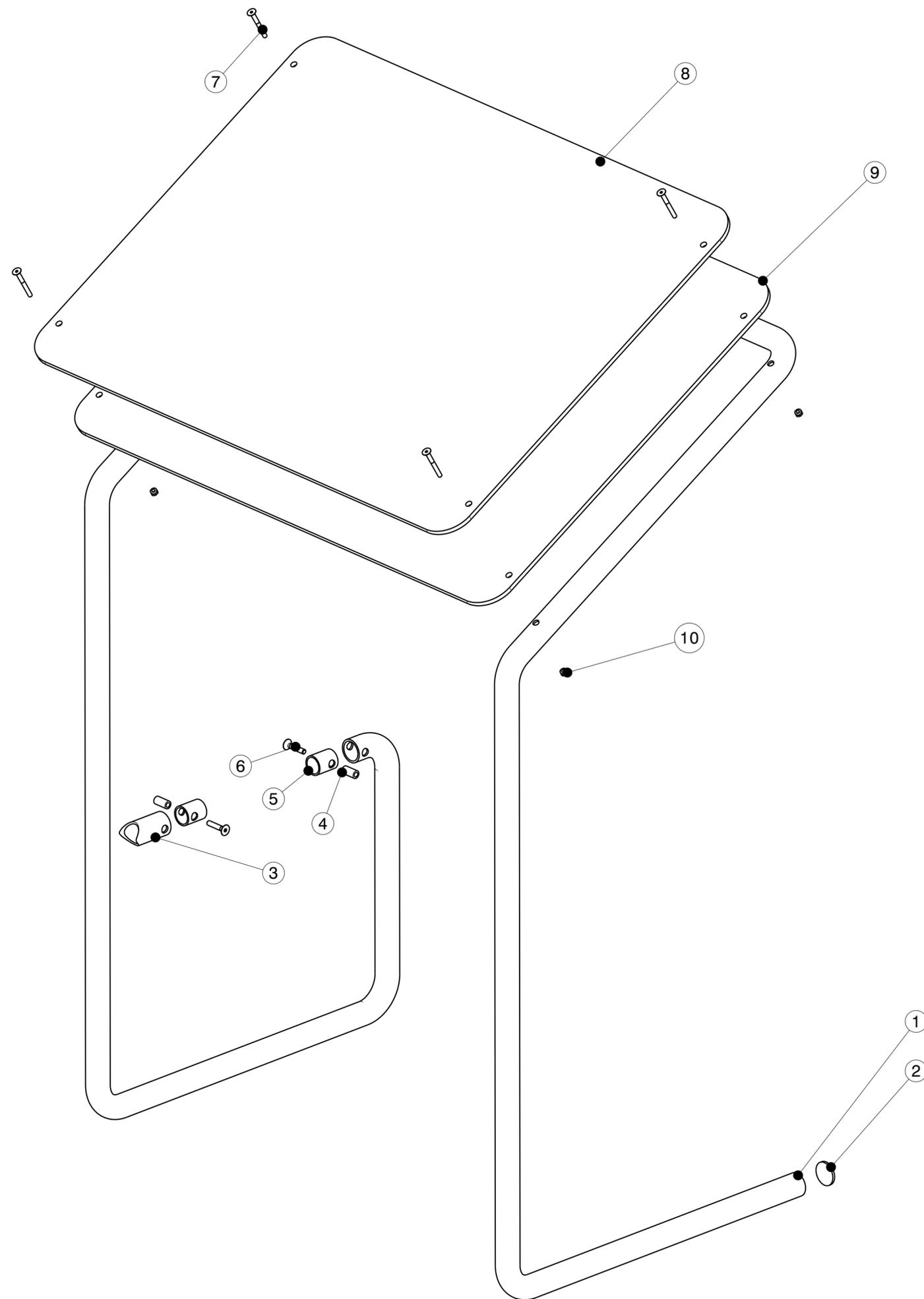
Firmado: EL ALUMNO.  
 Elena Mercado Martín

Promotor:

Universidad de Valladolid

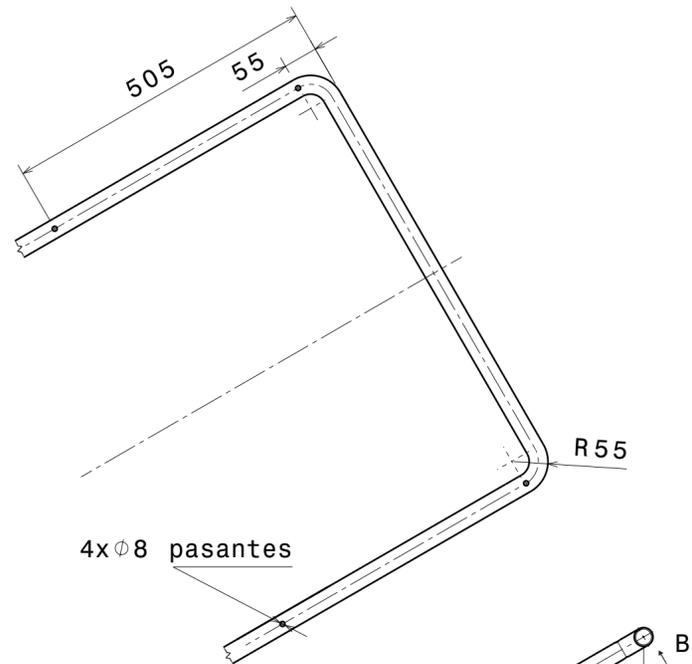
Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto  
 Convocatoria: Ordinaria 2021/22

Fdo:

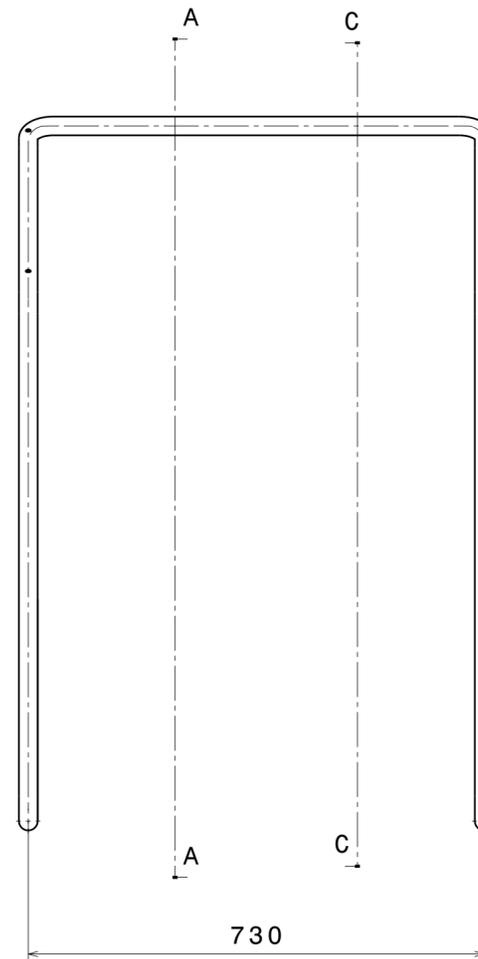
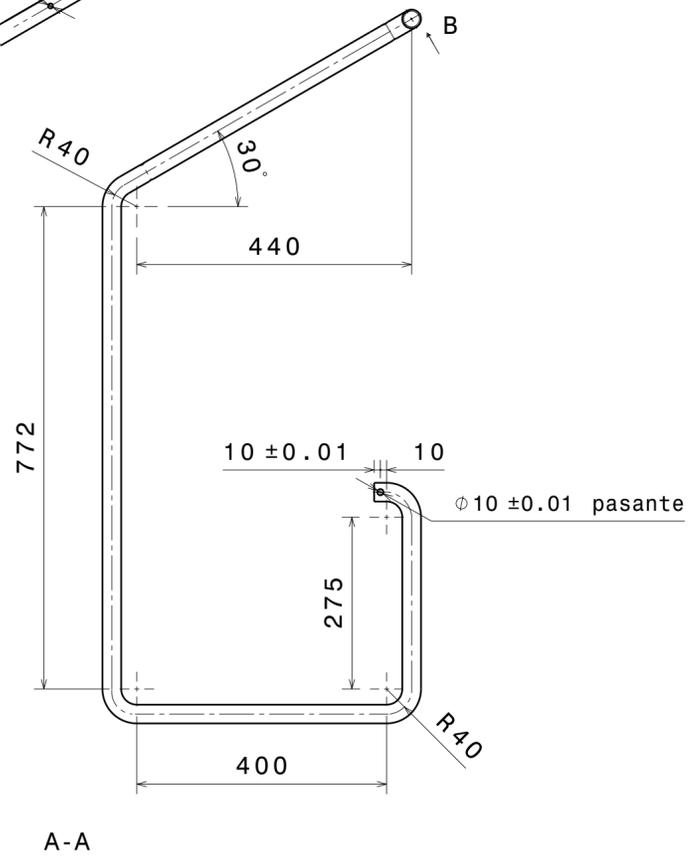


4	ISO 10511 NUT M5 STEEL PREVAILING TORQUE TYPE HEXAGON THIN		10
1	Plancha principal	Plano 24	9
1	Panel DIBOND	Plano 25	8
4	ISO 10642 SCREW M5x45 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD		7
2	ISO 10642 SCREW M5x30 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD		6
2	Pieza auxiliar general	Plano 15	5
2	Tuerca distanciadora. Steel Zinc Plated, Yell. P. 18570 M6x20		4
1	Pieza auxiliar	Plano 16	3
2	Tapa	Plano 26	2
1	Estructura panel con pata	Plano 27.1	1
Cantidad	Denominación	Num. Plano	Elemento

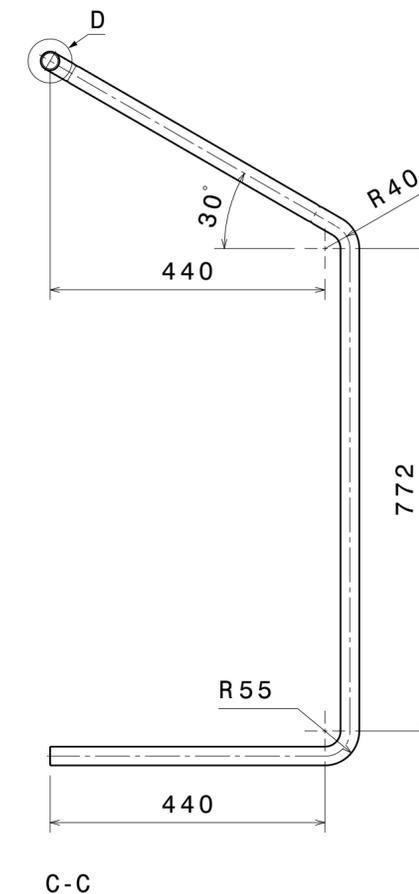
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES 	
Título del proyecto: <b>EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES</b>	
Plano: <b>CONJUNTO PANEL CON PATA</b>	
<b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>	Fecha: 06 - 2022
	Escala: <b>1:4</b>
	N° de plano: <b>27</b>
	Firmado: EL ALUMNO Elena Mercado Martín
Promotor: Universidad de Valladolid	
<small>Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto Convocatoria: Ordinaria 2021/22 Fdo:</small>	



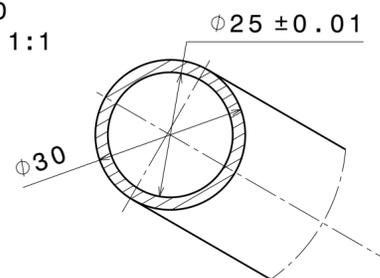
Vista auxiliar parcial B



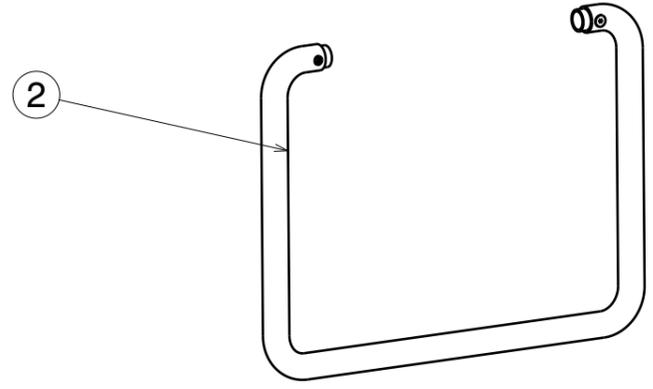
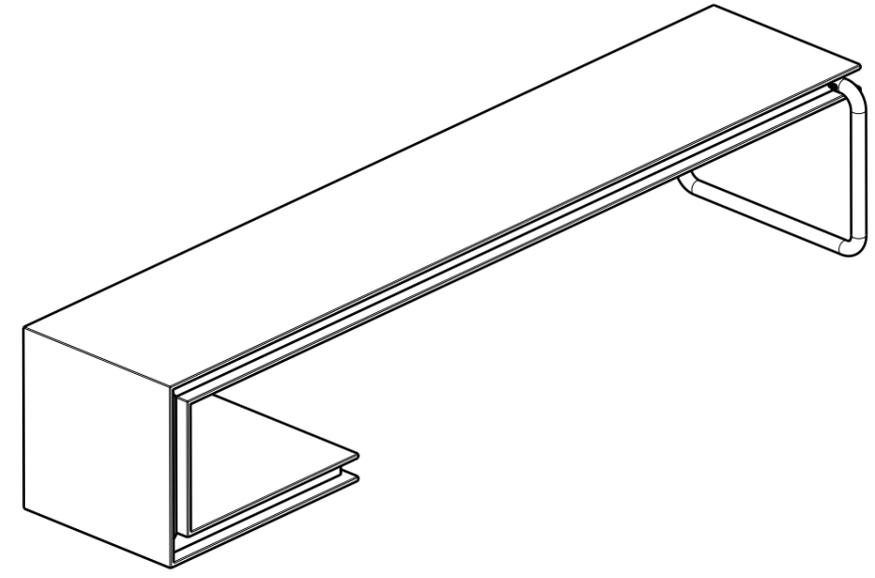
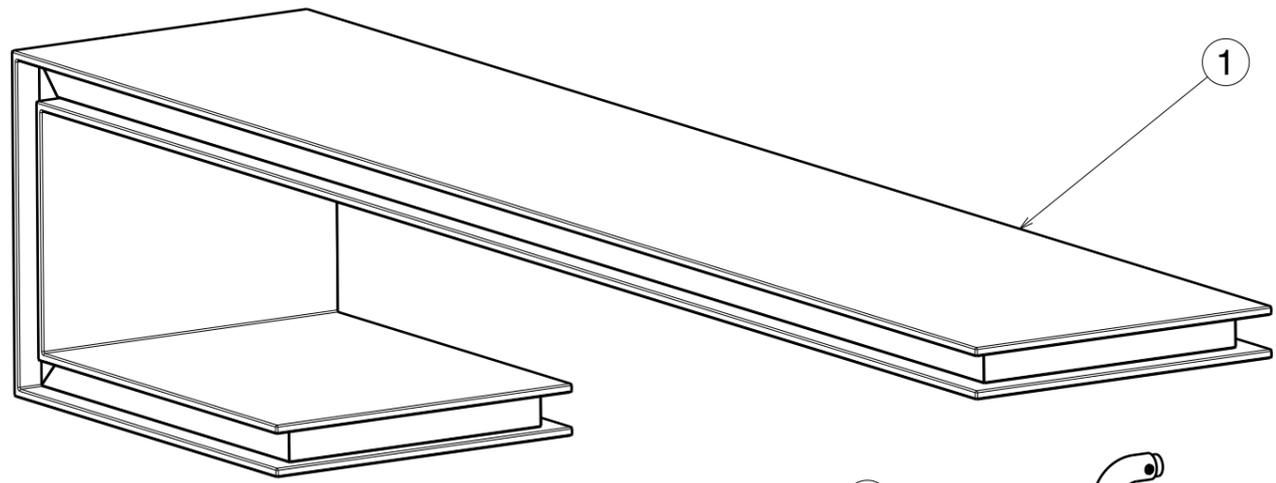
Todos los radios de curvatura 40 mm



Detalle D  
Escala: 1:1



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES 			
Título del proyecto: EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES			
Plano: PANEL - PATA			
Material: Acero inoxidable AISI-316L	<b>TRABAJO DE          FIN DE GRADO</b>	Fecha: 06 - 2022	Nº de plano: 27.1
Promotor: Universidad de Valladolid		Escala: 1:8	Firmado: EL ALUMNO. Elena Mercado Martín
<small>Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto          Convocatoria: Ordinaria 2021/22</small>		<small>Fdo:</small>	



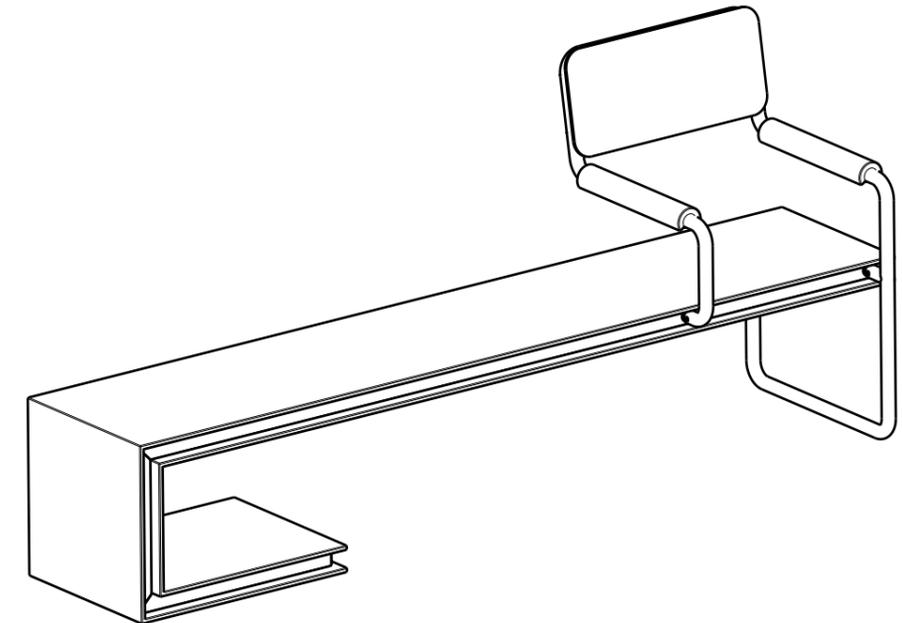
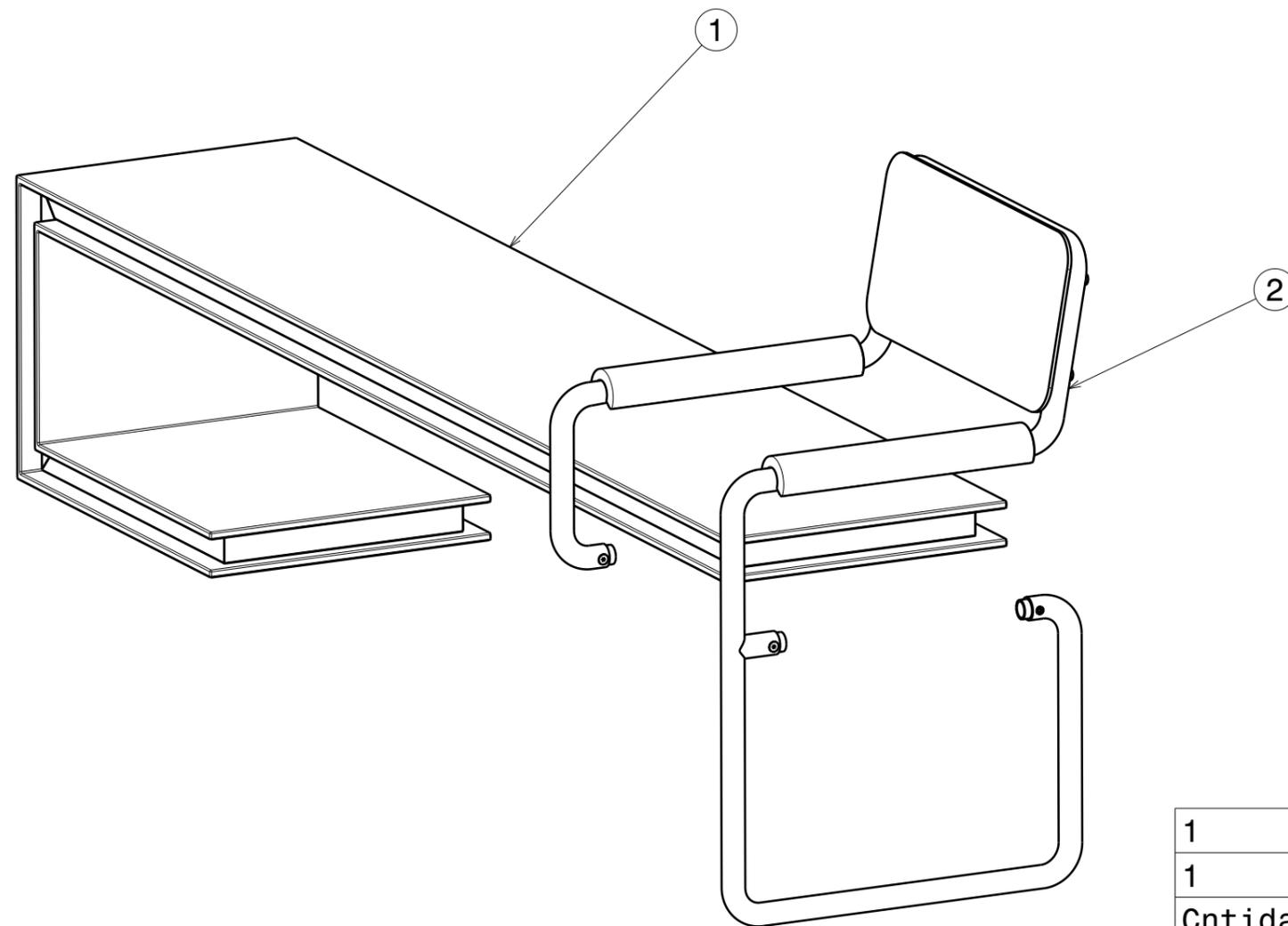
1	Conjunto banco	Plano 2	2
1	Conjunto Pata	Plano 20	1
Cantidad	Denominación	Num. Plano	Elemento

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES 
--

Título del proyecto:  
**EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES**

Plano:  
**CONJUNTO BANCO CON PATA**

<b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>	Fecha: 06 - 2022	Nº de plano: 28
	Escala: 1:8	Firmado: EL ALUMNO Elena Mercado Martín
Promotor: Universidad de Valladolid	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto      Fdo: Convocatoria: Ordinaria 2021/22	



1	Conjunto banco	Plano 2	2
1	Conjunto Asiento con pata	Plano 14	1
Cntidad	Denominación	Num. Plano	Elemento

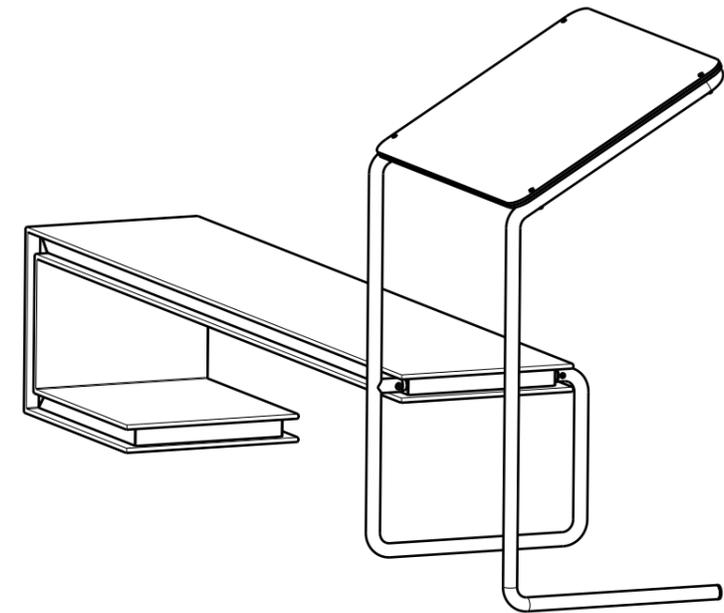
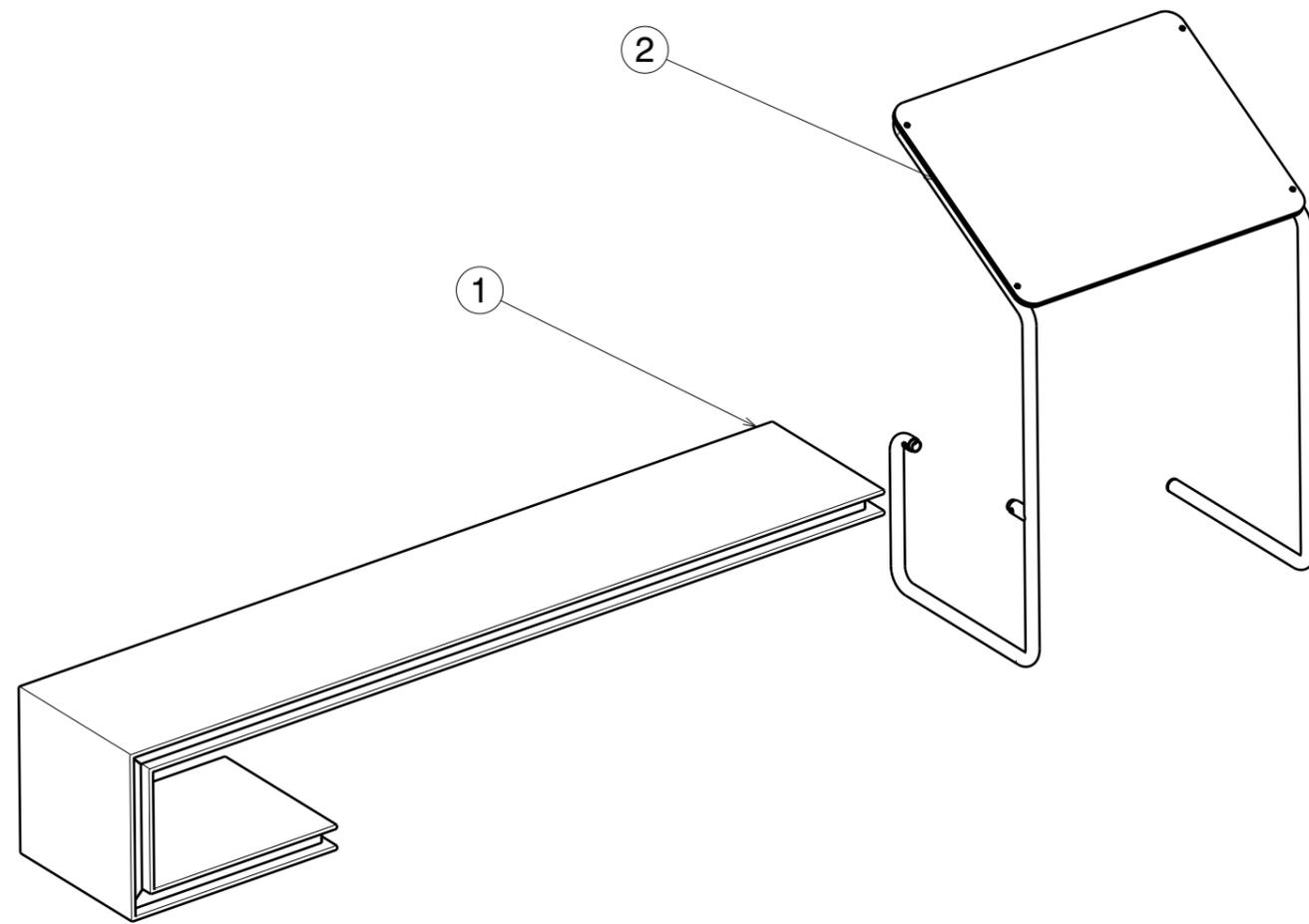
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES	
---	--	---

Título del proyecto: EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES

Plano: CONJUNTO BANCO CON PATA

<b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>	Fecha: 06 - 2022	Nº de plano: 29
	Escala: 1:8	Firmado: EL ALUMNO Elena Mercado Martín
Promotor: Universidad de Valladolid	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto Convocatoria: Ordinaria 2021/22	

Fdo:



1	Conjunto banco	Plano 2	2
1	Conjunto panel con pata	Plano 27	1
Cntidad	Denominación	Num. Plano	Elemento

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES	
---	--	---

Título del proyecto: EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS PATRIMONIALES

Plano: CONJUNTO BANCO CON PATA

<b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b>	Fecha: 06 - 2022	Nº de plano: 30
	Escala: 1:15	Firmado: EL ALUMNO Elena Mercado Martín
Promotor: Universidad de Valladolid	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto Convocatoria: Ordinaria 2021/22	
	Fdo:	

# **PLIEGO DE CONDICIONES**

DISEÑO DE EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS  
PATRIMONIALES. INTEGRACIÓN EN EL MONASTERIO  
DE SANTA MARÍA DE RIOSECO.

# ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

## 1. PLIEGO GENERAL

- 1.1 Capítulo I. Disposiciones Generales ..... 177
- 1.2 Capítulo II. Disposiciones Facultativas ..... 177
- 1.3 Capítulo III. Disposiciones Económicas ..... 190

## 2. PLIEGO PARTICULAR

- 2.1 Capítulo IV. Prescripciones sobre materiales ..... 193
- 2.2 Capítulo V. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y  
Capítulo VI. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.  
Mantenimiento ..... 195

# 1. PLIEGO GENERAL

## 1.1 Capítulo I. Disposiciones Generales

### NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL

**Artículo 1.-** El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto. Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

### DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

**Artículo 2-** Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de: sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2.º El presente Pliego General de Condiciones.
- 3.º El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones. En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

## 1.2 Capítulo II. Disposiciones Facultativas

### DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

**Artículo 3.-** Ámbito de aplicación de la L.O.E. La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes.

## **EL PROMOTOR**

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título. Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

## **EL PROYECTISTA**

**Artículo 4.-** Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E):

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

## **EL CONSTRUCTOR**

**Artículo 5.-** Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E):

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- m) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final. o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

## **EL DIRECTOR DE OBRA**

**Artículo 6.-** Corresponde al Director de Obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
- g) Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.

m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

## **EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**

**Artículo 7.-** Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

## **EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD**

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.

- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

## **LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN**

**Artículo 8.-** Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

## **DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA**

### VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

**Artículo 9.-** Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

### PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

**Artículo 10.-** El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico de la dirección facultativa.

### PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

**Artículo 11.-** El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o Aparejador de la Dirección facultativa.

## OFICINA EN LA OBRA

**Artículo 12.-** El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

## REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

**Artículo 13.-** El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

## PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

**Artículo 14.-** El Jefe de Obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

## TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

**Artículo 15.-** Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

## INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

**Artículo 16.-** El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

## RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

**Artículo 17.-** Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

## RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

**Artículo 18.-** El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

## FALTAS DEL PERSONAL

**Artículo 19.-** El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

## SUBCONTRATAS

**Artículo 20.-** El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

## RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN DAÑOS MATERIALES

**Artículo 21.-** Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

## RESPONSABILIDAD CIVIL

**Artículo 22.-** La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar. El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista. Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

## **PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES**

### CAMINOS Y ACCESOS

**Artículo 23.-** El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

### REPLANTEO

**Artículo 24.-** El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta. El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

### INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

**Artículo 25.-** El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato. Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

### ORDEN DE LOS TRABAJOS

**Artículo 26.-** En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

### FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

**Artículo 27.-** De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

### AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

**Artículo 28.-** Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado. El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

## PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

**Artículo 29.-** Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

## RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

**Artículo 30.-** El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

## CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

**Artículo 31.-** Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

## DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

**Artículo 32.-** De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

## TRABAJOS DEFECTUOSOS

**Artículo 33.-** El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

## VICIOS OCULTOS

**Artículo 34.-** Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

## DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

**Artículo 35.-** El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

## PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

**Artículo 36.-** A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

## MATERIALES NO UTILIZABLES

**Artículo 37.-** El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

## MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

**Artículo 38.-** Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán, pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

## GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

**Artículo 39.-** Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

## LIMPIEZA DE LAS OBRAS

**Artículo 40.-** Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

## OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

**Artículo 41.-** En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

## DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

### ACTA DE RECEPCIÓN

**Artículo 42.-** La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción. Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

## DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

**Artículo 43.-** Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra. Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

## **DOCUMENTACIÓN FINAL**

**Artículo 44.-** El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio. A su vez dicha documentación se divide en:

a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra. - Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas. La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAG.

b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, mas sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción. El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos: - Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia. - Relación de los controles realizados.

## **MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA**

**Artículo 45.-** Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

## **PLAZO DE GARANTÍA**

**Artículo 46.-** El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

## **CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE**

**Artículo 47.-** Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista. Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

## **DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA**

**Artículo 48.-** La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

## **PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA**

**Artículo 49.-** Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

## **DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA**

**Artículo 50.-** En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa. Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego. Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## **1.3 Capítulo III. Disposiciones Económicas**

### **PRINCIPIO GENERAL**

**Artículo 51.-** Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas. La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

## DE LOS PRECIOS

### COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

**Artículo 57.-** El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

### PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

**Artículo 58.-** En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualesquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

### PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 59.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad. Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

#### RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

**Artículo 60.-** Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

#### FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

**Artículo 61.-** En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

#### DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

**Artículo 62.-** Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100. No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

#### ACOPIO DE MATERIALES

**Artículo 63.-** El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

## 2.2 PLIEGO PARTICULAR

### 2.1 Capítulo IV. Prescripciones sobre materiales

#### CONDICIONES GENERALES

**Artículo 1.-** Calidad de los materiales. Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

**Artículo 2.-** Pruebas y ensayos de materiales. Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

**Artículo 3.-** Materiales no consignados en proyecto. Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

**Artículo 4.-** Condiciones generales de ejecución. Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

#### CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

##### **Artículo 6.-** Acero

6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm<sup>2</sup>). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm<sup>2</sup>, cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm<sup>2</sup>) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

## 6.2. Acero laminado.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

### **Artículo 16.** Pintura.

#### 16.1. Pintura al temple.

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:- Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE 48041. - Litopón que cumplirá la Norma UNE 48040. - Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE 48044 También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.

#### 16.2. Pintura plástica.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

### **Artículo 17.-** Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua. Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:
- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

## 2.2 Capítulo V. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y Capítulo VI. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado. Mantenimiento

### **Artículo 20.-** Movimiento de tierras.

#### 20.1. Explanación y préstamos.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

##### 20.1.1. Ejecución de las obras.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

#### 20.21. Ejecución de las obras.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado o hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto. En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

#### **Artículo 25.** Estructuras de acero.

##### 25.1 Descripción.

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

##### 25.2 Condiciones previas.

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas

Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.

Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.

Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

##### 25.3 Componentes.

- Perfiles de acero laminado
- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

##### 25.4 Ejecución.

Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques .

Trazado de ejes de replanteo Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.

Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas .

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.

Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano .

Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca.

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.

Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm. mayor que el nominal del tornillo. Uniones mediante soldadura. Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierta con electrodo revestido
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
- Soldeo eléctrico por resistencia

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas.

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras .

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

#### 25.5 Control.

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.

Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.

Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

#### 25.6 Medición.

Se medirá por kg. de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

#### 25.7 Mantenimiento.

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

### **Artículo 34.-** Carpintería metálica.

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

### **Artículo 35.-** Pintura.

#### 35.1. Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopon, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28°C ni menor de 6°C. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

### 35.2. Aplicación de la pintura.

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm. hasta 7 mm., formándose un cono de 2 cm. al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que, al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos, así como sus derivados: Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación, se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.
- Madera: Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera. A continuación, se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros. Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

- Metales: Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie. A continuación, se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante. Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

### 35.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos esta incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

### Artículo 38.- Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra será las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

# **PRESUPUESTO**

DISEÑO DE EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS  
PATRIMONIALES. INTEGRACIÓN EN EL MONASTERIO  
DE SANTA MARÍA DE RIOSECO.

# ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

- 1. Introducción ..... 203
- 2. Coste de Fabricación ..... 204
- 3. Mano de Obra Indirecta ..... 206
- 4. Cargas Sociales ..... 206
- 5. Gastos Generales ..... 207
- 6. Precio de venta ..... 207
- 7. Precio piezas ..... 208

## 1. Introducción

El presupuesto industrial que se plantea a continuación será el elaborado para el caso propuesto en el Monasterio de Santa María de Rioseco, pudiéndose adaptar a cualquier otro lugar según las piezas necesarias.

En este caso se realiza un presupuesto para las 21 piezas colocadas en todo el conjunto. Estas se dividen en 9 totems y 12 bancos complementados con diferentes elementos que serán 3 bancos con pata base, 2 bancos con panel, 4 bancos con asiento - pata y 3 bancos con reposabrazos y reposabrazos - pata.

Según estas piezas se generara el presupuesto aproximado y orientativo del producto, debido a que la fabricación se adaptará al mercado del momento. Se tendrán en cuenta el coste de fabricación, la MOI, las cargas sociales y los gastos generales.

Finalmente, se muestra el precio de cada pieza siendo necesario para poder conocer por cuánto se adquirirá cada una de estas.

## 2. Coste de Fabricación

Material + MOD + Puesto de trabajo

El coste de fabricación es el gasto directo de la elaboración del producto. Es el factor más importante en el presupuesto ya que a partir de él se realizarán el resto de cálculos mediante los porcentajes establecidos.

Este coste está compuesto por el material, que a su vez se divide en el material de piezas que se van a fabricar y el de piezas que se van a adquirir, mano de obra directa y el puesto de trabajo. Estos tres elementos son los componentes directos en la producción.

En este caso todos los costes, tanto del material, mod como el puesto de trabajo serán variables, es decir, se calcularán en función del número de piezas a fabricar. En el presupuesto, aparece la suma del costo del material bruto y de los elementos adquiridos como " COSTE DEL MATERIAL".

### 1. COSTE DEL MATERIAL

It.	DENOMINACIÓN	MATERIAL	UM	PESO BRUTO	PRECIO (€/UM)	CNTIDAD	IMPORTE
<b>A. COSTE DE FABRICACIÓN</b>							<b>Total</b>
1	MATERIAL						19.133,04 €
1.1	Pieza superior parte fija	Acero negro S235 JR	m2	2,394	39,79	12	1.143,09 €
1.2	Pieza inferior parte fija	Acero negro S235 JR	m2	2,23	39,79	21	1.863,37 €
1.3	Perfil parte baja izquierda	Acero negro S355	m	0,465	22,25	21	217,27 €
1.4	Perfil parte baja derecha	Acero negro S355	m	0,465	22,25	21	217,27 €
1.5	Perfil parte alta derecha	Acero negro S355	m	1,97	22,25	21	920,48 €
1.6	Perfil parte alta izquierda	Acero negro S355	m	1,97	22,25	21	920,48 €
1.7	Perfil parte final	Acero negro S355	m	0,34	22,25	42	317,73 €
1.8	Perfil parte vertical	Acero negro S355	m	0,34	22,25	42	317,73 €
1.9	Pieza superior parte fija totem	Acero negro S235 JR	m2	2,394	39,79	9	857,32 €
1.10	Panel DIBOND digital vertical impreso	Composite de aluminio	m2	1,301	833,47	9	9.759,10 €
1.11	Asiento con pata	Acero inoxidable AISI-316L	m	3,5	15,98	4	223,72 €
1.13	Pata	Acero inoxidable AISI-316L	m	1,5	15,98	3	71,91 €
1.14	Reposabrazos	Acero inoxidable AISI-316L	m	1	15,98	3	47,94 €
1.15	Reposabrazos-pata	Acero inoxidable AISI-316L	m	2	15,98	3	95,88 €
1.16	Estructura panel con pata	Acero inoxidable AISI-316L	m	5	15,98	2	159,80 €
1.17	Tapa	Acero inoxidable AISI-316L	Kg	0,017	15,98	2	0,54 €
1.18	Plancha principal	Acero inoxidable	m2	0,864	244,55	2	422,58 €
1.19	Panel DIBOND impreso	Composite de aluminio	m2	0,864	833,47	2	1.440,24 €
1.20	Pieza auxiliar general	Acero negro S355	m	0,03	22,25	34	22,70 €
1.21	Pieza auxiliar	Acero inoxidable AISI-316L	m	0,06	15,98	11	10,55 €
1.22	Reposabrazos auxiliar	Madera Haya	Kg	0,396	2,2	14	12,20 €
1.23	Respaldo	Madera Haya	Kg	0,444	2,2	4	3,91 €
1.24	ISO 10511 NUT M5 STEEL PREVAILING TORQUE TYPE HEXAGON THIN - panel DIBOND vertical		Ud	1	0,21	36	7,56 €
1.25	ISO 10642 SCREW M5x20 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD -panel DIBOND vertical		Ud	1	0,21	36	7,56 €
1.26	ISO 10642 SCREW M6x30 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD - pieza auxiliar general		Ud	1	0,21	34	7,14 €
1.27	ISO 10642 SCREW M6x45 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD -reposabrazos y panel DIBOND		Ud	1	0,21	36	7,56 €
1.28	ISO 10642 SCREW M6x35 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD - respaldo		Ud	1	0,21	16	3,36 €
1.29	Tuerca distanciadora. Steel Zinc Plated, Yell. P. 18570 M6x20. - tuerca pieza auxiliar general		Ud	1	0,21	34	7,14 €
1.30	ISO 10511 NUT M5 STEEL PREVAILING TORQUE TYPE HEXAGON THIN - tuerca panel DIBOND		Ud	1	0,21	8	1,68 €

### 2. M.O.D

Para calcular la MOD se estudian y fijan los días reales en los que se trabaja en un año y con esto el número de horas efectivas. En este caso, se establece un año no bisiesto y se eliminan de este los días de vacaciones, festivos y los fines de semana. A continuación, se muestra una tabla con estos datos.

<b>Días naturales (Dn)</b>		365
<b>Deducciones (D)</b>		132
Domingos	52	
Sábados	52	
Vacaciones	20	
Festivos	8	
<b>Días reales (Dr = Dn - D)</b>		233
Horas de trabajo efectivas al año (h/año)		1864
<b>Jornada efectiva / día (h/día)</b>		8

Además, para establecer de manera más precisa la MOD se plantea una tabla con la remuneración que se abona a cada trabajador en función de su puesto u ocupación, datos necesarios para el cálculo de la MOD.

Denominación	Oficial 1	Oficial 2	Oficial 3	Especialista	Peón	Aprendiz	Pinche
<b>Salario base día (Sbd)</b>	19,4	18,1	17	16,9	16	11,15	10,4
<b>Plus día (Pd)</b>	25	23	22,9	22,5	21	14,35	13
<b>Salario día (Sd)</b>	44,4	41,1	29,9	39,4	37	25,5	23,4
<b>Remuneración anual (Ra)</b>	18720	17460	16380	16000	15560	10800	9900
<b>Salario /h (S)</b>	10,04	9,4	8,8	8,6	8,35	5,8	5,3

It.	DENOMINACIÓN	UM	TIEMPO (h)	OPERARIO	JORNAL/ h	IMPORTE
						<b>Total 1 pieza</b>
2	MOD					35,11 €
2.1	Corte acero, todas las piezas parte fija		h	0,069	Peón	8,35 €
2.2	Plegado acero		h	0,09	Peón	8,35 €
2.3	Mecanizado agujeros		h	0,04	Peón	8,35 €
2.4	Soldado perfiles		h	0,2	Especialista	8,60 €
2.5	Corte tubo de acero y piezas auxiliares		h	0,069	Peón	8,35 €
2.6	Plegado tubo de acero y piezas auxiliares		h	0,3	Peón	8,35 €
2.7	Mecanizado agujeros tubo de acero y piezas auxiliares		h	0,04	Peón	8,35 €
2.8	Montaje piezas		h	0,4	Peón	8,35 €
2.9	Soldado pieza auxiliar y elementos, soldado a la estructura		h	0,2	Especialista	8,60 €
2.10	Corte madera y fabricación		h	0,3	Especialista	8,60 €
2.11	Aplicación recubrimientos en madera y soldaduras		h	0,06	Especialista	8,60 €
2.12	Ayudante operarios		h	1,4	Aprendiz	5,80 €
2.13	Técnicos Control de Calidad y seguridad		h	1,4	Especialista	8,60 €

**Para 21 piezas 737,37 €**

### 3. PUESTO DE TRABAJO

Los elementos con los que se va a calcular el coste del puesto de trabajo serán

- C. Precio de adquisición de la maquinaria
- p. El período de amortización, en años.
- Hf. Funcionamiento en horas por año.
- Ht. Vida prevista en horas.

El coste del puesto de trabajo en euros/hora será la suma de:

Interés de la inversión I. Estableciendo rédito de 10%.

Amortización A.

Mantenimiento M. Aplicando  $m = 4\%$  para toda la maquinaria.

Energía consumida por la máquina Eh.

Finalmente para obtener el coste total se multiplica el coste del puesto de trabajo por las horas en las que estará trabajando.

MAQUINARIA	POTENCIA (kW)	MOD	MARCA
Sierra de cinta	1,2	Peón	1
Corte laser	35	Especialista	2
Plegadora	1,5	Especialista	3
Fresadora CNC	1,1	Peón	4
Lijadora para acabar	1,5	Peón	5

MARCA	Precio adquisición €	Amortización (años)	Funcionamiento (h/año)	Vida prevista (h)	Coste puesto de trabajo €/h					Total	COSTE TOTAL
					I	A	M	Eh	Total		
1	1500	15	1000	15000	0,15	0,1	0,06	0,05	0,36	0,02 €	
2	12600	18	1000	18000	1,26	0,7	0,5	0,05	2,51	0,17 €	
3	7250	20	1800	36000	0,4	0,2	0,16	1,67	2,43	0,95 €	
4	9000	18	1800	32400	0,5	0,1	0,2	0,84	1,64	0,13 €	
5	1500	15	1000	15000	0,15	0,1	0,06	0,05	0,36	0,02 €	
<b>Total</b>										<b>1,30 €</b>	
Para 21 piezas										<b>27,27 €</b>	

### 3. MANO DE OBRA INDIRECTA

La mano de obra indirecta serán el conjunto de operarios que están relacionados con la producción pero no tienen la misma responsabilidad sobre el puesto que la MOD. En este caso, se determina un 30% que representará la MOI y será aplicado sobre el coste de mano de obra directa.

It.	DENOMINACIÓN	%	M.O.I
<b>B. MANO DE OBRA INDIRECTA</b>			<b>Total</b>
3	MOI	M.O.D	221,21 €
3.1	MOI	737,37 €      30%	221,21 €

### 4. CARGAS SOCIALES

Las cargas sociales son las aportaciones de la empresa a distintos departamentos y organismos como son la Seguridad Social, Accidentes de Trabajo, Seguro de desempleo y Responsabilidad Civil. El porcentaje aplicado será de un 30 % sobre el coste de la mano de obra directa e indirecta.

It.	DENOMINACIÓN	%	Total
<b>C. CARGAS SOCIALES</b>			
4	CARGAS SOCIALES	MOD+MOI	287,57 €
4.1	Cargas Sociales	958,58 €      30%	287,57 €

## 5. GASTOS GENERALES

Los Gastos Generales serán los costes necesarios para que la empresa funcione correctamente. El porcentaje aplicado será de un 42 % sobre la mano de obra directa.

It.	DENOMINACIÓN		%	Total
<b>D. GASTOS GENERALES</b>				
5	GASTOS GENERALES	MOD		309,69 €
5.1	Gastos Generales	737,37 €	42%	309,69 €

## 6. PRECIO DE VENTA

Finalmente, se calcula el Beneficio Industrial con un porcentaje del 6 % sobre el Coste Total que es la suma de los Costes de fabricación, la Mano de obra indirecta, las Cargas sociales y los Gastos generales. Se aplica el IVA de un 21 % del precio de venta en fábrica.

Descripción	Precio	%dto	precio dto	TOTAL
<b>Total Costes Fabricación</b>	19.897,68 €	5%	994,88 €	20.892,57 €
<b>Total MOI</b>	221,21 €			221,21 €
<b>Cargas Sociales</b>	287,57 €			287,57 €
<b>Gastos Generales</b>	309,69 €	5%	15,48 €	309,69 €
<b>Coste Total en Fábrica</b>	20.716,16 €			20.716,16 €
<b>Beneficio Industrial</b>		6%		1.242,97 €

<b>Precio de Venta en Fabrica</b>	21.959,13 €
IVA 21%	4.611,42 €
<b>TOTAL (Precio de Venta al cliente)</b>	26.570,55 €

El precio de venta asciende a la cantidad de **VEINTISÉIS MIL QUINIENTOS SETENTA CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.**

## 6. PRECIO PIEZAS

A continuación se muestran los precios individuales de cada pieza. Aparecen las diferentes tablas del coste del MATERIAL unicamente, ya que tanto la MOD, como el puesto de trabajo, la MOI, las cargas sociales y los gastos generales se mantendrán fijos para una única pieza. La única cantidad que varía será el coste del material porque los elementos que componen cada pieza serán diferentes.

### Banco

It.	DENOMINACIÓN	MATERIAL	UM	PESO BRUTO	PRECIO (€/UM)	CNTIDAD	IMPORTE
<b>A. COSTE DE FABRICACIÓN</b>							<b>Total</b>
1	<b>MATERIAL</b>						<b>367,86 €</b>
1.1	Pieza superior parte fija	Acero negro S235 JR	m2	2,394	39,79	1	95,26 €
1.2	Pieza inferior parte fija	Acero negro S235 JR	m2	2,23	39,79	1	88,73 €
1.3	Perfil parte baja izquierda	Acero negro S355	m	0,465	22,25	1	10,35 €
1.4	Perfil parte baja derecha	Acero negro S355	m	0,465	22,25	1	10,35 €
1.5	Perfil parte alta derecha	Acero negro S355	m	1,97	22,25	1	43,83 €
1.6	Perfil parte alta izquierda	Acero negro S355	m	1,97	22,25	1	43,83 €
1.7	Perfil parte final	Acero negro S355	m	0,34	22,25	2	15,13 €
1.8	Perfil parte vertical	Acero negro S355	m	0,34	22,25	2	15,13 €

<b>Precio de Venta en Fabrica</b>		<b>469,84 €</b>
IVA	21%	98,67 €
<b>TOTAL (Precio de Venta al cliente)</b>		<b>568,50 €</b>

El precio de venta del banco asciende a la cantidad de **QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS.**

### Totem

It.	DENOMINACIÓN	MATERIAL	UM	PESO BRUTO	PRECIO (€/UM)	CNTIDAD	IMPORTE
<b>A. COSTE DE FABRICACIÓN</b>							<b>Total</b>
1	<b>MATERIAL</b>						<b>1.438,75 €</b>
1.1	Pieza superior parte fija	Acero negro S235 JR	m2	2,394	39,79	1	95,26 €
1.2	Pieza inferior parte fija	Acero negro S235 JR	m2	2,23	39,79	1	88,73 €
1.3	Perfil parte baja izquierda	Acero negro S355	m	0,465	22,25	1	10,35 €
1.4	Perfil parte baja derecha	Acero negro S355	m	0,465	22,25	1	10,35 €
1.5	Perfil parte alta derecha	Acero negro S355	m	1,97	22,25	1	43,83 €
1.6	Perfil parte alta izquierda	Acero negro S355	m	1,97	22,25	1	43,83 €
1.7	Perfil parte final	Acero negro S355	m	0,34	22,25	1	7,57 €
1.8	Perfil parte vertical	Acero negro S355	m	0,34	22,25	1	7,57 €
1.9	Panel DIBOND digital vertical impreso	Composite de aluminio	m2	1,301	833,47	1	1.084,34 €
1.10	ISO 10511 NUT M5 STEEL PREVAILING TORQUE TYPE HEXAGON THIN - panel DIBOND vertical		Ud	1	0,21	4	0,84 €
1.11	ISO 10642 SCREW M5x20 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD -panel DIBOND vertical		Ud	1	0,21	4	0,84 €

<b>Precio de Venta en Fabrica</b>		<b>1.632,51 €</b>
IVA	21%	342,83 €
<b>TOTAL (Precio de Venta al cliente)</b>		<b>1.975,34 €</b>

El precio de venta del totem asciende a la cantidad de **MIL NOVECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.**

## Panel individual

It.	DENOMINACIÓN	MATERIAL	UM	PESO BRUTO	PRECIO (€/UM)	CNTIDAD	IMPORTE
<b>A. COSTE DE FABRICACIÓN</b>							<b>Total</b>
1	<b>MATERIAL</b>						1.026,82 €
1.1	Estructura panel solo	Acero inoxidable AISI-316L	m	3	15,98	1	47,94 €
1.2	Tapa	Acero inoxidable AISI-316L	Kg	0,017	15,98	2	0,54 €
1.3	Plancha principal	Acero inoxidable	m2	0,864	244,55	1	211,29 €
1.4	Panel DIBOND impreso	Composite de aluminio	m2	0,864	833,47	1	720,12 €
1.5	ISO 10642 SCREW M6x45 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD -reposabrazos y panel DIBOND		Ud	1	0,21	4	0,84 €
1.6	ISO 10511 NUT M5 STEEL PREVAILING TORQUE TYPE HEXAGON THIN - tuerca panel DIBOND		Ud	1	0,21	4	0,84 €

<b>Precio de Venta en Fabrica</b>		1.195,87 €
IVA	21%	251,13 €
<b>TOTAL (Precio de Venta al cliente)</b>		1.447,00 €

El precio de venta del Panel individual asciende a la cantidad de **MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS.**

## Panel con pata

It.	DENOMINACIÓN	MATERIAL	UM	PESO BRUTO	PRECIO (€/UM)	CNTIDAD	IMPORTE
<b>A. COSTE DE FABRICACIÓN</b>							<b>Total</b>
1	<b>MATERIAL</b>						1.061,64 €
1.1	Estructura panel con pata	Acero inoxidable AISI-316L	m	5	15,98	1	79,90 €
1.2	Tapa	Acero inoxidable AISI-316L	Kg	0,017	15,98	1	0,27 €
1.3	Plancha principal	Acero inoxidable	m2	0,864	244,55	1	211,29 €
1.4	Panel DIBOND impreso	Composite de aluminio	m2	0,864	833,47	1	720,12 €
1.5	Pieza auxiliar general	Acero negro S355	m	0,03	22,25	2	1,34 €
1.6	Pieza auxiliar	Acero inoxidable AISI-316L	m	0,06	15,98	1	0,96 €
1.7	ISO 10642 SCREW M6x30 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD - pieza auxiliar general		Ud	1	0,21	2	0,42 €
1.8	ISO 10642 SCREW M6x45 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD -reposabrazos y panel DIBOND		Ud	1	0,21	4	0,84 €
1.9	Tuerca distanciadora. Steel Zinc Plated, Yell. P. 18570 M6x20. - tuerca pieza auxiliar general		Ud	1	0,21	2	0,42 €
1.10	ISO 10511 NUT M5 STEEL PREVAILING TORQUE TYPE HEXAGON THIN - tuerca panel DIBOND		Ud	1	0,21	4	0,84 €

<b>Precio de Venta en Fabrica</b>		1.232,78 €
IVA	21%	258,88 €
<b>TOTAL (Precio de Venta al cliente)</b>		1.491,67 €

El precio de venta del Panel con pata asciende a la cantidad de **MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y UNO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.**

## Asiento con pata

It.	DENOMINACIÓN	MATERIAL	UM	PESO BRUTO	PRECIO (€/UM)	CNTIDAD	IMPORTE
<b>A. COSTE DE FABRICACIÓN</b>							<b>Total</b>
1	<b>MATERIAL</b>						90,09 €
1.1	Estructura asiento	Acero inoxidable AISI-316L	m	2,5	15,98	1	39,95 €
1.2	Pieza auxiliar general	Acero negro S355	m	0,03	22,25	2	1,34 €
1.3	Reposabrazos auxiliar	Madera Haya	Kg	0,396	2,2	2	1,74 €
1.4	Respaldo	Madera Haya	Kg	0,444	2,2	1	0,98 €
1.5	ISO 10642 SCREW M6x30 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD - pieza auxiliar general		Ud	1	0,21	2	0,42 €
1.6	Tuerca distanciadora. Steel Zinc Plated, Yell. P. 18570 M6x20. - tuerca pieza auxiliar general		Ud	1	0,21	2	0,42 €

<b>Precio de Venta en Fabrica</b>		202,94 €
IVA	21%	42,62 €
<b>TOTAL (Precio de Venta al cliente)</b>		245,56 €

El precio de venta del asiento asciende a la cantidad de **DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.**

## Asiento

It.	DENOMINACIÓN	MATERIAL	UM	PESO BRUTO	PRECIO (€/UM)	CNTIDAD	IMPORTE
<b>A. COSTE DE FABRICACIÓN</b>							<b>Total</b>
1	<b>MATERIAL</b>						109,80 €
1.1	Asiento con pata	Acero inoxidable AISI-316L	m	3,5	15,98	1	55,93 €
1.2	Pieza auxiliar general	Acero negro S355	m	0,03	22,25	3	2,00 €
1.3	Pieza auxiliar	Acero inoxidable AISI-316L	m	0,06	15,98	1	0,96 €
1.4	Reposabrazos auxiliar	Madera Haya	Kg	0,396	2,2	2	1,74 €
1.5	Respaldo	Madera Haya	Kg	0,444	2,2	1	0,98 €
1.6	ISO 10642 SCREW M6x30 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD - pieza auxiliar general						
			Ud	1	0,21	3	0,63 €
1.7	ISO 10642 SCREW M6x45 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD - reposabrazos y panel DIBOND						
			Ud	1	0,21	4	0,84 €
1.8	ISO 10642 SCREW M6x35 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD - respaldo						
			Ud	1	0,21	4	0,84 €
1.9	Tuerca distanciadora. Steel Zinc Plated, Yell. P. 18570 M6x20. - tuerca pieza auxiliar general						
			Ud	1	0,21	3	0,63 €

<b>Precio de Venta en Fabrica</b>	196,30 €
IVA 21%	41,22 €
<b>TOTAL (Precio de Venta al cliente)</b>	<b>237,52 €</b>

El precio de venta del asiento con pata asciende a la cantidad de **DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.**

## Pata

It.	DENOMINACIÓN	MATERIAL	UM	PESO BRUTO	PRECIO (€/UM)	CNTIDAD	IMPORTE
<b>A. COSTE DE FABRICACIÓN</b>							<b>Total</b>
1	<b>MATERIAL</b>						71,39 €
1.1	Pata	Acero inoxidable AISI-316L	m	1,5	15,98	1	23,97 €
1.2	Pieza auxiliar general	Acero negro S355	m	0,03	22,25	2	1,34 €
1.3	ISO 10642 SCREW M6x30 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD - pieza auxiliar general						
			Ud	1	0,21	2	0,42 €
1.4	Tuerca distanciadora. Steel Zinc Plated, Yell. P. 18570 M6x20. - tuerca pieza auxiliar general						
			Ud	1	0,21	2	0,42 €

<b>Precio de Venta en Fabrica</b>	155,59 €
IVA 21%	32,67 €
<b>TOTAL (Precio de Venta al cliente)</b>	<b>188,26 €</b>

El precio de venta de la pata asciende a la cantidad de **CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON VEINTISÉIS CÉNTIMOS.**

## Reposabrazos

It.	DENOMINACIÓN	MATERIAL	UM	PESO BRUTO	PRECIO (€/UM)	CNTIDAD	IMPORTE
<b>A. COSTE DE FABRICACIÓN</b>							<b>Total</b>
1	<b>MATERIAL</b>						64,70 €
1.1	Reposabrazos	Acero inoxidable AISI-316L	m	1	15,98	1	15,98 €
1.2	Pieza auxiliar general	Acero negro S355	m	0,03	22,25	2	1,34 €
1.3	Reposabrazos auxiliar	Madera Haya	Kg	0,396	2,2	1	0,87 €
1.4	ISO 10642 SCREW M6x30 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD - pieza auxiliar general						
			Ud	1	0,21	2	0,42 €
1.5	ISO 10642 SCREW M6x45 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD -reposabrazos y panel DIBOND						
			Ud	1	0,21	2	0,42 €
1.6	Tuerca distanciadora. Steel Zinc Plated, Yell. P. 18570 M6x20. - tuerca pieza auxiliar general						
			Ud	1	0,21	2	0,42 €

<b>Precio de Venta en Fabrica</b>	148,49 €
IVA 21%	31,18 €
<b>TOTAL (Precio de Venta al cliente)</b>	<b>179,67 €</b>

El precio de venta del reposabrazos asciende a la cantidad de **CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.**

## Pata - reposabrazos

It.	DENOMINACIÓN	MATERIAL	UM	PESO BRUTO	PRECIO (€/UM)	CNTIDAD	IMPORTE
<b>A. COSTE DE FABRICACIÓN</b>							<b>Total</b>
1	<b>MATERIAL</b>						<b>82,59 €</b>
1.1	Reposabrazos-pata	Acero inoxidable AISI-316L	m	2	15,98	1	31,96 €
1.2	Pieza auxiliar general	Acero negro S355	m	0,03	22,25	2	1,34 €
1.3	Pieza auxiliar	Acero inoxidable AISI-316L	m	0,06	15,98	2	1,92 €
1.4	Reposabrazos auxiliar	Madera Haya	Kg	0,396	2,2	1	0,87 €
1.5	ISO 10642 SCREW M6x30 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD - pieza auxiliar general						0,42 €
1.6	ISO 10642 SCREW M6x45 STEEL HEXAGON SOCKET COUNTERSUNK HEAD -reposabrazos y panel DIBOND						0,42 €
1.7	Tuerca distanciadora. Steel Zinc Plated, Yell. P. 18570 M6x20. - tuerca pieza auxiliar general						0,42 €

<b>Precio de Venta en Fabrica</b>		<b>167,46 €</b>
IVA	21%	35,17 €
<b>TOTAL (Precio de Venta al cliente)</b>		<b>202,63 €</b>

El precio de venta de la pata reposabrazos asciende a la cantidad de **DOSCIENTOS DOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS.**

# CONCLUSIONES

Una vez realizado este proyecto, puedo afirmar que el patrimonio natural y cultural de nuestro entorno son los valores, tradiciones o creencias que conforman la identidad del lugar. Es de gran importancia no dejar de lado nuestra naturaleza y nuestro origen para conocer el pasado, pensar en el presente y construir un futuro lleno de historia.

Actualmente existen múltiples necesidades que satisfacer en estos lugares, que se encuentran en una situación de abandono o desaparición, lo que hace que se puedan emprender grandes ideas de rehabilitación y consolidación en función del espacio.

Hoy en día el diseño aplicado a la ingeniería puede ser un elemento clave para devolver la identidad a estos lugares en riesgo de desaparición, además de contribuir en la difícil tarea de hacer más accesible la cultura a todas las personas.

# **BIBLIOGRAFÍA**

DISEÑO DE EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS  
PATRIMONIALES. INTEGRACIÓN EN EL MONASTERIO  
DE SANTA MARÍA DE RIOSECO.

## Libros, artículos y otros documentos.

Alarcao, P., Álvarez Álvarez, D., Anibarro Rodríguez, M. A., Arnuncio Pastor, J. C., Casadei, C., Fernández, Raga, S., Franciosini, L., de la Iglesia Santamaría, M. A., Linares Gómez del Pulgar, M., Pujía, L., Rodríguez Fernández, C., Ródriguez Llera, R., Tamargo Niebla, L., Tejedor Cabrera, A., Turchino, M., Tuset, F., Volpe, G., Zelli, F. (2017). *Modelos de Paisajes Patrimoniales. Estrategias de protección e intervención arquitectónica*

Alonso Álvarez, R. (2007). *Los promotores de la orden del Císter en los reinos de Castilla y León: familias aristocráticas y damas nobles*. Anuario de estudios medievales.

Álvarez Palenzuela, Vicente Ángel (1978). *Monasterios cistercienses en Castilla:(siglos XII-XIII)*. Universidad de Valladolid.

Álvarez Palenzuela, Vicente Ángel (1993). *Expansión de las órdenes monásticas en España durante la Edad Media*. III Semana de Estudios Medievales: Nájera 3 al 7 de agosto de 1992. Instituto de Estudios Riojanos.

Báguena, E. B. (2000). *El monasterio: espíritu y forma*. In Los monasterios aragoneses (pp. 29-80). Institución Fernando el Católico.

Balado Pachón, A y Escribano Velasco, C (2010). *Guía del Cister en Castilla y León*. Colección Guías de Patrimonio, Consejería de Cultura y Turismo, Junta de Castilla y León.

Bango Torbiso, I. G. (1998): *Monjes y monasterios. El Císter en el Medievo de Castilla y León*. Junta de Castilla y León.

Calero Palacios, M. D. C. (1992). *Índice de documentos del Libro de Privilegios Reales del Monasterio de Santa María de Rioseco (1126-1481)*. Cuadernos de estudios medievales y Ciencias y técnicas historiográficas. Universidad de Granada N° 17.

Castells, E. C. *Tipología de las iglesias y estancias claustrales en los monasterios femeninos cistercienses de Castilla y León*. Estado de la Cuestión 1. Universidad autónoma de Madrid.

Diez, G. M. (2009). *El románico en la provincia de Burgos: marco histórico*. In Burgos: enciclopedia del románico en Castilla y León. Centro de Estudios del Románico.

Bestratén Belloví, M., Hernández Calleja, A., Luna Mendaza, P., Nogareda Cuixart, C., Nogareda Cuixart, S., Oncins de Frutos, M. y Solé Gómez, M<sup>o</sup> D., (s. f.). *Ergonomía*. Ministerio de trabajo e inmigración, INSHT.

Fernández, D. R., Rodríguez, E. G., & Stolle, A. R. (2005). *La rendición de cuentas en la Orden del Cister de Castilla: el Libro de Estados del Monasterio de Oseira (1614-1832)*. De Computis: Revista Española de Historia de la Contabilidad, 2(2), 181-198.

Fernández Villalobos, N. (2021). *Un banco, una flecha, unas palabras*.

García González, J. J, Castrillejo Ibáñez, F., Palomero Aragón, F., Palomero Ilardia, I., Sobrino González, M., López Sobrado, E., Escribano Martínez, F., González Pulgar, M., Marínez Gallo, M., González Fernández, R. y Gutiérrez Pulgar, J. M., (2016). *Jornadas del Monasterio de Rioseco*. El Monasterio a través del tiempo. Salvemos Rioseco: Diputación provincial de Burgos.

Gilda. (2019). *JIDA'19 VII Jornadas sobre innovación docente en arquitectura*.

López Mata, T. (1950). *El Monasterio de Santa María de Rioseco*. Boletín de la Comisión Provincial de Monumentos y de la Institución Fernán González de la ciudad de Burgos. 4º trim. 1950, Año 29, n. 113, p. 290-296.

López Sobrado, Esther (2011): *Santa María de Rioseco, el Monasterio Evocado*. Rico Adrados S.L.

Martín Iglesias, J. C. (2011). *Reglas monásticas*. Fundación Ignacio Larramendi.

Mora Alonso-Muñoyerro, S. (2013). *La piel de la cebolla. Superposición de sistemas constructivos en un monasterio cisterciense*.

Muñoz Domínguez, J., Sobrino González, S., Maira Vidal, R., Perelló Ocaña, M., López Gabaldón, I. P., Pineda Enebral, J. I., Del Real Mateos, A., Martínez Moreno, D., Ramírez Arteaga, A., Perea Morcillo, A., Delgadillo Alaniz, A. R., Escribano Martínez, F., Pascual Blanco, S. y López Sobrado, E., (2020). *III Jornadas del Monasterio de Rioseco*. El Monasterio a través del tiempo. Salvemos Rioseco: Diputación provincial de Burgos.

Navascues Palacio, P. (2000). *Monasterios en España: arquitectura y vida monástica*.

Negrete, L. R. (2017). *La legibilidad del conjunto urbano*. AUS [Arquitectura/Urbanismo/Sustentabilidad], (19), 99-99.

Sáenz Terreros, M. V. (1979). *El Monasterio de Santa María de Rioseco*. Boletín de la Institución Fernán González. 2º sem. 1979, Año 58, n. 193, p. 309-352.

## **Manuales y normativa**

AENOR. UNE 41500 IN: 2001. *Accesibilidad en la edificación y el urbanismo. Criterios generales de diseño*.

AENOR. UNE 41531 IN: 2018. *Accesibilidad al Patrimonio Cultural Inmueble. Criterios generales y metodología*.

AENOR. UNE 170001-1: 2001 *Accesibilidad global. Criterios para facilitar la accesibilidad al entorno. Parte 1: Requisitos DALCO*.

AENOR. UNE-EN ISO 9999:2007. *Productos de apoyo para personas con discapacidad. Clasificación y terminología*.

AENOR. UNE 170002. *Requisitos de accesibilidad para los elementos de señalización. Enero 2022*

Carmona Benjumea, A. (s.f). *Datos antropométricos de la población laboral española Informe de resultados*. Fundaciónmapfre.Org. Consultado el 29 de junio de 2022, de [https://documentacion.fundacion-mapfre.org/documentacion/publico/es/catalogo\\_imagenes/grupo.do?path=1055028](https://documentacion.fundacion-mapfre.org/documentacion/publico/es/catalogo_imagenes/grupo.do?path=1055028).

García Milá, J., de Benito Fernández, J., Juncà Ubierna Guerras, J. A., de Rojas Torralba, C. y Santos, J. J. (2005). *Manual para un entorno accesible (Real Patronato sobre Discapacidad, con la colaboración de la F. A. (Ed.); 9a)*. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales - Gobierno de España.

Melo, J. L. (2010). *Ergonomía aplicada a las herramientas*. Ualergo.com. [http://ulaergo.com/archivos/Ergonomia\\_y\\_Herramientas.pdf](http://ulaergo.com/archivos/Ergonomia_y_Herramientas.pdf).

*R1 Requisitos técnicos para la confección de planos a personas con discapacidad visual*. (2012). Comisión Braille Española. ONCE.

Tilley, A. R., & Henry Dreyfuss Associates. (2008). *The measure of man and woman: Human factors in design*. John Wiley & Sons. <https://arc104201516.files.wordpress.com/2016/02/the-measure-of-man-and-woman-human-factors-in-design-alvin-r-tilley-henry-dreyfuss.pdf>

## Páginas Web

ac-gt-dia, B. (2021, 14 de Abril). *Acero negro*. Aceropedia. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://aceropedia.com/tipos-de-acero/acero-negro/>

*Acero galvanizado: ventajas y desventajas*. (2022, 5 de Abril). Jansen. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://jansen.es/acero-galvanizado-ventajas-y-desventajas/>

Avintia. (2008, 21 de Octubre). *Monasterio de Santa María de Rioseco*. *listaraja*. Consultado el 29 de junio de 2022, de [https://listaraja.hispanianostra.org/ficha/monasterio\\_cisterciense\\_de\\_santa\\_maria\\_de\\_rioseco/](https://listaraja.hispanianostra.org/ficha/monasterio_cisterciense_de_santa_maria_de_rioseco/)

Baylach, JM (2017, 11 de Marzo). *Monasterios Cistercienses. La Orden del Cister en 10 ejemplos*. Mil Viajes. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://www.milviatges.com/2017/monasterios-cistercienses/>

Calle, M. A. F. (2018). *museo soulages. Rodez, Francia*. Miguel Ángel Flores Arquitecto; miguel ángel flores calle. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://www.casa33.es/museo-soulages-rodez-francia/>

*Caminos del Romanico* (s.f). (Dakota del Norte). Caminosdelromanico.Com. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://www.caminosdelromanico.com/patrimonio/sos-patrimonio/monasterio-de-santa-maria-de-rioseco>.

*Chapa negra* (s.f). Grupohierrosalfonso.com. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://www.grupohierrosalfonso.com/productos/chapa-de-acero/chapa-negra.html>

Corrales, J. A. (2020). *Experiencia del usuario: la guía completa para complacer a tu audiencia digital en el 2020*. Rock Content - ES; Rock Content. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://rockcontent.com/es/blog/experiencia-del-usuario/>

Correa, L. (2020). *Cómo limpiar la soldadura del acero inoxidable y evitar óxidos*. Químicos Erco. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://www.quimicoserco.com/blogs/noticias/como-limpiar-la-soldadura-del-acero-inoxidable-y-evitar-oxidos>

DIBOND®. (s.f). 3Acomposites.com. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://www.display.3acomposites.com/es/dibond/>

*Doblado de tubo - Importancia del radio de curvatura.* (2019). Tecnocurve. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://www.tecnocurve.es/blog/2019/03/26/curvado-de-tubo-la-importancia-del-radio-de-curvado/>

*El clima en Burgos, el tiempo por mes, temperatura promedio* (España) - Weather Spark (s.f). Weatherspark.Com. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://es.weatherspark.com/y/37342/Clima-promedio-en-Burgos-Espa%C3%B1a-durante-todo-el-a%C3%B1o>

*El Monasterio Cisterciense. Santa María de Palazuelos* (s.f). Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://www.monasteriodepalazuelos.es/el-monasterio-cisterciense/>

*Empreinte.* (s.f). Empreinte-sign.com. Consultado el 29 de junio de 2022, de <http://www.empreinte-sign.com/es/realizaciones/jalonamiento/grand-reims-1/>

*Fabory España.* (s.f). Fabory.com. [Catálogo tuerca cilíndrica] Consultado el 29 de junio de [https://www.fabory.com/es/?gclid=Cj0KCQjw8O-VBhCpARIsACMvVLP-BKGqeEaBtXBwSmAVf4JladjqscLALA0jSBbv\\_EWygK0x3QuEnRylaAtt1EALw\\_wcB](https://www.fabory.com/es/?gclid=Cj0KCQjw8O-VBhCpARIsACMvVLP-BKGqeEaBtXBwSmAVf4JladjqscLALA0jSBbv_EWygK0x3QuEnRylaAtt1EALw_wcB)

de la Garma, D (s.f). *Monasterio de Rioseco.* Arreguias.Com. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://www.arteguias.com/monasterio/rioseco.htm>

*Historia institucional cisterciense - Vida diaria y costumbres.* (s. f). Cistercensi.info. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://www.cistercensi.info/storia/storia17es.htm>

Homepage -. (2018, 1 de Octubre). *Dom Hans van Der Laan.* Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://domhansvanderlaan.nl/>

*Iglesias, Monasterios y Órdenes religiosas en la Edad Media.* (2021, 29 de Mayo). El turista tranquilo. <https://www.elturistatranquil.com/iglesias-monasterios-y-ordenes-religiosas-en-la-edad-media/>

*[Información material madera haya]* (s.f). Serveiestacio.Com. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://serveiestacio.com/es/plancha-de-madera-haya.html>

*[Información mobiliario Agora, estudio de mercado]* (s.f). Kompan.Es. Consultado el 29 de junio de 2022, <https://www.kompan.es/mobiliario-exterior/mobiliario-urbano-ahora/banco-ahora-con-respaldo>

jnablog. (2021, 24 de Junio). *4 diferencias entre el acero inoxidable tradicional y el negro.* In Aceros. <https://jnaceros.com.pe/blog/diferencias-acero-inoxidable-tradicional-negro/>

Literra (s.f). *La orden del Cister.* editorial-literra.com. Consultado el 29 de junio de 2022, de <http://viuvallbona.cat/es/ficha/orde-del-cister>

*Los mejores materiales para mobiliario urbano de Alta Calidad* (s.f). (Dakota del Norte). mobiliario urbano YTER. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://www.yter.es/mobiliario-urbano-materiales/>

*Madera de Haya: Características y Principales Usos.* (s.f). Maderame. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://maderame.com/enciclopedia-madera/haya/>

*mmcité* (mmcite.com). (s.f). Radium. Mmcité.. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://www.mmcite.com/es/radium>

*Monasterio Santa María de Rioseco* (s. f.). Monasterioderioseco.Com. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://www.monasterioderioseco.com/>

Musicaventure. (2018, 15 de Marzo). *Abbaye aux Dames*. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://www.abbayeauxdames.org/musicaventure/>

*Noia Intramuros I* (s.f). Cenlitrosmetrocadrado.com. Consultado el 29 de junio de 2022, de <http://cenlitrosmetrocadrado.com/noia-intramuros-i/?lang=es>

*Reconstruction of the Szatmáry Palace by MARP* (s.f). Dezeen.Com. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://www.dezeen.com/2012/09/11/reconstruction-of-the-szatmary-palace-by-marp/>

Ripa, J. (2021, 28 de Mayo). *El monasterio resucitado*. Ediciones EL PAÍS S.L. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://elpais.com/sociedad/pienso-luego-actuo/2021-05-28/el-monasterio-resucitado.html>

Rutas, V. y. (2021, 4 de Marzo). *Monasterio de Rioseco, Burgos*. Viajesyrutas.Es. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://www.viajesyrutas.es/2021/02/monasterio-de-rioseco-merindades-burgos.html>

*Il Museo di Castelvecchio.* (s.f). Veronissima.com. Consultado el 29 de junio de 2022, de [http://www.veronissima.com/sito\\_italiano/html/museo-castelvecchio-verona.html](http://www.veronissima.com/sito_italiano/html/museo-castelvecchio-verona.html)

Serrano, E. M. (2021, 1 de Mayo). *Origen de la Orden del Císter. Encima de la niebla; encimadelaniebla.* com. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://encimadelaniebla.com/origen-de-la-orden-del-cister/>

Toussaint, É. (2012). *Jorge Oteiza: Plier et déplier l'espace. Nouvelle revue d'esthétique*, 10(2), 163. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://doi.org/10.3917/nre.010.0163>

*Tubería.* (2019, 28 de Agosto). Inoxpres. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://inoxpres.com/producto/tuberia-acero-inoxidable/>

*Tubo rectangular.* (2019, 23 de octubre). Hierros Etxebarria. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://www.hierrosetxebarria.com/tubo-rectangular/>

Valdivia, J. I (s.f). *Arquitectura cister: el claustro*. Elcisteriberico.com. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://www.elcisteriberico.com/Paginas/generalidades/arquitecturacister/arquitectelclaustro.html>

*Wireless Hill Interpretive Signage is up!* (2012, 9 de Octubre). Media on Mars. Consultado el 29 de junio de 2022, de <https://www.mediaonmars.com.au/blog/wireless-hill-interpretive-signage-is-up/>

# ÍNDICE DE FIGURAS

DISEÑO DE EQUIPAMIENTO ACCESIBLE PARA CONJUNTOS  
PATRIMONIALES. INTEGRACIÓN EN EL MONASTERIO  
DE SANTA MARÍA DE RIOSECO.

**Figura 1: Ruinas de Rioseco. Cedida por la asociación Salvemos Rioseco.**

**Figura 2: Ruinas claustro de Rioseco. Cedida por la asociación Salvemos Rioseco.**

**Figura 3: Logo Salvemos Rioseco.** Fuente: *Asociación Salvemos Rioseco Burgos.es*. <http://villarcayo.-burgos.es/asociaciones/asociacion-salvemos-rioseco>

**Figura 4: Panel informativo Iglesia. Elaboración propia.**

**Figura 5: Panel informativo entrada. Elaboración propia.**

**Figura 6: Panel identificativo. Elaboración propia.**

**Figura 7: Esquema abadía de Molesmes.** Fuente: *Asociación Salvemos Rioseco Burgos.es*. <http://villarcayo.burgos.es/asociaciones/asociacion-salvemos-rioseco>

**Figura 8: Esquema planta de Clunny.** Fuente: *Santanderlasalle.es*. <http://apuntes.santanderlasalle.es/arte/romanico/arquitectura/francia/cluny.htm>

**Figura 9: Cluny en la actualidad.** Fuente: *Cluny's abbey. La Maison Des Gardes*. <https://lamaisondesgardes.com/en/clunys-abbey/>

**Figura 10: Monasterio Santa María de Rioseco abandonado. Cedida por la asociación Salvemos Rioseco.**

**Figura 11: Esquema tipo Orden Císter. Elaboración propia a partir de croquis,** fuente: <https://viajarconelarte.blogspot.com/2017/05/la-historia-del-monasterio-de-santa.html>

**Figura 12: Esquema planta tipo de un monasterio cisterciense. Elaboración propia a partir de croquis,** fuente: <https://viajarconelarte.blogspot.com/2017/05/la-historia-del-monasterio-de-santa.html>

**Figura 13: Iglesia en esquema de monasterio tipo. Elaboración propia a partir de croquis,** fuente: <https://viajarconelarte.blogspot.com/2017/05/la-historia-del-monasterio-de-santa.html>

**Figura 14: Panda de la sala capitular en esquema de monasterio tipo. Elaboración propia a partir de croquis,** fuente: <https://viajarconelarte.blogspot.com/2017/05/la-historia-del-monasterio-de-santa.html>

**Figura 15: Panda del refectorio en esquema de monasterio tipo. Elaboración propia a partir de croquis,** fuente: <https://viajarconelarte.blogspot.com/2017/05/la-historia-del-monasterio-de-santa.html>

**Figura 16: Panda de conversos en esquema de monasterio tipo. Elaboración propia a partir de croquis,** fuente: <https://viajarconelarte.blogspot.com/2017/05/la-historia-del-monasterio-de-santa.html>

**Figura 17: Panda del mandatatum en esquema de monasterio tipo. Elaboración propia a partir de croquis,** fuente: <https://viajarconelarte.blogspot.com/2017/05/la-historia-del-monasterio-de-santa.html>

**Figura 18: Claustro en esquema de monasterio tipo. Elaboración propia a partir de croquis,** fuente: <https://viajarconelarte.blogspot.com/2017/05/la-historia-del-monasterio-de-santa.html>

**Figura 19: Vista aérea del monasterio. Cedida por la asociación Salvemos Rioseco.**

**Figura 20: Estado actual del monasterio. Cedida por la asociación Salvemos Rioseco.**

**Figura 21: Valle de manzanedo.** Fuente: *Valle de Zamanzas, Manzanedo y Valdivielso, en busca del Ebro Escondido. Viajeros 3.0.* <https://viajeros30.com/2020/08/20/valle-de-valdivielso-manzanedo-zamanzas-ebro-escondido/>

**Figura 22: Esquema ubicación. Elaboración propia.**

**Figura 23: Jardín y huerta renacentista.** Fuente: *El monasterio de Santa María de Rioseco recupera su jardín renacentista.* Archidiócesis de Burgos. <https://www.archiburgos.es/2021/07/28/monasterio-rioseco/>

**Figura 24: Vistas desde el balcón del claustro y jardines. Elaboración propia.**

**Figura 25: Monasterio en el pasado. Cedida por la asociación Salvemos Rioseco.**

**Figura 26: Claustro con maleza. Cedida por la asociación Salvemos Rioseco.**

**Figura 27: Iglesia antes de las intervenciones. Cedida por la asociación Salvemos Rioseco.**

**Figura 28: Iglesia después de las intervenciones. Cedida por la asociación Salvemos Rioseco.**

**Figura 29: Esquema iglesia.** Elaboración propia a partir de planos realizados por Félix Escribano Marínez y Arantza Arrieta Goitia para XIII premios de arquitectura de la demarcación de Burgos COACYLE 2016-2018.

**Figura 30: Capilla de las reliquias en la actualidad. Cedida por la asociación Salvemos Rioseco.**

**Figura 31: Interior de la iglesia en la actualidad. Elaboración propia.**

**Figura 32: Esquema claustro.** Elaboración propia a partir de planos realizados por Félix Escribano Marínez y Arantza Arrieta Goitia para XIII premios de arquitectura de la demarcación de Burgos COACYLE 2016-2018.

**Figura 33: Arcos del claustro.** Elaboración propia a partir de planos realizados por Félix Escribano Marínez y Arantza Arrieta Goitia para XIII premios de arquitectura de la demarcación de Burgos COACYLE 2016-2018.

**Figura 34: Claustro en la actualidad. Elaboración propia.**

**Figura 35: Esquema sala capitular y cilla.** Elaboración propia a partir de planos realizados por Félix Escribano Marínez y Arantza Arrieta Goitia para XIII premios de arquitectura de la demarcación de Burgos COACYLE 2016-2018.

**Figura 36: Cilla antes de la restauración. Cedida por la asociación Salvemos Rioseco.**

**Figura 37: Esquema huerta y jardines.** Elaboración propia a partir de planos realizados por Félix Escribano Marínez y Arantza Arrieta Goitia para XIII premios de arquitectura de la demarcación de Burgos COACYLE 2016-2018.

**Figura 38: Jardín en la actualidad. Elaboración propia.**

**Figura 39: Jardín renacentista actual.** Fuente: *Nuevo Jardín en El monasterio Santa María, RIOSECO.* Pueblos de España. <https://www.verpueblos.com/castilla+y+leon/burgos/rioseco/foto/1612047/>

**Figura 40: Caja metafísica Oteiza.** Fuente: *Caja metafísica por conjunción de dos triedros.* MACBA Museo de Arte Contemporáneo de Barcelona. <https://www.macba.cat/es/arte-artistas/artistas/oteiza-jorge/caja-metafisica-conjuncion-dos-triedros>

**Figura 41: Frontones homenaje.** Fuente: *Frontones de Oteiza, AZKOITIA.* Pueblos de España. <https://www.verpueblos.com/pais+vasco/guipuzcoa/azkoitia/foto/1330304/>

**Figura 42: Fontones homenaje.** Fuente: *Frontones de Oteiza, AZKOITIA. Pueblos de España.* <https://www.verpueblos.com/pais+vasco/guipuzcoa/azkoitia/foto/1330304/>

**Figura 43: Esculturas Castelvechchio.** Fuente: *Il Museo di Castelvechchio. (s/f). Veronissima.com.* [http://www.veronissima.com/sito\\_italiano/html/museo-castelvechchio-verona.html](http://www.veronissima.com/sito_italiano/html/museo-castelvechchio-verona.html)

**Figura 44: Mobiliario Hans der Laan** Fuente: *Homepage. Dom Hans van Der Laan.* <https://domhans-vanderlaan.nl/>

**Figura 45: Banco para Thoronet.** Fuente: *Amigos del Románico. Amigosdelromanico.org.* [https://www.amigosdelromanico.org/opinion/opi\\_refl\\_XV\\_thoronet.html](https://www.amigosdelromanico.org/opinion/opi_refl_XV_thoronet.html)

**Figura 46: Banco para Thoronet.** Fuente: *Le Thoronet Kloster. Pinterest.* <https://www.pinterest.at/fischill0199/le-thoronet-kloster/>

**Figura 47: Mobiliario para Melville.** Fuente: *Wireless Hill Interpretive Signage is up! Media on Mars.* <https://www.mediaonmars.com.au/blog/wireless-hill-interpretive-signage-is-up/>

**Figura 48: Señalización Clisson** Fuente: *InterSignal - signalétique touristique et interprétation du patrimoine. Intersignal.fr.* [https://www.intersignal.fr/fr/produits/intersignal-signaletique-patrimoine/intersignal-signaletique-interpretation-frx515aaf110000000000011810.htm?F\\_id=515aaf110000000000011810&np=1](https://www.intersignal.fr/fr/produits/intersignal-signaletique-patrimoine/intersignal-signaletique-interpretation-frx515aaf110000000000011810.htm?F_id=515aaf110000000000011810&np=1)

**Figura 49: Palacio Szatmáry.** Fuente: *Dezeen.com.* <https://www.dezeen.com/2012/09/11/reconstruction-of-the-szatmary-palace-by-marp/>

**Figura 50: Señalización Gran Reims.** Fuente: *Empreinte. (s/f). Empreinte-sign.com.* <http://www.empreinte-sign.com/es/realizaciones/jalonamiento/grand-reims-1/>

**Figura 51: Banco Radium.** Fuente: *Radium Baby.* <https://www.architonic.com/es/product/mmcite-radium-baby-banco-infantil/20133312>

**Figura 52: Mobiliario Radium.** Fuente: *Radium Baby.* <https://www.architonic.com/es/product/mmcite-radium-baby-banco-infantil/20133312>

**Figura 53: Banco Ágora.** Fuente: *Kompan.es.* <https://www.kompan.es/mobiliario-exterior/mobiliario-urbano-agera/banco-a>

**Figura 54: Esquema primera idea. Elaboración propia.**

**Figura 55: Esquema segunda idea. Elaboración propia.**

**Figura 56: Esquema tercera idea. Elaboración propia.**

**Figura 57: Esquema usuarios en el monasterio.** Elaboración propia a partir de planos realizados por Félix Escribano Marínez y Arantza Arrieta Goitia para XIII premios de arquitectura de la demarcación de Burgos COACYLE 2016-2018.

**Figura 58: El hombre de Vitruvio, Leonardo da Vinci.** Fuente: *Le Corbusier, Henry Dreyfuss y la antropometría en la arquitectura. ANFRIX.* <https://www.anfrix.com/2016/08/la-antropometria-y-el-ingeniero-que-parametrizo-al-ser-humano-para-que-las-acciones-y-la-interaccion-con-los-objetos-resulten-mas-simples/>

Figura 59: Usuario en la iglesia. Elaboración propia.

Figura 60: Usuarios en la parte del jardín. Elaboración propia.

Figura 61: Tabla con las medidas y percentiles necesarios para el diseño de producto. Según el estudio realizado en 2001 y publicado bajo el nombre del autor Antonio Carmona Benjumea CNMP Sevilla. Elaboración propia.

Figura 62: Área de barrido ergonómico sobre superficies inclinadas según documentos técnicos Comisión Braille Española. Elaboración propia.

Figura 63: Dimensiones banco de estancia según guía accesibilidad en los espacios públicos urbanizados. Elaboración propia.

Figura 64: Vista aérea monasterio y Valle de Manzanedo. Fuente: *Santa María de Rioseco, el monasterio que salvaron los vecinos. Hola.com.* <https://www.hola.com/viajes/20211018197949/burgos-monasterio-santa-maria-rioseco/>

Figura 65: Claustro en invierno nevado. Fuente: *LMonasterio Santa María nevado, RIOSECO. Pueblos de España.* <https://www.verpueblos.com/castilla+y+leon/burgos/rioseco/foto/1582369/>

Figura 66: Banco con pata base. Pieza más sencilla del conjunto. Elaboración propia.

Figura 67: Conjunto de banco y panel de información. Elaboración propia.

Figura 68: Banco con pata base en iglesia. Elaboración propia.

Figura 69: Bocetos raíces e historia. Elaboración propia.

Figura 70: Bocetos realzar. Elaboración propia.

Figura 71: Bocetos sencillez y pureza. Elaboración propia.

Figura 72: Bocetos equilibrio. Elaboración propia.

Figura 73: Vista desde el balcón de la cilla. Elaboración propia.

Figura 74: Entrada a la iglesia por el antiguo cementerio. Elaboración propia.

Figura 75: Iglesia actualmente. Elaboración propia.

Figura 76: Claustro desde la panda del mandatum. Elaboración propia.

Figura 77: Panda de la sala capitular actual. Elaboración propia.

Figura 78: Puerta actual de acceso a la cilla. Elaboración propia.

Figura 79: Jardín reconstruido actual. Elaboración propia.

Figura 80: Conjunto banco con reposabrazos. Elaboración propia.

Figura 81: Parte fija en diferentes orientaciones. Banco con panel de información y totem. Elaboración propia.

Figura 81.1: Versatilidad del conjunto de mobiliario. Parte variable en diferentes formas. Elaboración propia.

Figura 82: Conjuntos de mobiliario donde se aprecia el contraste de materiales. Elaboración propia.

Figura 83: Croquis de las piezas que conforman el banco y totem. Elaboración propia.

Figura 84: Totem y parte fija del banco. Elaboración propia.

Figura 85: Croquis de las piezas que conforman la pata. Elaboración propia.

Figura 86: Conjunto de banco con pata. Elaboración propia.

Figura 87: Detalle pieza auxiliar general y pieza auxiliar. Elaboración propia.

Figura 88: Croquis de las piezas que conforman la pata-reposabrazos. Elaboración propia.

Figura 89: Croquis de las piezas que conforman el reposabrazos. Elaboración propia.

Figura 90: Conjuntos de banco con reposabrazos y reposabrazos-pata. Elaboración propia.

Figura 91: Croquis de las piezas que conforman la silla sin pata. Elaboración propia.

Figura 92: Croquis de las piezas que conforman la silla con pata. Elaboración propia.

Figura 93: Conjunto de banco con asiento y banco con reposabrazos en diferentes maderas. Elaboración propia.

Figura 94: Croquis de las piezas que conforman los paneles. Elaboración propia.

Figura 95: Conjunto de panel con banco y panel individual. Elaboración propia.

Figura 96: **Acero negro.** Fuente: *Chapas de acero. Grupohierrosalfonso.com.*  
<https://www.grupohierrosalfonso.com/productos/chapa-de-acero.html>

Figura 97: **Acero galvanizado.** Fuente: *Características de los tubos*  
<https://blog-napoleon-armengol.com/2018/11/30/caracteristicas-de-los-tubos-galvanizados/>

Figura 98: **Acero inoxidable.** Fuente: *Tubería. Inoxpres.*  
<https://inoxpres.com/producto/tuberia-acero-inoxidable/>

Figura 99: Diferencia entre acero mate y acero inoxidable. Elaboración propia.

Figura 100: Esquema unión piezas perfil en C. Elaboración propia.

Figura 100.1: Esquema unión piezas perfil rectangular. Elaboración propia.

Figura 101: **Perfil rectangular.** Fuente: *Tubo rectangular. Hierros*  
<https://www.hierrosetxebarria.com/tubo-rectangular/>

Figura 102: **Madera de Haya.** Fuente: *Madera de Haya: Características y Principales Usos. Maderame.*  
<https://maderame.com/enciclopedia-madera/haya/>

Figura 103: Aplicación de diferentes maderas. Elaboración propia.

Figura 104: Aplicación de diferentes materiales, maderas y plástico gris. Elaboración propia.

Figura 105: Esquema soldaduras estructura fija del totem o banco. Elaboración propia.

Figura 106: Croquis primera soldadura. Elaboración propia.

Figura 107: Croquis segunda soldadura. Elaboración propia.

Figura 108: Detalle unión totem con panel DIBOND vertical. Elaboración propia.

Figura 109: Detalle piezas de tubo de acero curvado. Elaboración propia.

Figura 110: Detalle uniones con piezas auxiliares atornilladas y última soldadura. Elaboración propia.

Figura 111: Croquis tercera soldadura. Elaboración propia.

Figura 112: Detalle uniones con tornillos de los paneles de información. Elaboración propia.

Figura 113: Detalle unión respaldo y reposabrazos de madera. Elaboración propia.

Figura 114: Algunos de los paneles de información actuales. Cedida por la asociación Salvemos Rioseco.

Figura 115: Aplicación variación en los paneles de información. Elaboración propia.

Figura 116: Comparación panel actual con panel rediseñado. Elaboración propia.

Figura 117: Panel rediseñado. Elaboración propia.

Figura 118: Panel actual. Cedida por la asociación Salvemos Rioseco.

Figura 119: Aplicación paneles. Elaboración propia.

Figura 120: Tabla según estudio ergonómico población española. Elaboración propia.

Figura 121: Convergencia 1. Elaboración propia.

Figura 122: Desplazamiento 1. Elaboración propia.

Figura 123: Tensión de Von Misses 1. Elaboración propia.

Figura 124: Convergencia 2. Elaboración propia.

Figura 125: Desplazamiento 2. Elaboración propia.

Figura 126: Tensión de Von Misses 2. Elaboración propia.

Figura 127: Convergencia 3. Elaboración propia.

Figura 128: Desplazamiento 3. Elaboración propia.

Figura 129: Tensión de Von Misses 3. Elaboración propia.

Figura 130: Convergencia 4. Elaboración propia.

Figura 131: Desplazamiento 4. Elaboración propia.

Figura 132: Tensión de Von Misses 4. Elaboración propia.

Figura 133: Convergencia 5. Elaboración propia.

Figura 134: Desplazamiento 5. Elaboración propia.

Figura 135: Tensión de Von Misses 5. Elaboración propia.

Figura 136: Convergencia 6. Elaboración propia.

Figura 137: Desplazamiento 6. Elaboración propia.

Figura 138: Tensión de Von Misses 6. Elaboración propia.

Figura 139: Convergencia 7. Elaboración propia.

Figura 140: Desplazamiento 7. Elaboración propia.

Figura 141: Tensión de Von Misses 7. Elaboración propia.

Figura 142: Banco con dos reposabrazos y una pata-reposabrazos en la iglesia. Elaboración propia.

Figura 143: Banco con dos reposabrazos y una pata-reposabrazos en la iglesia, detalle. Elaboración propia.

Figura 144: Banco con pata y totem en la Iglesia. Elaboración propia.

Figura 145: Banco con panel de información en la panda del mandatum. Elaboración propia.

Figura 146: Banco con pata-reposabrazos y reposabrazos en la panda de los conversos. Elaboración propia.

Figura 147: Banco con panel de información, detalle. Elaboración propia.

Figura 148: Totem a la entrada del claustro, detalle. Elaboración propia.

Figura 149: Totem de información. Elaboración propia.

Figura 150: Banco con pata en el claustro. Elaboración propia.

Figura 151: Banco con pata-reposabrazos y reposabrazos. Elaboración propia.

Figura 152: Banco con panel de información en la panda del mandatum. Elaboración propia.

Figura 153: Banco con pata-reposabrazos y reposabrazos en el Monasterio de San Pedro de Arlanza. Elaboración propia.

Figura 154: Banco con panel de información Monasterio de San Pedro de Arlanza. Elaboración propia.

