

PROTOTIPO DE HÁBITAT TEMPORAL TRANSPORTABLE Y PLEGABLE

AUTOR: MARIO GONZÁLEZ DE LA PEÑA
TUTOR: OSCAR MARTÍNEZ RAMOS

1 PROTOTIPO DE HÁBITAT TEMPORAL TRANSPORTABLE Y PLEGABLE

1. INTRODUCCIÓN	1
A) Objetivos	1
B) Programa De Necesidades.....	2
2. ANTEPROYECTO	3
A) Exploración de ideas del conjunto	3
B) Exploración de ideas en cuanto a materiales.....	8
C) Exploración de ideas en cuanto a la energía.....	9
D) Toma de decisiones	10
3. MEMORIA DESCRIPTIVA	15
A) Cimentación	15
B) Estructura Portante.....	16
C) Sistema Envolvente	19
D) Particiones Interiores	33
E) Instalaciones	35
F) Carpintería.....	37
G) Uniones Móviles.....	37
H) Juntas	41
4. MEMORIA CONSTRUCTIVA	44
A) Cimentación	44
B) Estructura Portante.....	45
C) Sistema Envolvente	47
D) Particiones Interiores	62
E) Instalaciones	64
F) Uniones Móviles y Fijas.....	66
G) Medición y Presupuesto.....	72
5. CONCLUSIONES	73
6. REFERENCIAS	75
7. ANEXOS	76
A) Presupuesto	76
B) Material Gráfico.....	76
C) Planos.....	76
D) Cálculos.....	76

1. INTRODUCCIÓN

Durante estos años en la Universidad, he ido adquiriendo todo tipo de conocimientos, en gran parte nuevos y diferentes de cómo me lo habría imaginado al empezar, que han hecho de mí una persona totalmente preparada para lo que en un principio quería conseguir. Ahora, en el final de este trayecto que he conseguido recorrer, como he dejado entrever, acabas teniendo una comprensión completa teórica y parcialmente práctica (dado que la experiencia laboral es el mayor porcentaje de la práctica), la cual no hace más que incrementar la curiosidad y la percepción que anteriormente ya poseía.

A raíz de esa singularidad propia y de la percepción de que lo diferente es un espacio que siempre ha atraído a mi persona, nació la propuesta de este trabajo. Siempre llamándome la atención las construcciones diferentes a lo normal, alternativas en sí y originales, conformó una simple idea de que se podría llevar a cabo un trabajo similar y dada la oportunidad de realizarlo como trabajo final de grado, es muy satisfactorio.

La simple idea nombrada, es crear un espacio habitable y que, a su vez, sea transportable. Para facilitar la movilidad de la construcción y seguir teniendo un espacio habitable considerable, el estudio se centra en crear un prototipo desplegable y plegable, el cual en un estado completamente útil todo su espacio proyectado (de ahora en adelante lo denominaremos “abierto”), al plegarse, se vería reducida su superficie aproximadamente a una tercera parte lo que ocupa totalmente abierto.

A) OBJETIVOS

La propuesta de diseño nace con unos objetivos orientativos del uso que se podría dar al proyecto ejecutado, dado que la primera premisa de este sería que fuera transportable, un objetivo claro sería la facilidad de transporte mediante un módulo plegado completamente compacto y con puntos de anclaje para su posterior carga, transporte y descarga. Dicho transporte se prevé que pudiera ser trasladado tanto por medios terrestres como marítimos, donde en cuanto al mar se podría destinar en un barco de carga elevada y en medios terrestres, existen varios modelos de tráileres que soportarían con facilidad en transporte del modelo.

Otro objetivo estaría ligado al entorno del cual parte el diseño para su uso, que está pensado para que pudiera servir en casos de emergencia ya fuera como un lugar para habitar temporalmente, para dar servicio a un uso particular y/o como vivienda temporal.

Dentro de que podría servir de refugio en situaciones posteriores a sucesos calamitosos, además de lo anteriormente citado, se requiere que tenga unas superficies mínimas para poder disponer de un aseo y de una pequeña cocina.

El prototipo debe ser estanco tanto internamente como exteriormente, con tal de no ser penetrado por la humedad ya sea derivada del suelo o por precipitaciones, al igual que por motivos de lograr un confort adecuado. Se respetarán unas condiciones térmicas y acústicas estables, conformando así unos cerramientos que combinen ambas características.

Todos los elementos plegables, están sujetos a una estructura que debe ser capaz de soportar todos los posibles movimientos y posibles situaciones de pliegue y despliegue, además de su peso propio y el de los posibles ocupantes.

B) PROGRAMA DE NECESIDADES

Como todo proyecto, la propuesta surge de unas necesidades previamente planteadas y relacionadas con el objeto del trabajo a realizar. Dentro de la función que tiene que tener el diseño del arquetipo, se detectan ciertos puntos a solucionar con tal de obtener un producto final óptimo y el resultado, es el precedente del estudio e investigación realizada. Cabe destacar, que este trabajo no tiene la asignación de vivienda como tal, sino conseguir unas condiciones de habitabilidad mínimas con tal de poder servir de forma similar a ello y en las condiciones en las que se va a dar uso.

- ✓ Iluminación con unas condiciones de comodidad visual, en la medida que se pueda, obtenerlas mediante luz natural.
- ✓ Capacidad de mantener el confort dentro del espacio habitable.
- ✓ Espacio mínimo para poder disponer de cocina.
- ✓ Cuarto húmedo con aparatos necesarios para necesidades de higiene.
- ✓ Capacidad de alojamiento para una familia de 4 personas y a su vez, contener mobiliario para ello.
- ✓ Ser autosuficiente sin necesidad de conexión a la red general eléctrica.
- ✓ Tener la facilidad para su transporte mediante los medios adecuados.
- ✓ Riesgos mínimos durante su pliegue y estando en estado *cerrado*.
- ✓ Riesgos mínimos en el proceso de apertura y despliegue.
- ✓ Superficie igual o mayor de tres metros cuadrados de baño
- ✓ Superficie igual o mayor de cinco metros cuadrados: cocina
- ✓ Superficie igual o mayor de ocho metros cuadrados: dormitorio doble.
- ✓ Superficie igual o mayor de nueve metros cuadrados: sala de estar.
- ✓ Tener una accesibilidad mínima sin impedimentos para personas con discapacidades.
- ✓ Poder inscribir las figuras mínimas dentro de las superficies pertinentes.

2. ANTEPROYECTO

Para la realización de este proyecto, se han llevado a cabo un conjunto de trabajos preliminares, todo ello partiendo de un boceto el cual se ha ido estudiando con el paso del tiempo dedicado a la tarea en cuestión. Dicho estudio preliminar, abarca tanto el prototipo en general como cada parte que lo conforma particularmente, llegados a puntos donde un cambio sobre algún componente del modelo, por pequeño que fuera, comportaba un gran cambio en cuanto a su composición general con los demás constituyentes.

Desde un principio se han propuesto ideas con intención de que fueran la solución final, pero como antes se ha nombrado, el tiempo da la razón que cuando actúan diferentes factores tenidos en cuenta o no, se acaban por ir descubriendo otros fallos e inconvenientes. Dichos cambios pueden derivar en resultados que en la fase de anteproyecto no hubiéramos pensado y que se han tenido que ir solucionando durante la ejecución del proyecto.

En esta fase, un paso previo y que ha servido de fundamento ha sido la geometría de los contenedores marítimos, ya que tienen una superficie interior considerable y son transportables mediante medios adaptados para su transporte. Partiendo de aquí, se enuncia a continuación tanto la exploración de ideas como la toma de decisiones consecuentes de dicho estudio previo.

A) EXPLORACIÓN DE IDEAS DEL CONJUNTO

➤ GEOMETRIA o SISTEMA ENVOLVENTE

Con una idea inicial de que el modelo podría tener una geometría, en estado cerrado (todo envuelto en el módulo central), similar a la que tiene un contenedor marítimo, se investigó los diferentes tipos de contenedores, completamente cerrados y con apertura de dos puertas, que existen en el mercado para hacernos una idea de las dimensiones que podríamos estar barajando.

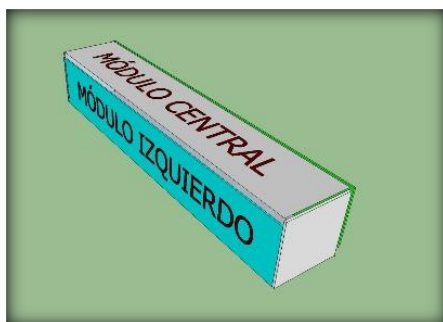


Fig. 1_Vista modulo izquierdo plegado.



Fig. 2_Vista módulo derecho plegado.

Después de informarnos sobre varios fabricantes y marcas comerciales, se decidió adaptarnos en cuanto a las dimensiones tanto en largo, ancho y alto de los ejemplos vistos.

CONTENEDOR DRY-VAN 20'			
PESO	VACIO	2.250 Kg	
	PESO MAXIMO	28.240 Kg	
MEDIDAS	EXTERNO	INTERNO	PUERTAS ABIERTAS
LARGO	6.058 mm	5.900 mm	-
ANCHO	2.438 mm	2.345 mm	2.335 mm
ALTO	2.591 mm	2.400 mm	2.290 mm
VOLUMEN	33,30 m ³		

CONTENEDOR DRY-VAN 40'			
PESO	VACIO	3.630 Kg	
	PESO MAXIMO	26.850 Kg	
MEDIDAS	EXTERNO	INTERNO	PUERTAS ABIERTAS
LARGO	12.192 mm	12.030 mm	-
ANCHO	2.438 mm	2.345 mm	2.335 mm
ALTO	2.591 mm	2.400 mm	2.290 mm
VOLUMEN	67,70 m ³		

CONTENEDOR DRY-VAN 40' HIGH CUBE			
PESO	VACIO	3.800 Kg	
	PESO MAXIMO	26.600 Kg	
MEDIDAS	EXTERNO	INTERNO	PUERTAS ABIERTAS
LARGO	12.192 mm	12.030 mm	-
ANCHO	2.438 mm	2.350 mm	2.335 mm
ALTO	2.896 mm	2.710 mm	2.595 mm
VOLUMEN	76,50 m ³		

Fig. 3 Ejemplos dimensiones contenedores marítimos. [Moldtrans]

➤ CERRAMIENTOS

En este apartado, se estudiaron algunas propuestas similares de autores ajenos, para poder tener más información sobre cómo podríamos llevar a cabo un diseño similar y que nos basemos desde un principio, un ejemplo de ello son las caravanas de la fórmula uno, donde un camión, mediante movimiento de sus cerramientos, se expande para formar una unidad habitable allá donde se instalara el equipo.



Fig. 4 Geometría del prototipo desplegado.

Con el objetivo de conseguir un resultado similar y que los módulos tanto izquierdo como derecho fueran desplegados desde la geometría compacta del módulo central hacia el exterior, pero con la premisa de que el movimiento fuera provocado por la persona sobre el cerramiento de forma manual, se propusieron varias alternativas para su composición.

Desde un principio se determinó que tanto la composición del módulo izquierdo como el módulo derecho, fueran simétricos. El diseño de apertura también cumpliría con dicha simetría con tal de facilitar la ejecución del prototipo y la fabricación de los elementos necesarios.

Cada módulo, estaría compuesto de forma general, por dos cerramientos verticales que se situarían cada uno en la parte delantera y la parte trasera que actuarían como paredes, estos estarían encajados por sus tres lados con tres cerramientos más. Uno sería el otro vertical, pero de mayor longitud, estaría cercado por la parte lateral del vertical más corto antes nombrado y actuaría como pared lateral. Los otros dos cerramientos serían de unas dimensiones en cuanto a longitud similares al cerramiento vertical largo, pero estos estarían colocados horizontalmente, para conformar el suelo y el techo del módulo desplegado.

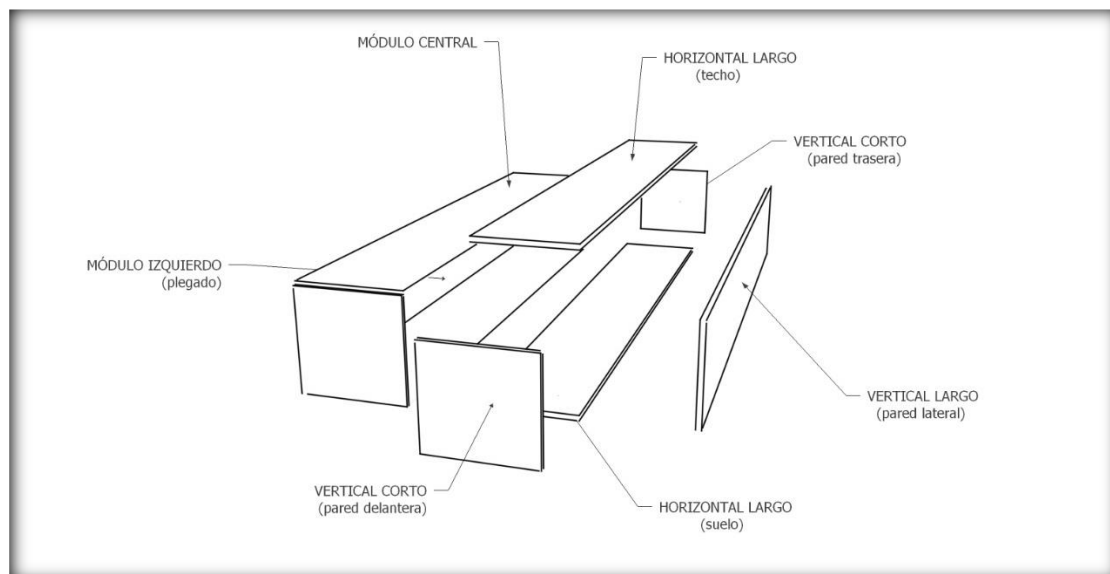


Fig. 5_Despiece idea Módulo Derecho abierto

➤ PARTICIONES INTERIORES

Este apartado dentro del estudio previo, se dejó al margen a la espera del diseño final del modelo, que las únicas particiones interiores necesarias serían las que separaran el aseo y la cocina del resto del hábitat. Se propuso la espera del diseño en cuestión para realizar las particiones interiores una vez hecha la propuesta final del prototipo.

➤ CIMENTACIÓN

Se diseñó un boceto el cual quedaba el prototipo a una altura determinada, soportado por una especie de pilotes que actuarían a su vez de cimentación. También se propuso conjuntamente con esa idea, el que, al desplegarse, se extendieran unos soportes con los cerramientos de ayuda, para ejercer también como cimentación y sustento.

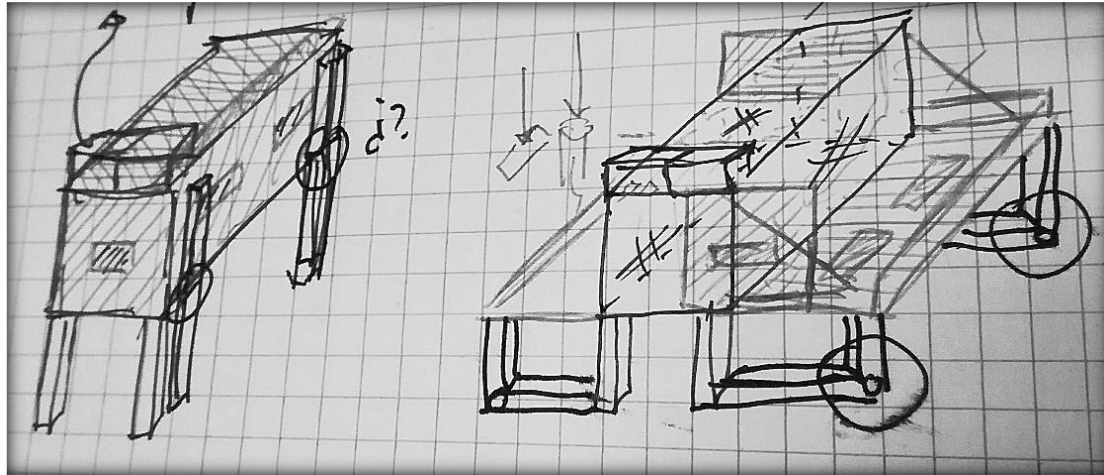


Fig. 6_ Bocetos de sistema de cimentación.

➤ CUBIERTA

Para el entramado que conformaría la cubierta, debido a los cerramientos móviles necesitarían de dimensiones justas para reducirlas, no se propuso más que la cubierta de los módulos tanto izquierdo como derecho, la conformaran los propios cerramientos. En cambio, la parte superior del módulo central, debería aprovecharse de una manera más óptima, previendo que en ese lugar sería donde se colocaría los sistemas necesarios para la instalación del sistema de energía previsto.

En el estudio sobre la forma de pliegue y despliegue de la cubierta de los módulos extraíbles, se propuso que la cubierta en estado cerrado, la conformaran dichos cerramientos que más tarde se desplegarían dejando lugar a un descubierto del módulo central.

➤ UNIONES

En este apartado es uno de los que más se han investigado, dado que al ir cambiando de las composiciones cada cerramiento y variar en su método de pliegue y despliegue, se han ido corrigiendo y diseñando bocetos de las posibles uniones entre ellos. Los bocetos que han sido dibujados en esta fase, van desde uniones internas dentro de cada extremo de los cerramientos afectados, uniones mediante carriles tanto conformados con material diferente del cerramiento como ejecutadas en el mismo cerramiento en cuestión del rail, bisagras de varios tipos, tanto de piano como normales y de pernos.

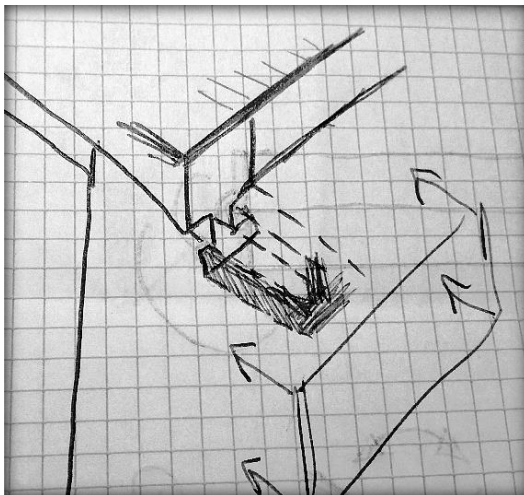


Fig. 7_Boceto unión mediante rail en cerramiento

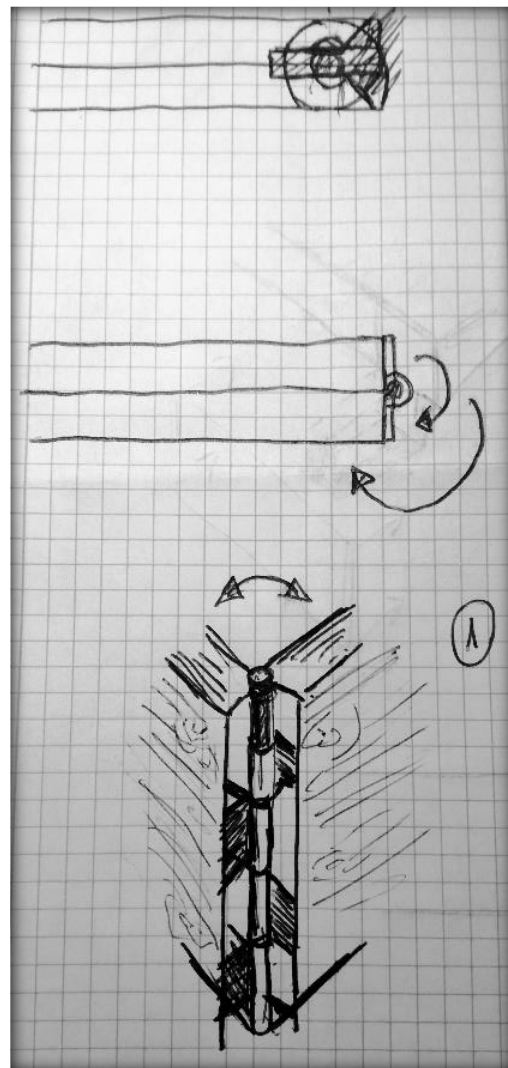


Fig. 8_Boceto unión mediante bisagra de piano

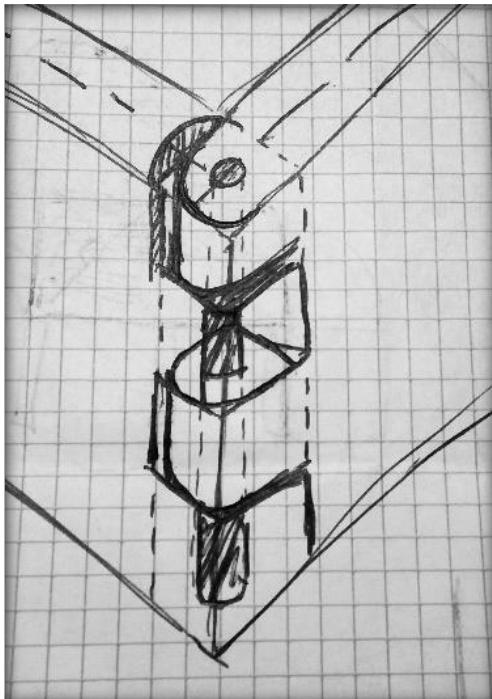


Fig. 9_Boceto unión mediante bisagra conformada por cerramientos

B) EXPLORACIÓN DE IDEAS EN CUANTO A MATERIALES

En cuanto a los materiales que previamente se pensó en que se utilizarían en el proyecto, se hizo una investigación para valorar las ventajas y desventajas de cada elección posible, sobre todo en los elementos que más nos afectarían a la hora de darle el confort tanto térmico como acústico deseado.

Para la estructura principal, desde un principio estaba definido que se utilizaría el destinado para los perfiles de acero comercial, acero estructural S275JR, dado que es el más utilizado en España, al igual que los perfiles a utilizar de aluminio se definió uno claro, por preferencia de los fabricantes consultados, aluminio 6063-T5.

En cuanto al empleo de la madera, evita pérdidas bruscas de calor debido a su baja conductividad térmica, gracias a sus propiedades higroscópicas, es decir, su capacidad para regular la humedad relativa y la temperatura del entorno, que ayuda a crear un entorno de bienestar y confort. También cabe destacar que el empleo de este material reduce considerablemente los ruidos y el eco.

Se pensó en diversas posibilidades, tres concretamente, de pino, de roble y maderas tropicales. En cuanto a la de roble, nos ofrece unas buenas características de dureza, resistencia y bastante durabilidad, en cambio la de pino, nos ofrece menores resistencias mecánicas, menor durabilidad y menores prestaciones que la anterior. Aunque más económica, esta diferencia de características se debe a que la de pino tiene una menor densidad que la de roble y por tanto menos recomendada para el exterior, aunque ambas maderas precisarían de una protección adicional para garantizar un buen mantenimiento de estas y también algún tipo de protección en su proceso de puesta.

El otro tipo que se estudió, fue las maderas tropicales, poseen una densidad mayor a las dos antes nombradas y son menos económicas, pero ofrecen unas mayores prestaciones que conllevan a no necesitar ningún tipo de tratamiento o protección, lo que le hacen que se puedan usar directamente. En cuanto al mantenimiento, bastaría con un barnizado de aceites especiales cada seis meses aproximadamente.

Como materiales aislantes, se estudió también varias alternativas más ecológicas y menos dañinas para el medio ambiente, los ejemplos que fueron estudiados fue: paneles de corcho, celulosa, lana mineral o de roca y vermiculita. En cuanto a los paneles de corcho, presenta buenas resistencias al ambiente húmedo al igual que es un excelente aislante térmico y acústico, resistente a compresión, flexión y dilatación. En cambio, la celulosa también presenta características similares en cuanto a aislamiento acústico y térmico, aunque con la ventaja de ofrecer buena protección frente a altas temperaturas y ser un buen regulador de la humedad. Tanto la lana mineral (MW) como la vermiculita, ofrecen características similares a la celulosa, aunque la vermiculita tiene un formato de aplicación que debe ser proyectado y la celulosa puede ser proyectado, insuflado o en mantas (formando placas semirrígidas), los otros dos materiales se presentan en formato de placas.

Otro punto aparte sobre el estudio de los materiales, fue cuando se previó que los cerramientos fueran móviles, dispuesto también que existirían huecos que conformarían el espacio de la carpintería. Dentro de esta idea lógica, el inconveniente que nos concernía era de que material serían las carpinterías y se estuvieron estudiando tres alternativas: aluminio, PVC o madera.

En cuanto al mantenimiento de cada material que podría conformar la carpintería, el aluminio no necesitaría mantenimiento alguno y te aporta una larga vida útil, al igual que el PVC, en cambio, las de maderas sí que precisan de un mantenimiento cada cierto tiempo para garantizar una duración optima de los elementos.

Otra característica que tuvimos en cuenta fue la de su comportamiento como aislante, de las tres alternativas, el aluminio es el que menores prestaciones tanto térmicamente como sonoras nos ofrece, ya que la madera nos aumenta esas características, pero no tanto como el PVC, que es el material que mejor aísla térmicamente y acústicamente. Contrastándolo en otro aspecto, el PVC sería el menos resistente en climas extremos tanto de frio como calor y dependería del clima donde el proyecto se fuera a desarrollar.

Ecológicamente hablando, de los tres materiales, el PVC es un material reciclable en si, pero su proceso de fabricación sería el más contaminante de los tres debido a que conlleva bastantes emisiones de CO₂. Una nota que también hemos investigado, es el resultado económico de cada material en cuanto a la carpintería, siendo el de mayor coste el aluminio y el de menor, la madera, dejando así un puesto intermedio para el PVC.

Por último, en la fase de investigación en cuanto al material para realizar las particiones interiores, se rechazó por completo realizar una tabiquería con ladrillos y/o piezas cerámicas, dado que ofrecería una resistencia mayor pero no serían fiables dentro de un módulo el cual es transportable e intentando ser ligero, comportaría un peso importante al prototipo. Por ello, se investigó la posibilidad de realizar la tabiquería mediante placas de yeso, ya que ofrecen características optimas de flexibilidad y ligereza, cosa que se agradecería a la hora de aprovechar la superficie disponible para su ejecución y favorecería el peso aportado al modelo.

Un inconveniente sería que presentan bajas prestaciones en cuanto al comportamiento termoacústico, debido a su ligereza y esbeltez, en este punto habría que valorar hasta cuanto nos podemos permitir perder esas características.

C) EXPLORACIÓN DE IDEAS EN CUANTO A LA ENERGÍA

En cuanto al estudio previo realizado para disponer de energía en el espacio habitable, se estudió varias alternativas en cuanto a eficiencia energética para tener una idea base que desarrollar en el caso necesario.

Existen varias energías renovables que serían óptimas para el proyecto, un ejemplo es el aprovechar la calefacción solar activa y/o pasiva, ya fuera por ganancia directa o instalando un techo para acumulación de calor, al igual que dicho proceso

de calefacción solar nos serviría para la calefacción del agua. La calefacción geotérmica también es una alternativa de futuro, aunque estudiándola, el gran inconveniente es que no es transportable como la alternativa nombrada anteriormente. Pese a ello, el aprovechar el calor que nos puede proporcionar el terreno y el no precisar de un mantenimiento, hace de ella una alternativa a tener en cuenta en otros proyectos aún con la inversión inicial elevada que conlleva.

Otra alternativa también estudiada, es el uso de generadores eólicos. Existen generadores de eje vertical que son a una escala practica para modelos como el que nos incumbe y dado su bajo coste de instalación, nos pareció interesante tenerlo en cuenta.

D) TOMA DE DECISIONES

Ya investigada y estudiada la primera fase de las posibilidades de diseño que podemos enfrentar, se debe realizar una toma de decisiones que se llevaran a cabo durante la ejecución del prototipo, compaginando todas las decisiones de una forma conjunta con tal de realizar proyecto sólido.

Organizaremos este apartado según la exploración de ideas del apartado anterior, mostrando así las decisiones tomadas sobre las alternativas anteriores al igual que se expondrán resoluciones de otros conceptos que no se habían previsto durante la fase de investigación.

✓ GEOMETRIA O SISTEMA ENVOLVENTE

Anteriormente se ha mencionado que se parte desde la forma geométrica de un contenedor marítimo, el único inconveniente sería que para poder desplegar y plegar los módulos, se conformó la geometría del prototipo lo más similar al conjunto de aristas exteriores que conforman el contenedor marítimo.

Por tanto, se crearía un modelo desde cero, pero partiendo con lo anteriormente expuesto, conformando así en un estado *cerrado*, la similitud con el contenedor marítimo, no sería un modelo de contenedor exacto ya que se escogieron medidas similares acorde a nuestras necesidades.

✓ CERRAMIENTOS

Facilitar el pliegue y despliegue, se impone la norma de que los cerramientos sean lo más ligeros posibles siempre cumpliendo con las necesidades de aportar un buen confort tanto térmico como acústico, y seguir actuando de barrera frente a la humedad.

Para facilitar tanto la fabricación de estos como su comodidad de movimiento manualmente y su ligereza, se definen que tanto los tres cerramientos largos, el techo, el suelo y la pared lateral (en cuanto a cada uno de los módulos existentes), se dividirán en tres partes cada uno.

✓ PARTICIONES INTERIORES

Se dispondrán ajustándose al espacio reservado para los cerramientos plegados, disponiéndose así en la medida de lo posible ajustándose a estos. Las particiones interiores serán escasas ya que se diseña un modelo que sea diáfano para dar mejor sensación de amplitud dentro de las dimensiones mínimas que disponemos.

Siendo las particiones interiores una parte mínima en comparación con todos los cerramientos, buscamos asegurar una correcta puesta y sustentación de los pocos tabiques que nos encontraremos. Por ello, se decide que se utilizaran sistemas de placas de yeso, utilizando las propuestas que nos ofrece el fabricante Pladur, dado que garantizaríamos poder colocar una subestructura ligera donde instalar las placas de yeso y aprovecharíamos, instalando un aplacado a doble cara, el hueco creado entre ellos para pasar instalaciones tanto de agua como eléctricas.

Las placas decididas según el fabricante se componen por un alma de yeso en polvo calcinado, agua, aditivos y agregados, generalmente se utilizará la línea más básica para las superficies que dan a la cara exterior del baño, mientras que, para la cara interior, aprovechando la amplia gama que nos plantea Pladur por la composición de sus aditivos y agregados, se utilizara un aplacado hidrófugo, idóneo para cuartos húmedos. En cuanto a la subestructura portante del sistema, se comentará en la memoria descriptiva.

✓ CIMENTACIÓN

Descartada la propuesta de elevar el prototipo sobre un nivel considerable e utilizar un sistema similar a pilotes como cimentación, se considera que una forma más transportable y cómoda sería que el modelo estuviera apoyado indirectamente sobre el suelo. Nos referimos a indirectamente tal que el prototipo no estará apoyado su estructura en contacto con el terreno, sino que el modelo central se apoyaría sobre una instalación fija sobre la base de este y los dos módulos desplegados, se apoyarían tanto en un lado sobre el modelo central anclados y los extremos opuestos, sobre unas piezas portátiles fabricadas con tal razón.

Dichas piezas extraíbles de los puntos en cuestión donde apoyarían en el terreno, serán fabricadas con tal fin, fijadas en la situación que lo requiera a los cerramientos mediante un sistema de anclaje y con la superficie que permanecería en contacto con el terreno, tratada de forma especial. Al igual que estas piezas, se elevará el módulo central sobre otras piezas conjuntas en diferentes puntos de dicho módulo con tal de facilitar la instalación de saneamiento y a su vez su salida hacia el exterior preparada para conectar.

✓ CUBIERTA

Descartada la posibilidad de que la cubierta tanto del módulo izquierdo como del módulo derecho, en su estado *cerrado*, permanecieran sobre el módulo central, debido las complicaciones que actuarían a la hora del montaje de sus módulos respectivos, se definió que una forma más óptima y segura para montaje y desmontaje sería incorporar dichos cerramientos que conformarían la cubierta de ambos módulos, al interior del módulo central para garantizar la seguridad en su transporte y facilitar así también su montaje.

✓ UNIONES MÓVILES

En el apartado de los métodos para unir los diferentes cerramientos existentes y constituir su sistema de movimientos, se descartaron las uniones integradas y conformadas por los propios cerramientos, dado que, al aligerarlos, se perdería sección y robustez de ellos para soportar aún más peso y esfuerzos.

Se decidió que las uniones horizontales móviles de los cerramientos, que serán las que más esfuerzos soporten, se realizarían mediante bisagras de piano con mayor longitud y diseñadas propiamente para tal propósito. Sin embargo, para las uniones móviles verticales, se diseñarían dos piezas unidas mediante un perno, que soportarían mejor los esfuerzos que actuarían sobre ellas.

El modelo consta de estos dos tipos de uniones móviles, salvo en el movimiento de los cerramientos que conformarían la cubierta de los módulos izquierdo y derecho, que se ejecutaría mediante un sistema de railes por ruedas integradas dentro de un perfil en U, como más adelante se especificara en la memoria descriptiva.

✓ DECISIONES DERIVADAS

La toma de decisiones conlleva cambios en otros comportamientos ya decididos en el modelo, desde un principio se esperaba que no hubiera huecos ni rendijas solo con las uniones de los cerramientos, pero debido a la colocación de las uniones móviles y para garantizar una buena estanqueidad, se precisan colocar juntas, de un material específico, fijas, que ayuden tanto a conseguir esa estanqueidad como a ejercer un buen contacto con los cerramientos implicados.

Al tratar los cerramientos como que tres partes ejercerían la función que una sola previamente se había estudiado en la fase de anteproyecto, se precisa solucionar los huecos que separarían dichas partes, para ello se ha diseñado un sistema móvil anclado al módulo central que se desplegaría individualmente de los cerramientos afectados pero que actuarían conjuntamente entre estos.

✓ MATERIALES

Ya tomada la decisión de la utilización del material tanto para el acero como para el aluminio, salvo en un caso que se explicara más adelante que se utilizara material S235JR por detalles del prontuario del fabricante utilizado, se procede a decidir que materiales utilizar en el resto de casos donde se habían investigado varias alternativas.

Para la utilización de madera en el modelo, se decidió que para todos los cerramientos y elementos que pudieran estar en contacto con el exterior, la utilización de la madera tropical, más concretamente, teca. Aun siendo menos económica que las dos anteriores, el modelo se diseña para que pueda ser utilizado tanto en ambientes húmedos como en secos y, por tanto, se da preferencia a la mejora características que nos ofrece dicho tipo de madera antes que la de pino o la de roble, comportándose mucho mejor la teca frente a ambientes exteriores, sin necesitar una protección previa y un mantenimiento escaso.

También se tuvo en cuenta el inconveniente de que es más densa que las anteriores y por tanto ofrece un mayor peso para el cerramiento, pero dado que las características que nos ofrecen son mayores a la diferencia de densidades que poseen, se decidió por la nombrada.

El otro caso donde hubo conflicto con la elección del material, fue en el tipo de aislante, dado que los estudiados tienen unas características muy similares, nos decidimos por utilizar Celulosa por el simple hecho de ahorrar el peso que nos ganamos también con la elección de la madera.

MATERIAL	DENSIDAD (kg/m ³)	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (W/MK)
Paneles de corcho	120-205	0.037-0.054
Celulosa	28-65	0.030-0.040
Lana mineral o de roca (MW)	30-1600	0.034-0.041
Vermiculita	60-140	0.062-0.065

✓ ENERGIA

Dentro de la limitación de espacio que poseemos, se descartó las posibilidades de la energía geotérmica por motivos antes explicados al igual que la utilización de un generador de eje vertical, para aprovechar la energía eólica, dado que requería una instalación demasiado voluminosa en comparación al espacio disponible.

Descartado lo anterior, cabría la posibilidad de la instalación en la cubierta del modelo de un sistema solar térmico para proporcionar de agua caliente sanitaria al prototipo, dado que la cubierta estará prevista para esta carga del modelo. Dado que este proyecto es un prototipo susceptible de acarrear cambios en caso de que se continuase la investigación y desarrollo de este, por ahora, se dispondrá de una red eléctrica interior dispuesto con una toma general exterior para abastecerlo de corriente mediante un generador.

✓ CARPINTERIA

Este punto es un poco variable, ya que habría que estudiar detenidamente a los fabricantes oportunos con tal de que nos pudieran garantizar las medidas que precisamos en cada hueco para colocar la carpintería en cuestión. Otra premisa, seguido de las dimensiones demandadas, sería el material con el que se define que se realizara la carpintería.

Se demandará que la carpintería sea de PVC rígido, ya que como se ha explicado en la exploración de ideas, de los tres materiales estudiados, pensamos que es el más oportuno a nuestras necesidades. Nos ofrece mejores prestaciones tanto térmicas como acústicas, podemos adaptarlo a huecos más variados y a su vez, mejora a la eficiencia energética del modelo.

Todo ello, teniendo una densidad más alta que la madera, pero más baja que el aluminio, al igual que su precio y en contraste con las prestaciones que nos proporciona, pensamos que es una buena elección. Con un pequeño inconveniente en cuanto a su proceso de fabricación, pero ganando en que también es un material reciclable.

3. MEMORIA DESCRIPTIVA

Hecha la toma de decisiones, se continua con la descripción más detallada de los puntos en cuestión, para más tarde, compaginarlo con una memoria constructiva donde se explicará el proceso constructivo de estos.

A) CIMENTACIÓN

Para la cimentación, finalmente se realizará mediante puntos de apoyo que se repartirán el peso ejercido por el prototipo a partes proporcionales. La cimentación se dividirá en un conjunto central que podría estar fijo (soldado) al modelo y dos conjuntos extraíbles, en el sentido que no serían fijos y solo se colocarían para el despliegue del prototipo,

La cimentación está pensada primeramente en acople al módulo central, es decir, creando unos cubos como si fueran prolongaciones de los perfiles que conforman los cuatro pilares que se explicaran en el siguiente apartado. Estas prolongaciones tendrían las mismas dimensiones en cuanto a ancho y largo que los perfiles en cuestión y a partir de ahí, se utilizaría esa medida en el resto de cubos de cimentación. Estarían conformados por aluminio 6063-T5 compacto, dado que estas piezas recibirán el peso del modelo completamente cerrado, es decir, mucho más peso a repartir entre los puntos del este conjunto que cuando ya está abierto. Por ello, el resto de piezas que forman parte de los conjuntos laterales, serían del mismo material, pero huecos, con un grosor de un centímetro y con dos tapas del mismo material y del mismo grosor.

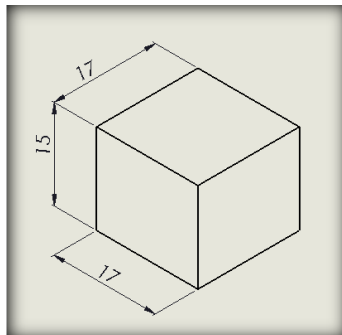


Fig. 10_Pieza de cimentación central

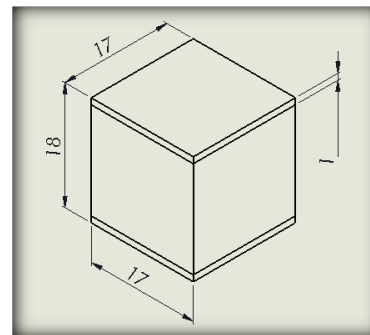


Fig. 11_Pieza de cimentación lateral

En total, el conjunto de cimentación central estaría compuesto por ocho piezas, al igual que la suma de los dos conjuntos de cimentación lateral, cuatro por lado. La diferencia de cotas en cuanto a la altura se debe a la necesidad de nivelar el modelo una vez abierto completamente. Como nota dentro del apartado de la cimentación, estos modelos diseñados podrían tener alternativas, dado que, si el terreno tuviera cierto desnivel, habría que barajar la posibilidad de diseñar piezas con diferentes cotas en cuanto a su altura para nivel el prototipo.

B) ESTRUCTURA PORTANTE

Con la similitud de partida del contenedor marítimo *DRY-VAN 40' HIGH CUBE*, se dispone unas medidas base con las que guiarnos a la hora del diseño de la longitud de los perfiles que asemejaran la geometría de este. Previo al dibujo de un croquis para poder situar los perfiles bajo la condición de coincidentes con las líneas, las medidas finales tanto exteriores como interiores, quedan sujetas a la disposición posterior de los perfiles.

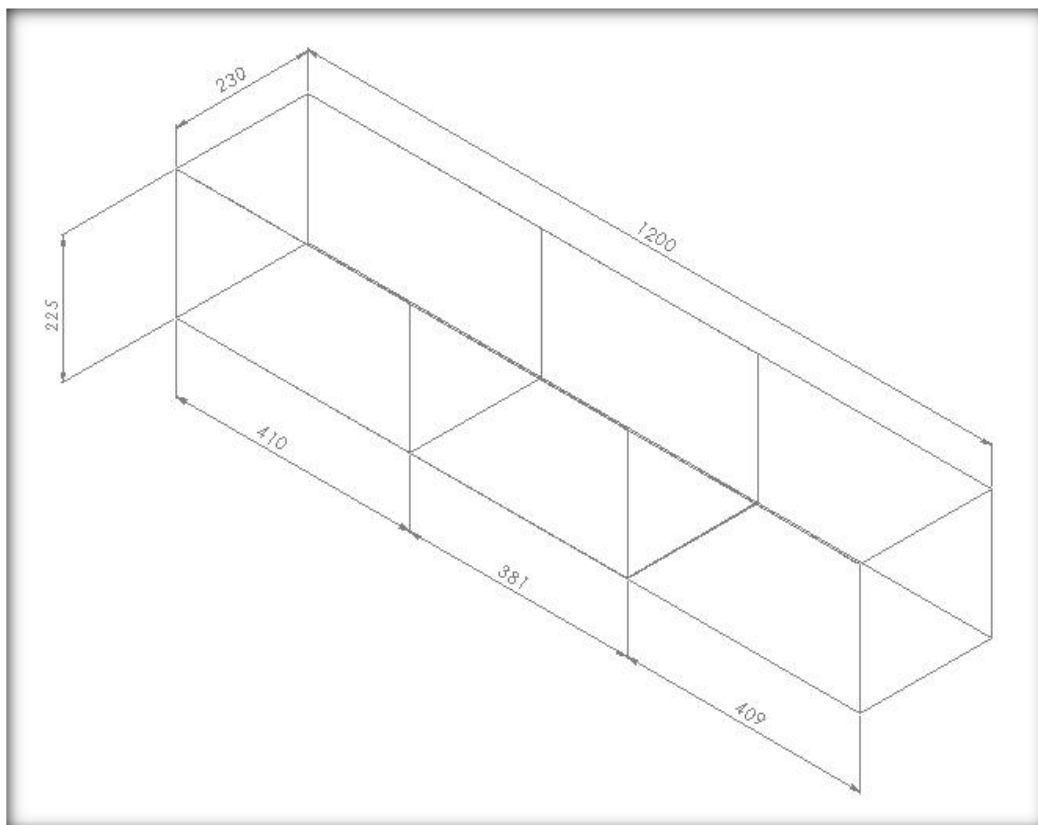


Fig. 12_Croquis planeamiento geometría, cotas en centímetros

Nos basamos en conformar una estructura compuesta por perfiles de acero estructural S275JR dispuesta en cuatro perfiles cuadrados de 170 centímetros (#170) de sección en vertical, que serían los cuatro pilares fundamentales de la estructura y, por tanto, de mayor sección. Para la unión de estos, se dispondrán cuatro perfiles cuadrados de 120 centímetros (#120) de sección más en la parte superior y otros cuatro en la parte inferior. Finalmente, como medida de refuerzo de toda la estructura portante, se realizan dos especies de cercos con perfiles rectangulares de 80 centímetros por 60 centímetros de ancho (#80x60).

Se deciden las secciones de los perfiles de acuerdo a las cargas que deberán soportar cada parte, pero también teniendo en cuenta la sección que dispondrán de apoyo para poder unirlos y que toda la estructura actúe como un bloque unitario. Todos los perfiles están unidos mediante un cordón de soldadura, que actúa en todo el perímetro del perfil que está en contacto con la superficie a unir, con un grosor de cinco milímetros. También destacar que los perfiles cuadrados de sección de 170 centímetros, están cerrados tanto en la cara inferior como en la cara superior por una chapa metaliza de igual sección y un centímetro de espesor, soldada a este.

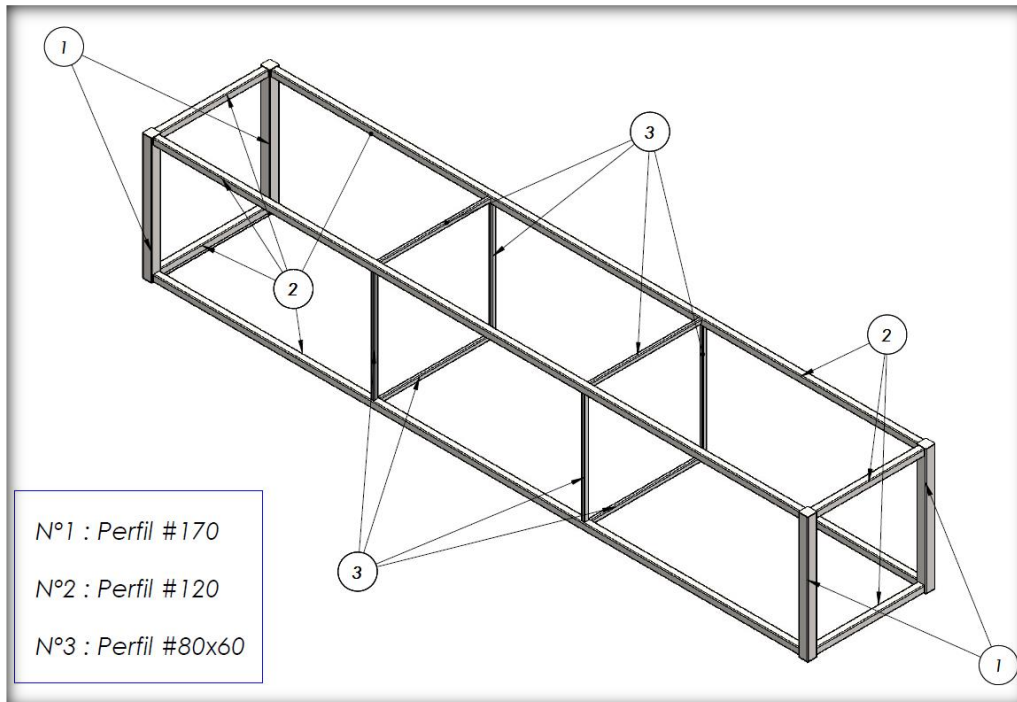


Fig. 13_Situación perfiles en estructura portante.

Los perfiles en cuestión tienen las siguientes características, de material 6063-T5, y están dispuestos según el croquis previo realizado y su eje, de tal forma como se muestra a continuación:

PERFIL #170

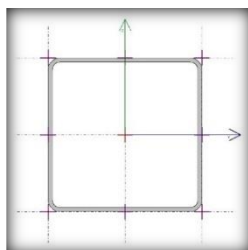


Fig. 14_Relación todos los perfiles. [Cype]

Carrito total:	170.0 mm
Espesor:	5.0 mm
Radio de acuerdo interior:	8.0 mm
Área sección:	32.08 cm ²
Inercia flexión Iy:	1431.74 cm ⁴
Módulo plástico Zyy:	196.40 cm ³
Inercia flexión Iz:	1431.74 cm ⁴
Módulo plástico Zzz:	196.40 cm ³
Inercia a torsión:	2295.13 cm ⁴
Módulo de alabeo:	24.15 cm ⁶

Fig. 15_Información técnica de perfil. [Cype]

PERFIL #120

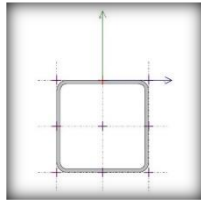


Fig. 16_Relación en perfiles parte superior. [Cype]

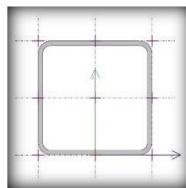


Fig. 18_Relación en perfiles parte inferior. [Cype]

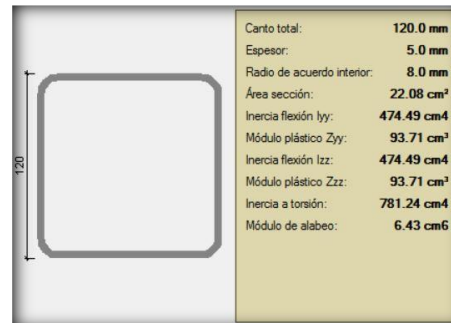


Fig. 17_Información técnica de perfil. [Cype]

PERFIL #80x60

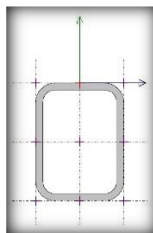


Fig. 19_Relación en perfiles parte superior. [Cype]

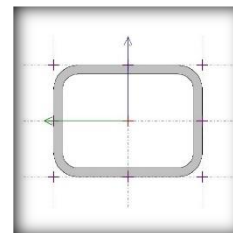


Fig. 20_Relación en perfiles parte lateral. [Cype]

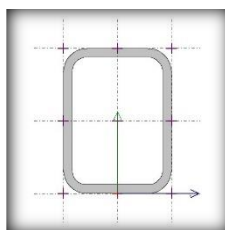


Fig. 21_Relación en perfiles parte inferior. [Cype]

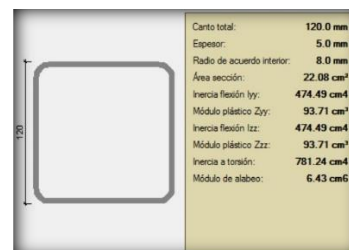


Fig. 22_Información técnica del perfil

Dispuestos todos los perfiles, obtenemos unas dimensiones tanto interiores como exteriores, medidas a cara interior y cara exterior de los perfiles de mayor sección, dado que al ser una estructura con huecos se podría aprovechar más la limitación de espacios. Medidas en cuanto a longitud, anchura y altura:

- ✓ Interior: 1166 x 196 x 201 centímetros
- ✓ Exterior: 1200 x 230 x 227 centímetros

C) SISTEMA ENVOLVENTE

Ya con las dimensiones obtenidas anteriormente, podemos proceder al dimensionamiento del sistema envolvente de acuerdo a nuestras necesidades y a nuestras limitaciones de espacio.

El sistema envolvente está compuesto por un total de 24 elementos que tienen una capacidad limitada de movimiento, dentro de este número, tanto al módulo derecho como al módulo izquierdo le pertenecen once componentes y los otros dos restantes, conformarían dos puertas en el módulo central.

En cambio, también existen piezas que forman parte del sistema envolvente pero que a su vez son fijas y no poseen movimiento alguno como las anteriores, estos elementos serían cinco. Dichos componentes formarían parte integrada del módulo central de tal forma que uno sería el cerramiento trasero del módulo, tres formarían la composición de la cubierta adherida y el restante, formaría el entramado de suelo de dicho módulo.

MÓDULO	ELEMENTO	DESIGNACIÓN
DERECHO (D) <i>Todos con movimiento</i>	→ Cerramiento 2.1 (D)	• C.2.1 (D)
	→ Cerramiento 2.2 (D)	• C.2.2 (D)
	→ Cerramiento 3.1 (D)	• C.3.1 (D)
	→ Cerramiento 4.1 (D)	• C.4.1 (D)
	→ Cerramiento 5 (D)	• C.5 (D)
	→ Cerramiento 6 (D)	• C.6 (D)
	→ Cerramiento 7 (D)	• C.7 (D)
	→ Cerramiento 8 (D)	• C.8 (D)
	→ Techo 1.1 (D)	• T.1.1 (D)
	→ Techo 1.2 (D)	• T.1.2 (D)
	→ Techo 2 (D)	• T.2 (D)
IZQUIERDO (IZQ) <i>Todos con movimiento</i>	← Cerramiento 2.1 (IZQ)	• C.2.1 (IZQ)
	← Cerramiento 2.2 (IZQ)	• C.2.2 (IZQ)
	← Cerramiento 3.1 (IZQ)	• C.3.1 (IZQ)
	← Cerramiento 4.1 (IZQ)	• C.4.1 (IZQ)
	← Cerramiento 5 (IZQ)	• C.5 (IZQ)
	← Cerramiento 6 (IZQ)	• C.6 (IZQ)
	← Cerramiento 7 (IZQ)	• C.7 (IZQ)
	← Cerramiento 8 (IZQ)	• C.8 (IZQ)
	← Techo 1.1 (IZQ)	• T.1.1 (IZQ)
	← Techo 1.2 (IZQ)	• T.1.2 (IZQ)
	← Techo 2 (IZQ)	• T.2 (IZQ)
CENTRAL <i>Solo con movimiento los dos primeros</i>	↓ Puerta 1	• P.1
	↓ Puerta 2	• P.2
	↓ Cubierta 1.1	• Cb. 1.1
	↓ Cubierta 1.2	• Cb. 1.2
	↓ Cubierta 2	• Cb. 2
	↓ Entramado suelo	• Suelo
↓ Cerramiento trasero	• C.T.	

La composición de casi todos los cerramientos es similar en cuanto a tipos de materiales, con la intención de facilitar la obtención de estos, escatimar en costes y aprovechar las características que cada material nos aporta a nuestro favor, en tanto de ligereza, estanqueidad, confort térmico, acústico y proporcionar resistencia.

La geometría del cerramiento es un prisma rectangular, donde su altura y longitud están muy por encima, en cuanto a cotas, de su anchura. Está conformado como un sistema “sándwich” donde el núcleo central, la parte que le proporciona mayor rigidez, lo constituye un entramado de perfiles de aluminio cuadrados de 60x60 milímetros de sección, con un espesor de 1.5 milímetros.

En los huecos formados por el entramado, con la intención de proporcionarle al cerramiento características favorables térmicas y acústicas, quedaran instaladas por presión, placas semirrígidas de las mismas dimensiones del hueco en cuestión, conformadas con Celulosa. Este sistema compacto, estará resguardado por ambos lados por dos láminas de madera Teca con un centímetro de espesor. Todo este sistema, queda perfectamente adherido en sí mismo mediante un perfil U de aluminio que recorre todo el perímetro más desfavorable, con base exterior de 90 mm y una altura exterior de 50, donde su espesor sería de cinco milímetros.

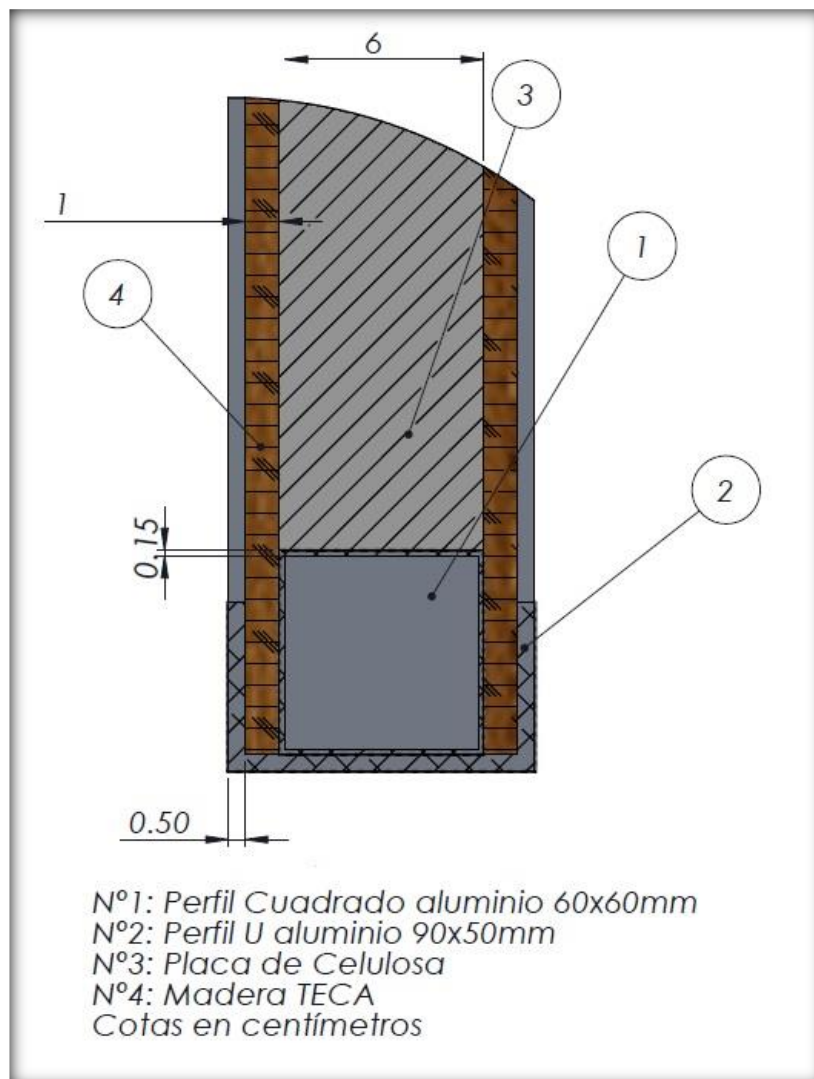


Fig. 23_Esquema en sección de composición de cerramientos de

En los techos y cubierta, el perfil U de 90 por 50 milímetros, es sustituido por uno menor de 80 milímetros de base y 40 de altura, con un espesor de sección de dos milímetros, para poder acortar el ancho del cerramiento por necesidades de espacio en el modelo de pliegue. Además, existen cerramientos que existen huecos vistos y cerrados por el mismo perfil en U, para dejar la preparación a colocar carpintería.

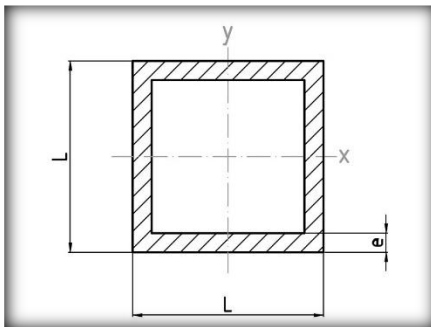


Fig. 24_Croquis sección perfil cuadrado aluminio

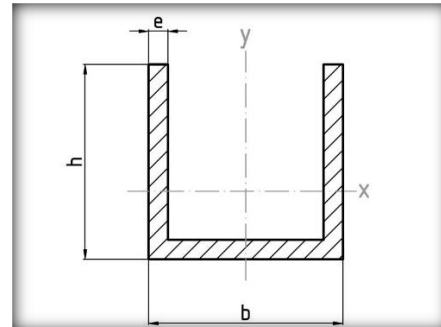


Fig. 25_Croquis sección perfil U aluminio.

Dado que la mayoría de cerramientos parten de esta composición y solo varían en cuanto en condiciones particulares, se expondrá cada cerramiento con las medidas de cada material que lo conforma y en los cerramientos particulares, se nombrará la peculiaridad. Más hacia delante, en la memoria constructiva, se expondrá el sistema de encaje de cada ensamblaje.

El proceso para describir la medición en volumen será de “largo por alto por ancho”, en centímetros, y se registrará por el esquema demostración adjuntado a continuación.

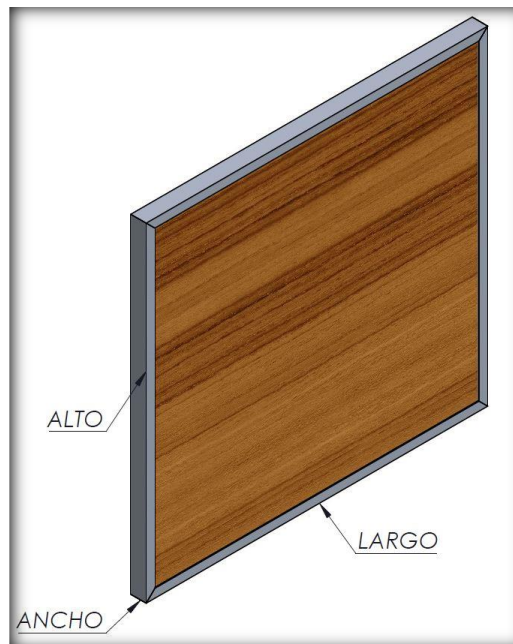


Fig. 26_Esquema disposición de medidas, ejemplo tomado del Cerramiento 2.1 (D)

- ❖ Cerramiento 2.1 (D) y Cerramiento 2.2 (D) [A]; Cerramiento 2.1 (IZQ) y Cerramiento 2.2 (IZQ) [B]

Perfil Aluminio 60x60mm

[A] Medias exteriores: 197.17 x 190 x 6 cm

[A] Cuatro huecos: 89.59 x 86 cm

[B] Medias exteriores: 186.73 x 179.73 x 6 cm

[B] Cuatro huecos: 84.37 x 80.87 cm

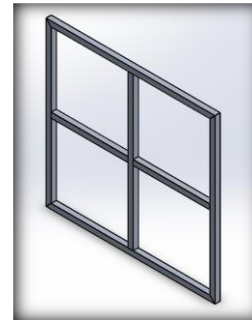


Fig. 27_Entramado de aluminio

Perfil U aluminio 90x50mm

[A] Exterior: 198.17 x 191 x 9 cm

[B] Exterior: 187.73 x 180.73 x 9 cm



Fig. 28_Marco de aluminio

Celulosa

[A] x4: 89.58 x 86 x 6 cm

[B] x4: 84.37 x 80.87 x 6 cm

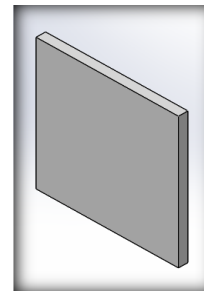


Fig. 29_Placa de celulosa

Madera

[A] x2: 197.17 x 190 x 1 cm

[B] x2: 186.73 x 179.73 x 1 cm



Fig. 30_Placa de madera

❖ Cerramiento 3.1 (D) y Cerramiento 8 (D) [A]; Cerramiento 5 (D) [B]

Perfil Aluminio 60x60mm

[A] Medias exteriores: 387 x 199 x 6 cm

[A] Cuatro huecos (1): 87.40 x 90.50 cm

[A] Cuatro huecos (2): 91.25 x 90.50 cm

[B] Medias exteriores: 372 x 199 x 6 cm

[B] Cuatro huecos (1): 84.25 x 90.50 cm

[B] Cuatro huecos (2): 87.25 x 90.50 cm

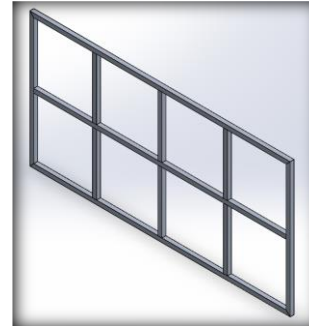


Fig. 31_Entramado de aluminio

Perfil U aluminio 90x50mm

[A] Exterior: 388 x 200 x 9 cm

[B] Exterior: 373 x 200 x 9 cm

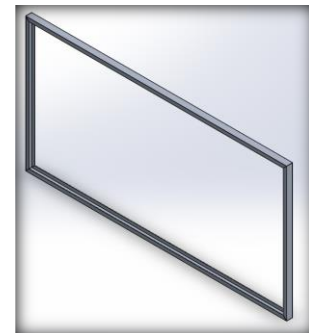


Fig. 32_Marco de aluminio

Celulosa

[A] x4: 87.40 x 90.50 x 6 cm

[A] x4: 91.25 x 90.50 x 6 cm

[B] x4: 84.25 x 90.50 x 6 cm

[B] x4: 87.25 x 90.50 x 6 cm

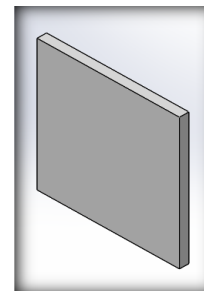


Fig. 33_Placa de celulosa

Madera

[A] x2: 387 x 199 x 1 cm

[B] x2: 373 x 199 x 1 cm



Fig. 34_Placa de madera

❖ Cerramiento 4.1 (D)

Perfil Aluminio 60x60mm

Medias exteriores: 387 x 188.39 x 6 cm

Cuatro huecos (1): 87.25 x 85.20 cm

Dos huecos (2): 91.25 x 85.20 cm

Hueco puerta: 91.40 x 176.39 cm



Fig. 35_Entramado de aluminio

Perfil U aluminio 90x50mm

Exterior: 388 x 189.39 x 9 cm

Hueco puerta: 90.25 x 175.39 x 9 cm

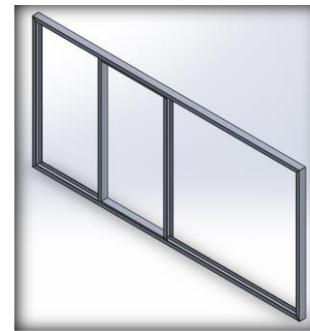


Fig. 36_Marco de aluminio

Celulosa

x4: 87.25 x 85.20 x 6 cm

X2: 91.25 x 85.20 x 6 cm

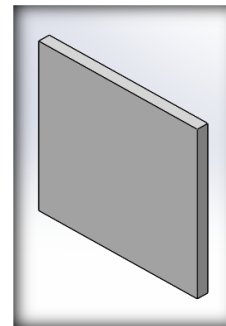


Fig. 37_Placa de celulosa

Madera

x2: 99.25 x 188.39 x 1 cm

x2: 196.50 x 188.39 x 1 cm



Fig. 38_Placa de madera

- ❖ Cerramiento 4.1 (IZQ) y Cerramiento 7 (IZQ) [A]; Cerramiento 6 (D) [B]

Perfil Aluminio 60x60mm

[A] Medias exteriores: 389 x 178.12 x 6 cm

[A] Cuatro huecos (1): 87.25 x 80.06 cm

[A] Cuatro huecos (2): 91.25 x 80.06 cm

[B] Medias exteriores: 373 x 188.39 x 6 cm

[B] Cuatro huecos (1): 84.25 x 85.20 cm

[B] Cuatro huecos (2): 87.25 x 85.20 cm



Fig. 39_Entramado de aluminio

Perfil U aluminio 90x50mm

[A] Exterior: 388 x 179.12 x 9 cm

[A] Hueco ventanas: 187.50 x 77.56 x 9 cm

[B] Exterior: 374 x 189.39 x 9 cm

[B] Hueco ventanas: 179.50 x 84.20 x 9 cm

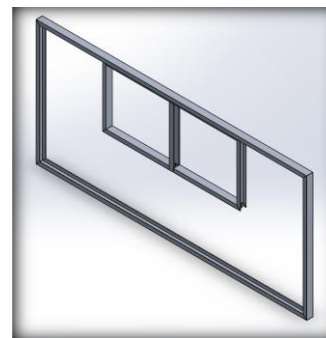


Fig. 40_Marco de aluminio

Celulosa

[A] x4: 87.25 x 80.06 x 6 cm

[A] x4: 91.25 x 80.06 x 6 cm

[B] x4: 84.25 x 85.20 x 6 cm

[B] x4: 87.25 x 85.20 x 6 cm

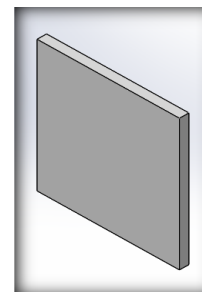


Fig. 41_Placa de celulosa

Madera

[A] x2: 389 x 178.12 x 1 cm (retranqueo interior 188.46 x 88.06 cm)

[B] x2: 373 x 188.39 x 1 cm (retranqueo interior: 180.50 x 91.19 cm)



Fig. 42_Placa de madera

❖ Cerramiento 7 (D) [A]; Cerramiento 6 (IZQ) [B]

Perfil Aluminio 60x60mm

[A] Medidas exteriores: 386.85 x 188.09 x 6 cm
[A] Cuatro huecos (1): 87.25 x 85.20 cm
[A] Cuatro huecos (2): 91.25 x 85.20 cm

[B] Medidas exteriores: 373 x 178.12 x 6 cm
[B] Cuatro huecos (1): 84.25 x 80.60 cm
[B] Cuatro huecos (2): 87.25 x 80.60 cm

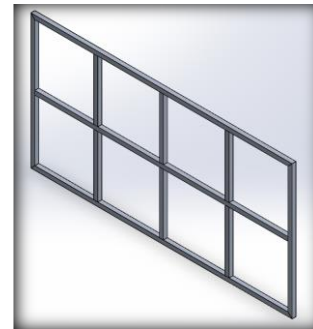


Fig. 43_Entramado de aluminio

Perfil U aluminio 90x50mm

[A] Exterior: 385.85 x 387.09 x 9 cm

[B] Exterior: 374 x 179.12 x 9 cm

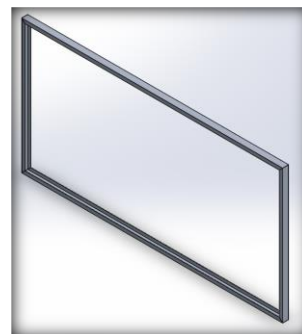


Fig. 44_Marco de aluminio

Celulosa

[A] x4: 87.25 x 85.20 x 6 cm
[A] x4: 91.25 x 85.20 x 6 cm

[B] x4: 84.25 x 80.60 x 6 cm
[B] x4: 87.25 x 80.60 x 6 cm

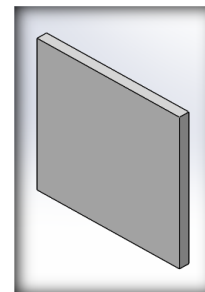


Fig. 45_Placa de celulosa

Madera

[A] x2: 386.85 x 188.09 x 1 cm

[B] x2: 373 x 178.12 x 1 cm



Fig. 46_Placa de madera

- ❖ Cerramiento 3.1 (IZQ) y Cerramiento 8 (IZQ) [A]; Cerramiento 5 (IZQ) [B]

Perfil Aluminio 60x60mm

[A] Medias exteriores: 387 x 188.60 x 6 cm

[A] Cuatro huecos (1): 87.25 x 85.30 cm

[A] Cuatro huecos (2): 91.25 x 85.30 cm

[B] Medias exteriores: 373 x 188.60 x 6 cm

[B] Cuatro huecos (1): 84.25 x 85.30 cm

[B] Cuatro huecos (2): 87.40 x 85.30 cm

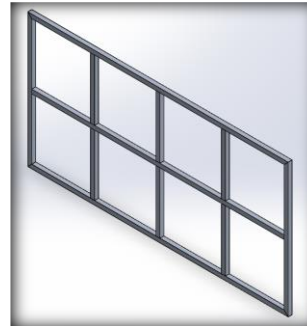


Fig. 47_Entramado de aluminio

Perfil U aluminio 90x50mm

[A] Exterior: 388 x 189.60 x 9 cm

[B] Exterior: 374 x 189.60 x 9 cm

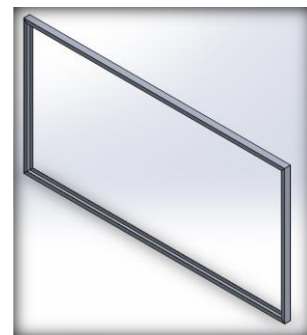


Fig. 48_Marco de aluminio

Celulosa

[A] x4: 87.25 x 85.30 x 6 cm

[A] x4: 91.25 x 85.30 x 6 cm

[B] x4: 84.25 x 85.30 x 6 cm

[B] x4: 87.40 x 85.30 x 6 cm

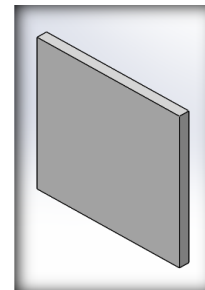


Fig. 49_Placa de celulosa

Madera

[A] x2: 387 x 188.60 x 1 cm

[B] x2: 373 x 188.60 x 1 cm



Fig. 50_Placa de madera

- ❖ Techo1.1 (D), Techo1.2 (D), Techo1.1 (IZQ) y Techo1.2 (IZQ)[A]; Techo 2 (D) y Techo 2 (IZQ) [B]

Perfil Aluminio 60x60mm

[A] Medias exteriores: 388.60 x 206.60 cm
[A] Cuatro huecos (1): 88.15 x 69.30 cm
[A] Cuatro huecos (2): 91.15 x 69.30 cm
[A] Dos huecos (3): 88.15 x 44 cm
[A] Dos huecos (4): 91.15 x 44 cm

[B] Medias exteriores: 372.60 x 206.60 cm
[B] Cuatro huecos (1): 80.15 x 69.30 cm
[B] Cuatro huecos (2): 91.15 x 69.30 cm
[B] Dos huecos (3): 80.15 x 44 cm
[B] Dos huecos (4): 91.15 x 44 cm



Fig. 51_Entramado de aluminio

Perfil U aluminio 80x40mm

[A] Exterior: 389 x 207 x 8 cm
[A] Dos huecos (1): 87.95 x 43.60 x 8 cm
[A] Dos huecos (2): 91.15 x 43.60 x 8 cm

[B] Exterior: 373 x 207 x 8 cm
[B] Dos huecos (1): 79.95 x 43.60 x 8 cm
[B] Dos huecos (2): 91.15 x 43.60 x 8 cm

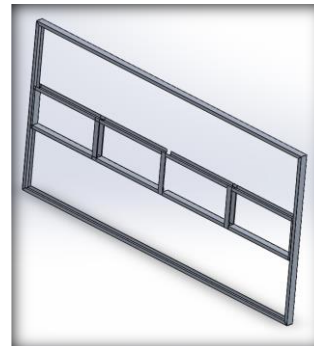


Fig. 52_Marco de aluminio

Celulosa

[A] x4: 88.15 x 69.30 x 6 cm
[A] x4: 91.15 x 69.30 x 6 cm

[B] x4: 80.15 x 69.30 x 6 cm
[B] x4: 91.15 x 66.30 x 6 cm

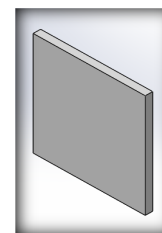


Fig. 53_Placa de celulosa

Madera

[A] x4: 388.60 x 81.30 x 0.8 cm

[B] x4: 372.60 x 81.30 x 0.8 cm

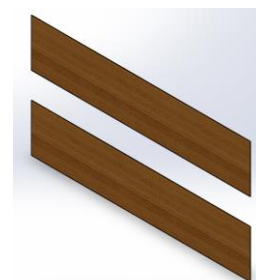


Fig. 54_Placa de madera

❖ Cubierta 1.1 y Cubierta 1.2 [A]; Cubierta 2 [B]

Perfil Aluminio 60x60mm

[A] Medias exteriores: 389.60 x 202.60 cm

[A] Cuatro huecos (1): 88.65 x 66.30 cm

[A] Cuatro huecos (2): 91.15 x 66.30 cm

[A] Dos huecos (3): 88.65 x 44 cm

[A] Dos huecos (4): 91.15 x 44 cm

[B] Medias exteriores: 373.60 x 200.60 cm

[B] Cuatro huecos (1): 80.65 x 66.30 cm

[B] Cuatro huecos (2): 91.15 x 66.30 cm

[B] Dos huecos (3): 80.65 x 44 cm

[B] Dos huecos (4): 91.15 x 44 cm



Fig. 55_Entramado de aluminio

Perfil U aluminio 80x40mm

[A] Exterior: 390 x 201 x 8 cm

[A] Dos huecos (1): 80.45 x 43.60 x 8 cm

[A] Dos huecos (2): 91.15 x 43.60 x 8 cm

[B] Exterior: 374 x 201 x 8 cm

[B] Dos huecos (1): 80.45 x 43.60 x 8 cm

[B] Dos huecos (2): 91.15 x 43.60 x 8 cm

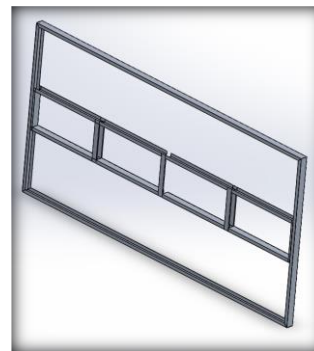


Fig. 56_Marco de aluminio

Celulosa

[A] x4: 88.65 x 66.30 x 6 cm

[A] x4: 91.15 x 66.30 x 6 cm

[B] x4: 80.65 x 66.30 x 6 cm

[B] x4: 91.15 x 66.30 x 6 cm

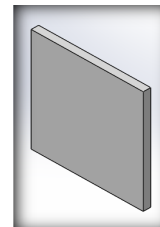


Fig. 57_Placa de celulosa

Madera

[A] x4: 389.60 x 78.30 x 0.8 cm

[B] x4: 373.60 x 78.30 x 0.8 cm

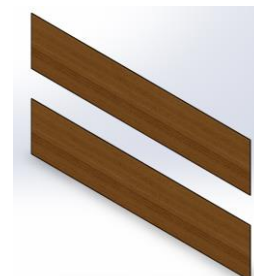


Fig. 58_Placa de madera

❖ Puerta 1 y Puerta 2

Perfil Aluminio 60x60mm

Medias exteriores: 94.40 x 198 cm
Dos huecos: 82.40 x 90 cm

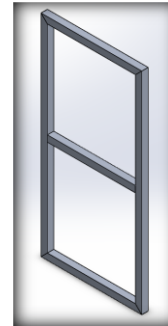


Fig. 59_Entramado de aluminio

Perfil U aluminio 90x50mm

Exterior: 95.40 x 199 x 9 cm

Neopreno ancho 90mm

Exterior: 98 x 201 cm (espacio libre de 50.40 cm)

Espesor: 1 cm en tramo continuo y resto 1.60 cm

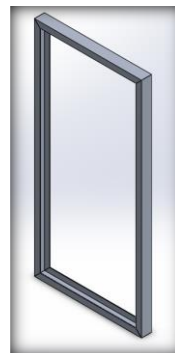


Fig. 60_Marco de aluminio



Fig. 61_Perímetro de neopreno

Celulosa

x2: 82.40 x 90 x 6 cm

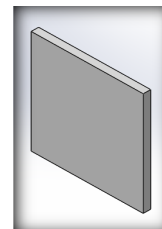


Fig. 62_Placa de celulosa

Madera

x2: 94.40 x 198 x 1 cm



Fig. 63_Placa de madera

❖ Cerramiento trasero

Perfil Aluminio 60x60mm

Medias exteriores: 195 x 200 x 6 cm

Cuatro huecos: 56 x 91 cm

Dos huecos: 59 x 91 cm

.

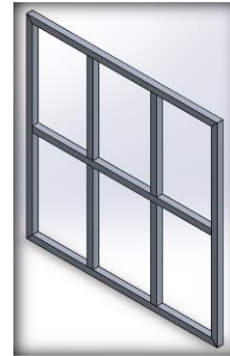


Fig. 64_Entramado de aluminio

Perfil U aluminio 90x50mm

Exterior: 196 x 201 x 9 cm

Exterior hueco: 58 x 90 x 9 cm

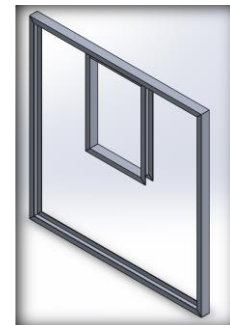


Fig. 65_Marco de aluminio

Celulosa

x4: 56 x 91 x 6 cm

X1: 59 x 91 cm

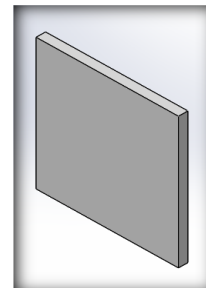


Fig. 66_Placa de celulosa

Madera

x2: 195 x 200 x 1 cm (retranqueo interior 59 x 97 cm)

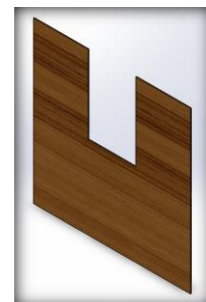


Fig. 67_Placa de madera

❖ Entramado del suelo

Para conformar la superficie de suelo dentro del módulo central, se utilizó el sistema Tramex como base soporte, donde habría dos superficies iguales y otra de diferentes medidas, ya que las tres piezas están distribuidas en los tres espacios que deja libre en su cota más inferior de la estructura portante.

Una vez colocada las superficies de Tramex, quedando el nivel superior de la composición de las tres piezas a la misma altura que los perfiles que las contienen interiormente, se prolonga una capa de material aislante, de dimensiones iguales a todo el perímetro interior, con un espesor de tres milímetros, por toda la superficie para servir de capa separativa entre el exterior e interior, antes de placar toda la superficie con módulos de madera. Dichos módulos, efectuarán la función de pavimento y estarán instalados sobre la capa separativa, con un grosor de estos de un centímetro.

Tramex

$h = 40 \text{ mm}$

$e = 3 \text{ mm}$

$a = 34 \text{ mm}$

$b = 38 \text{ mm}$

Superficie 1 (x2): 392.50 x 201 cm

Superficie 2 (x1): 374.00 x 201 cm

Las dos superficies idénticas, dos retranqueos en las esquinas, de la parte que mide 201 centímetros, de 2.5 x 2.5 cm.

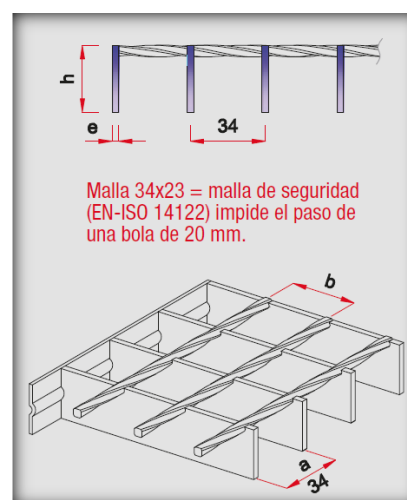


Fig. 68_Esquema composición Tramex. [RELESA]

Madera

x11: 98 x 199 cm

Existen dos de estas con el mismo retranqueo comentado en la parte de Tramex

x1: 69 x 199 cm

(Todas las piezas de madera, están recubiertas en todo su perímetro por una capa de Neopreno de un centímetro de espesor.)

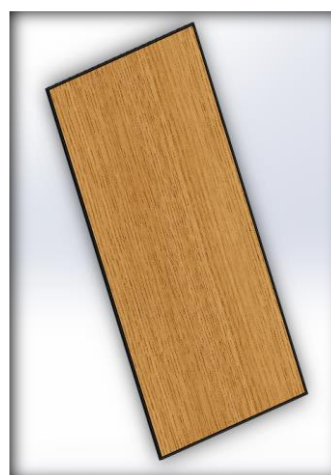



Fig. 69_Placa de madera con Neopreno

D) PARTICIONES INTERIORES

En la toma de decisiones se nombra ya con que materiales se trabajara en cuanto a las placas a utilizar, se dispondrán de dos tipos de placas, hablando en términos de que en el espacio interior se dispondrá el aplacado hidrófugo (azul) y en el resto, un aplacado más básico (blanco).

A continuación, se especifica la clase de placas a utilizar, con un total de aplacado blanco de 41.59 m² y de aplacado hidrófugo unos 14.12 m².

ESTÁNDAR



PLADUR® N
Placa de composición estándar, tipo A según norma EN-520, formada por un alma de yeso 100% natural y recubierta en sus dos caras por una lámina de celulosa especial. Se reconoce por el aspecto gris claro de su cara vista.


Aplicación: Se emplea como placa base para la construcción en seco de unidades de albañilería interior que no requieren prestaciones especiales: tabiques y particiones, techos continuos (fijos y suspendidos), trasdosados (directos y autoportantes) u otros elementos decorativos.

PRODUCTO ESPESOR	ANCHO (m)	BORDE	LONGITUD ESTÁNDAR (m)	REACCIÓN AL FUEGO	RESISTENCIA TÉRMICA (m ² K/W)	PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA	TIPO DE PLACA SEGÚN EN-520	UNIDADES PALET	NORMATIVA
N 6,5	1,2	BA	3	A2-s1, d0	0,03	10	A	66	EN-520
N 10	1,2	BA	3/2,5	A2-s1, d0	0,04	10	A	54	
N 13	1,2	BA	3,2/3/2,8/2,7/2,6/2,5/2	A2-s1, d0	0,05	10	A	42/50 ¹	
N 15	1,2	BA	3/2,8/2,7/2,6/2,5/2	A2-s1, d0	0,06	10	A	36	
N 18	1,2	BA	3/2,8/2,6/2,5	A2-s1, d0	0,07	10	A	28	

(1) Palet de 50 unidades para longitud 2 m.

Fig. 70_Ficha técnica placa de yeso estándar. [Pladur]

RESISTENCIA AL AGUA



PLADUR® H1 (Antes PLADUR® WA)
Placa tipo H1 según norma EN-520, formada por un alma de yeso 100% natural con tratamiento hidrófugo añadido que disminuye su capacidad de absorción de agua, reforzando su resistencia a la acción directa del agua y la humedad. La celulosa de la cara vista es de color verde.

Aplicación: Se emplea en unidades de albañilería interior en áreas de humedad controlada (cuartos de baño, cocinas, vestuarios, duchas... etc).

PRODUCTO ESPESOR	ANCHO (m)	BORDE	LONGITUD ESTÁNDAR (m)	REACCIÓN AL FUEGO	RESISTENCIA TÉRMICA (m ² K/W)	PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA	TIPO DE PLACA SEGÚN EN-520	ABSORCIÓN TOTAL DE AGUA	UNIDADES PALET	NORMATIVA
H1 13	1,2	BA	3/2,6/2,5/2	A2-s1, d0	0,05	10	H1	< 5%	42/50 ¹	EN-520
H1 15	1,2	BA	3/2,7/2,6/2,5/2	A2-s1, d0	0,06	10	H1	< 5%	36	
H1 18	1,2	BA	3/2,8/2,6/2,5	A2-s1, d0	0,07	10	H1	< 5%	28	

Se recomienda su uso junto con las pastas Pladur® JH o LH. Consulta la gama de pastas Pladur® en la página 34 de este documento.



(1) Palet de 50 unidades para longitud 2 m.
(1) Palet de 50 unidades para longitud 2 m.

Fig. 71_Ficha técnica placa de yeso hidrófuga. [Pladur]

Para sustentar este sistema de aplacado, se utilizará una subestructura ligera conformada por la línea de perfiles de aluminio galvanizado que nos ofrece el fabricante. En este caso, con tal de aprovechar más el espacio que nos queda libre dentro del módulo central, se ha utilizado tanto en el aplacado como en la subestructura, las dimensiones mínimas que nos ofrecen y nos garantizan una correcta ejecución de las particiones interiores.

En cuanto a los elementos horizontales de la subestructura, se utilizará un perfil en forma de U (Canal) que recorrerá todo el perímetro en contacto con el suelo de apoyo en el interior del módulo central y que ira atornillado a este. A su vez, también se dispondrá de la misma superficie utilizada en la parte inferior, en cuanto a los perfiles en U, para cerrar la subestructura en la parte superior. En total, de metros lineales, tendrá un recorrido de 15.34 metros.

Las piezas que conforman la estructura vertical son perfiles en forma de C (Montantes) y están anclados tanto en la parte inferior como en la parte superior, a las canales dispuestas a formar la subestructura conjuntamente. Los montantes están previstos de unos agujeros en forma de ovalo para facilitar el paso de las instalaciones por dentro de la tabiquería, tanto la instalación eléctrica como la instalación de fontanería. Los montantes tienen una dimensión en altura de 1.81 metros, dado que no llegan hasta el techo por motivos del pliegue de los cerramientos de los módulos contiguos desplegables y así, dar más sensación de espacio dentro del cuarto de baño, en total sumarian un total de 24 elementos, dispuestos entre si cada ochenta centímetros.


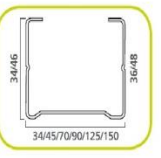



CANAL

Perfil en forma de "U", que forma la estructura horizontal de trasdosados, tabiques y techos. En ellos se encajan los montantes.

PRODUCTO	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	LONGITUD ESTÁNDAR (m)	REACCIÓN AL FUEGO	CHAPA GALVANIZADA		PRESENTACIÓN		NORMATIVA
					ESPESOR (mm)	GALVANIZADO MÍNIMO	UDS. PAQUETE	UDS. PALET	
Canal 35	35,3	30	3	A1	0,55	Z140	12	480	EN-14195
Canal 48	46,1	30	3	A1	0,55	Z140	12	588	
Canal 48/65	46,1	65	3	A1	0,55	Z140	12	336	
Canal 73	71,1	30	3	A1	0,55	Z140	12	360	
Canal 73/65	71,1	65	3	A1	0,55	Z140	12	192	
Canal 90	91,1	35	3	A1	0,6	Z140	8	288	
Canal 125	126,1	35	4	A1	0,6	Z140	8	160	
Canal 150	151,1	40	4	A1	0,6	Z140	4	168	

Fig. 72_Ficha técnica de los Canales. [Pladur]

MONTANTE

Perfil en forma de "C", utilizado como elemento portante en trasdosados, tabiques y techos.

El alma presenta perforaciones en forma oval (70 x 28 mm) que permiten el paso de instalaciones. Las caras laterales vienen moleteadas y marcados sus ejes, para facilitar la operación de atornillado.

PRODUCTO	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	LONGITUD ESTÁNDAR (m)	REACCIÓN AL FUEGO	CHAPA GALVANIZADA		PRESENTACIÓN		NORMATIVA
					ESPESOR (mm)	GALVANIZADO MÍNIMO	UDS. PAQUETE	UDS. PALET	
Montante 34	34,2	34-36	2,6	A1	0,6	Z140	12	480	EN-14195
Montante 46	45	34-36	4/3,5/3,2/3/2,8/2,7/2,6/2,5	A1	0,6	Z140	12	504	
Montante 70	70	34-36	4/3,5/3,2/3/2,8/2,7/2,6/2,5	A1	0,6	Z140	12	360	
Montante 90	90	46-48	4,2/3	A1	0,6	Z140	8	240	
Montante 125	125	46-48	6	A1	0,7	Z140	4	160	
Montante 150	150	46-48	8	A1	0,7	Z140	4	96	

Fig. 73_Ficha técnica de los Montantes. [Pladur]

E) INSTALACIONES

En cuanto a las instalaciones, existirán tanto de fontanería como sistema eléctrico y ambas instalaciones tendrán parte de su recorrido por el interior del sistema de tabiquería de aplacado de yeso.

El sistema eléctrico dispondrá de tres circuitos diferentes, cada uno con su correspondiente cableado: neutro, fase y toma tierra. Los tres circuitos que se dispondrán será primero el derivado para la luz, donde el cable tendrá un diámetro de 1.5 mm² y derivará desde un Diferencial Térmico de 10 Amperios en la Caja General de Protección (CGP), los dos siguientes se compondrán de dos circuitos diferentes, el derivado para las tomas de corriente que no se encuentren en el cuarto húmedo y el derivado para el resto de tomas corrientes, ambos tendrán un cableado de un diámetro de 2.5 mm² y cada uno derivara en su correspondiente Diferencial Térmico de 16 Amperios en la CGP. Todos los dispositivos tanto de encendido y apagado de la luz como las tomas de corriente, estarán adheridos al sistema de las particiones interiores, cada uno a su altura correspondiente, las lámparas de luz estarán a una altura de 1.5 metros, los interruptores a un metro y las tomas de corriente, salvo una de cocina, se encontrarán a medio metro, todas las cotas referenciadas sobre el nivel del suelo.

En la CGP, seguido de los tres diferenciales térmicos que se han descrito, les seguirá un Diferencial de 32A y este será continuo de un diferencial, de entrada, de corriente a la vivienda, de 32A también, ambos con una sección de cable de 6 mm². Desde el ultimo diferencial de 32A, será desde donde salga una derivación más extensa que tendrá en el otro extremo una toma de corriente monofásica con protección para espacios exteriores, ese será el punto de conexión para cuando se tuviera que conectar un generador. Aun destacar que el cableado de toma tierra derivara individualmente hasta una piqueta de cobre de un metro y medio de longitud, que ira clavada en el terreno, con el objetivo de proteger el prototipo de la corriente y derivarla directamente sobre la tierra en caso de fallo eléctrico.

Los recorridos se han mencionado que se efectuarán por el interior del sistema de particiones interiores, pero para facilitar la instalación y el recorrido de los circuitos, los recorridos horizontales necesarios discurrirán horizontalmente sobre la cara inferior del entramado del suelo, facilitando así su diseño y siempre subiendo y bajando en vertical a través del hueco creado por las canales de las particiones interiores.

La CGP se encontrará empotrada en la cara exterior derecha de la cocina, donde queda espacio suficiente aun contando con el prototipo cerrado y su espacio ocupado de los cerramientos plegados, a su vez también destacar que las cajas de registro, se encontraran empotradas sobre las caras exteriores de las particiones interiores y dispondremos dos, una en el lado derecho y otra en el lado izquierdo. En total instalaremos ocho puntos de luz, cuatro tomas de corriente en espacios secos, una en espacio húmedo y cocina y ocho interruptores conmutados.

En cuanto a la fontanería y saneamiento, la fontanería como se ha comentado se instalará a través de los huecos de la partición interior del doble aplacado con placas de yeso. Se dispondrá de una instalación mínima considerando que se

instalará un depósito de agua exterior o para el caso de que existiera conexión pública.

Mientras que el saneamiento, discurrirá toda la instalación por debajo del módulo central, es decir, por la cara inferior del Tramex. Dispondremos de un inodoro sin cisterna, un lavabo y un pequeño friegaplatos. Como guía la normativa DB-HS, aunque no nos sea de obligado cumplimiento por no ser una vivienda permanente nuestro diseño, conseguimos cumplir con las redes de evacuación sus diámetros mínimos. Al igual que las figuras mínimas inscribibles que dicta el DC-09.

Aparato	Diámetro (mm ²)
Inodoro	110
Lavabo	32
Friegaplatos	40

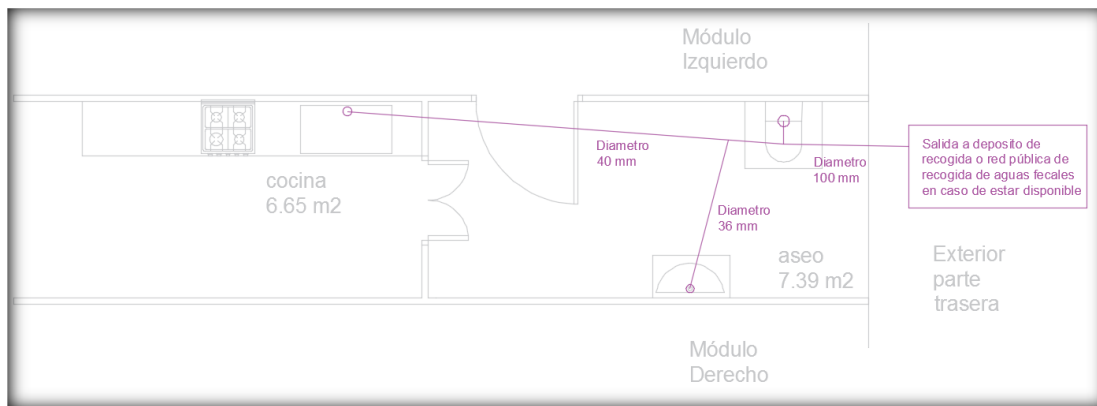


Fig. 74_Disposición de saneamiento y salida al exterior

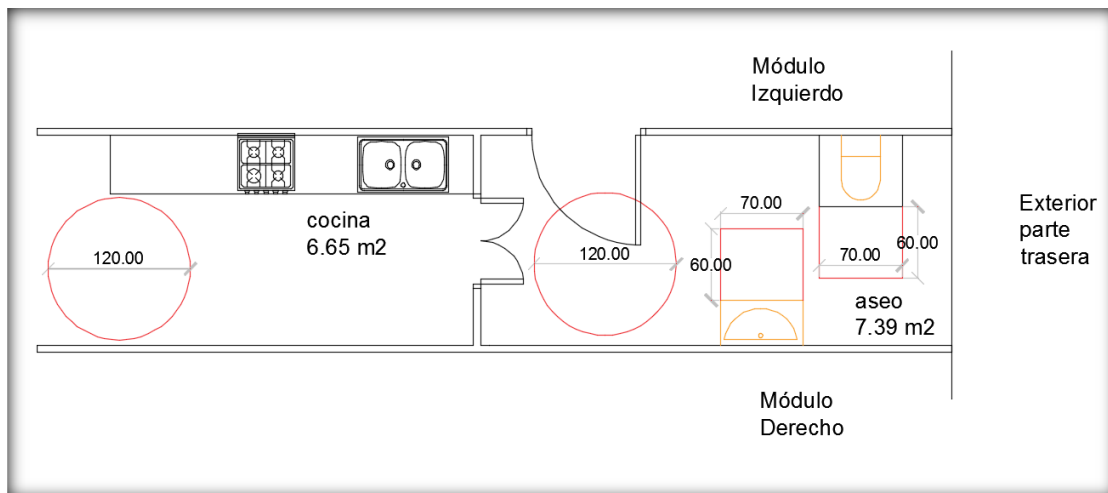


Fig. 75_Disposición de cocina y aseo con dimensiones mínimas

F) CARPINTERÍA

Se describirá la carpintería por las dimensiones de los huecos en “largo por alto por ancho”, al igual que en los cerramientos, pero siendo haciendo referencia, en ancho, a la medición del ancho del marco.

<u>TIPO (Designación)</u>	<u>MEDIDAS (cm)</u>	<u>UNIDADES</u>
Puerta Exterior (PExt)	90.25 x 175.39 x 9	1
Puerta Interior 1 (PInt1)	80. x 181.70 x 6.10	1
Puerta Interior 2 (PInt2)	100 x 181.70 x 6.10	1
Ventana 1 (V1)	90.75 x 81.06 x 9	4
Ventana 2 (V2)	86.25 x 84.20 x 9	2
Ventana 3 (V3)	87.95 x 43.60 x 8	8
Ventana 4 (V4)	91.15 x 43.60 x 8	18
Ventana 5 (V5)	79.95 x 43.60 x 8	4
Ventana 7 (V6)	80.45 x 43.60 x 8	6
Ventana 8 (V7)	58 x 90 x 9	1

G) UNIONES MÓVILES

En el diseño del prototipo se han utilizado tres tipos de uniones móviles para garantizar el movimiento preciso de cada cerramiento en particular. Cada tipo de bisagra, que a continuación se describirá, se ha diseñado para el propósito en particular, no habiendo en sí un prontuario fijo de ningún fabricante, sino que se esperaba en que se fabricaran según los planos de detalle, ya que como se explicara en la memoria constructiva, cada bisagra ha sido evaluada y comprobada según los esfuerzos que deberá soportar. En concreto, sean utilizado bisagras de piano, bisagras verticales y un sistema deslizante mediante rail con ruedas.

○ Bisagra de plano

Este tipo de bisagras se ha diseñado principalmente para soportar los esfuerzos sobre una superficie en horizontal, se han realizado con unas dimensiones longitudinales destacadas para aportar una superficie horizontal mayor y repartir los esfuerzos que se ejecutan en ella de forma más uniforme y óptima. Cabe destacar, que se ha utilizado, junto con dos cerramientos, funcionando en posición vertical.

Total: 26 Unidades

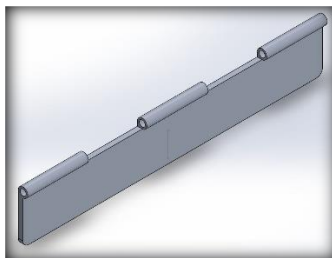


Fig. 76_Pieza con dos cortes

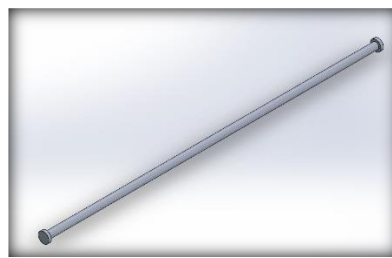


Fig. 77_Pasador con topes

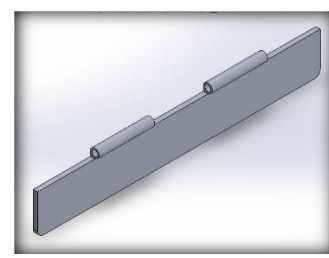


Fig. 78_Pieza con tres cortes

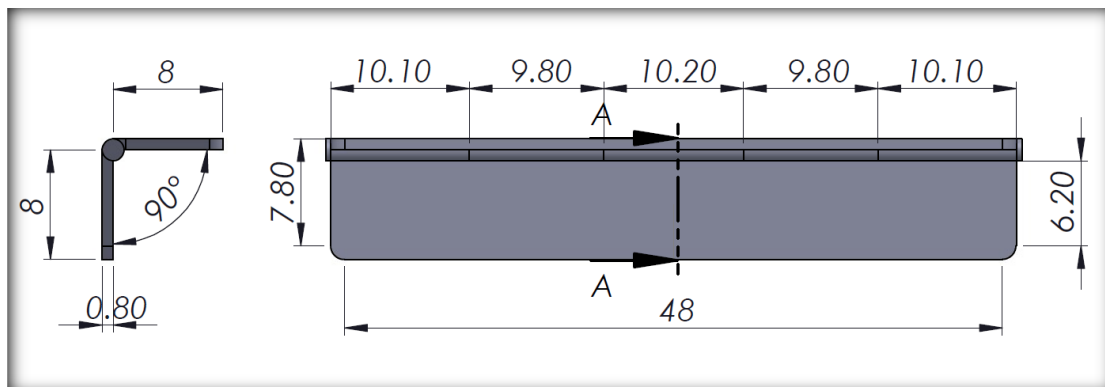


Fig. 79_Medidas de la bisagra en centímetros. Sección A se muestra en memoria constructiva.

Esta bisagra tiene un recorrido desde cero grados cuando está cerrada hasta ciento ochenta grados máximo y el material definido es aluminio 6063-T5.

○ Bisagra vertical

En cuanto a la bisagra vertical, se ha designado este nombre debido a que solo se ha utilizado en cerramientos que funcionan sobre un eje vertical.

Total: 8 unidades



Fig. 80_Pieza con dos salientes

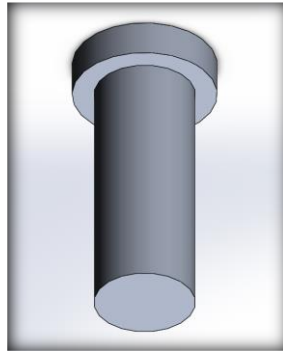


Fig. 81_Perno bisagra

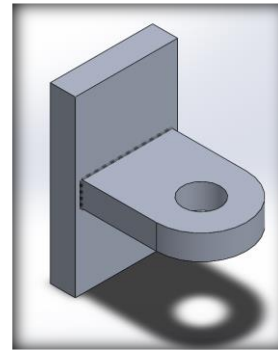


Fig. 82_Pieza con un saliente

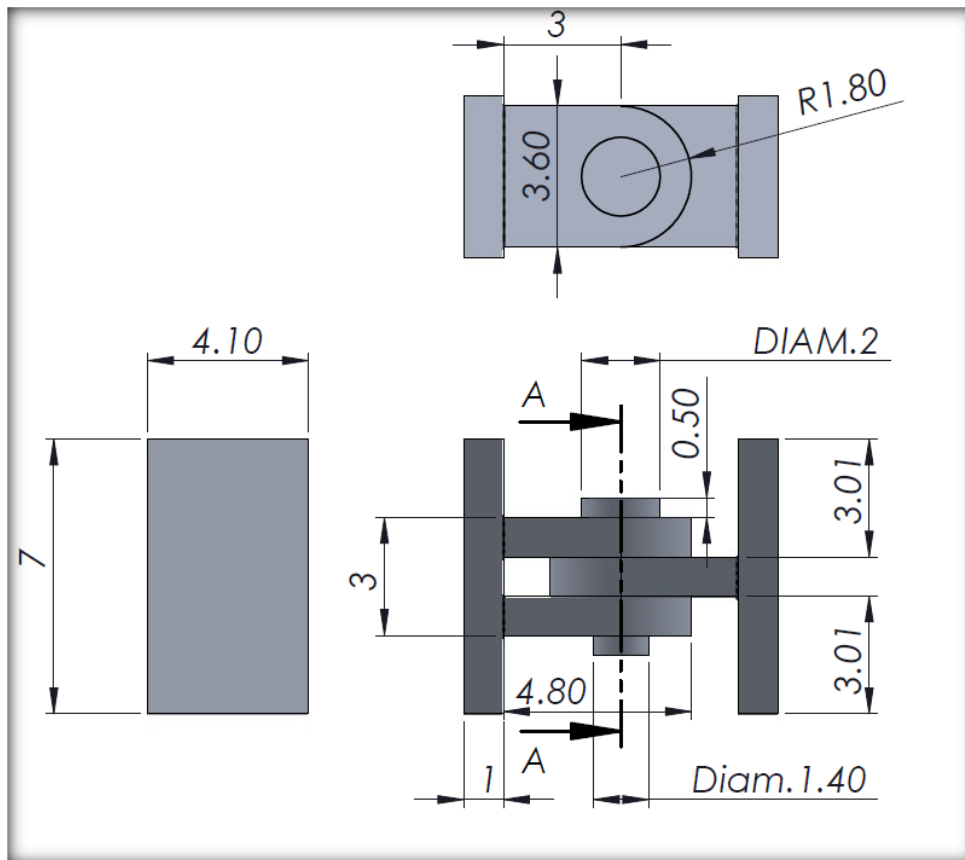


Fig. 83_Medidas de la bisagra en centímetros. Sección A se muestra en memoria constructiva.

Este tipo de bisagra tiene ciento ochenta grados de libertad de giro y esta diseñada con aluminio 6063-T5

○ Sistema de railes

Este sistema ha sido diseñado con el propósito de proporcionar un método de deslizamiento para los techos despleables y a su vez, que sirviera como límite de contención para cada elemento que debía contener. Partiendo desde un perfil en U, con cien milímetros de base exterior y cincuenta de altura con cinco de espesor del perfil, se realizaría unas ranuras sobre un ala, para poder soldar el

sistema creado de rodamientos para el deslizamiento. Dicho perfil se realizará con acero S275JR debido a que las alas deberán soportar mayores esfuerzos y no sería recomendable realizarlo con aluminio.

Los rodamientos estarían compuestos por unas ruedas funcionales que están compuestas por un pasador, por donde se deslizara la rueda primaria con un movimiento concéntrico y este estaría soldado al cuerpo del hueco creado en el perfil. Hay un total de cuarenta y cuatro ensamblajes de rodamientos, distribuidos en once en cada hueco del ala.

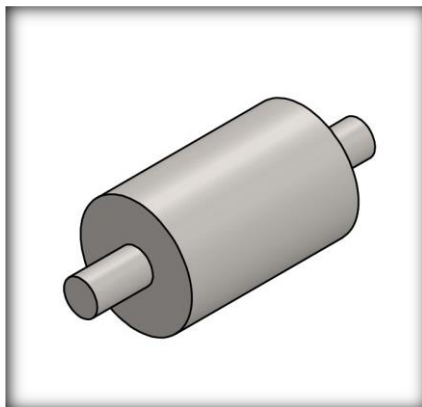


Fig. 84_Rodamiento. Pasador con rueda primaria

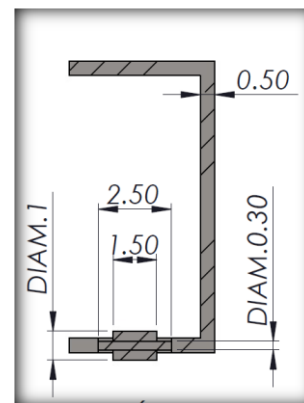


Fig. 85_Sección del perfil con rodamientos. Cotas en cm.

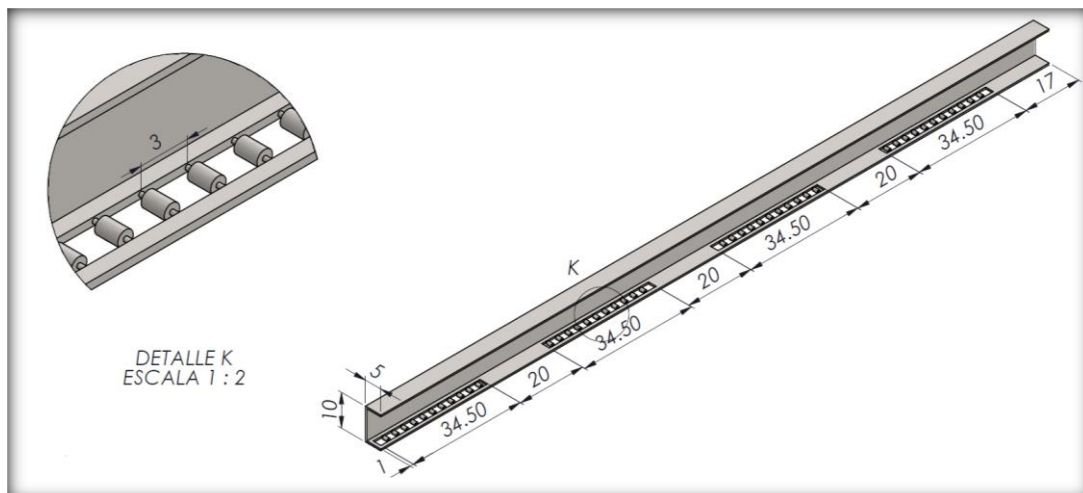


Fig. 86_Perfil con rodamientos detallado. Cotas en cm.

H) JUNTAS

Este apartado está dedicado, no a las juntas que se producen en sí dentro de cada cerramiento, sino en los huecos creados, cuando el prototipo está desplegado, por los cerramientos entre ellos. Dado que se ha buscado proporcionar un nivel de estanqueidad dentro del habitáculo, cuando los cerramientos están abiertos, no todos los perímetros de cada cerramiento están en contacto, produciendo así un comportamiento estanco, sino que existen puntos donde es irremediable buscar una solución con tal de acabar de cerrar por completo la apertura.

En general, se ha utilizado juntas fijas de neopreno donde no sería ningún inconveniente para el montaje y desmontaje, en los puntos singulares. Hay cuatro situaciones, que se ha tenido que idear un sistema para poder plegar y desplegar un mecanismo y así cerrar completamente el espacio habitable.

El sistema creado, en posición de abierto, tiene la forma de una especie de rectángulo con cuatro lados, donde uno de los lados lo conforma una parte del módulo central y es fijo, en cambio los otros tres son las partes móviles. En la memoria constructiva se detallará más la construcción del sistema, aquí describiremos su composición y las partes que contiene. Este sistema en rectángulo de tres lados móviles, se descompone en dos elementos, el que trabaja en la parte superior y el de la parte inferior.

Parte Superior

Su parte más larga está conformada por un perfil rectangular #80x60 milímetros y el resto son piezas soldadas y encajadas mediante pernos y/o presión, diseñadas para el mecanismo, además, contiene dentro del sistema una bisagra y una unión mediante un pasador corto.

Salvo la unión que se refiere al módulo central, que es de acero, todos los demás componentes de esta parte superior están diseñadas con aluminio 6063-T5 y la composición en sí, tiene una libertad de movimiento en vertical de 270 grados y en cierto momento, una libertad de 90 grados en horizontal.

En este apartado describiremos solo las dos partes compuestas por los perfiles, el resto se detallarán en la parte constructiva al igual que la especificación del movimiento permitido.

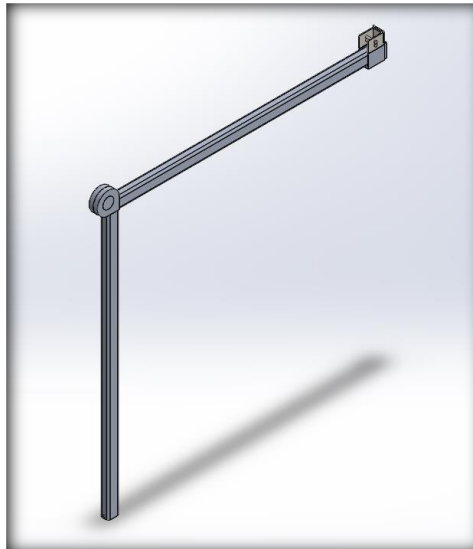


Fig. 87_Parte superior

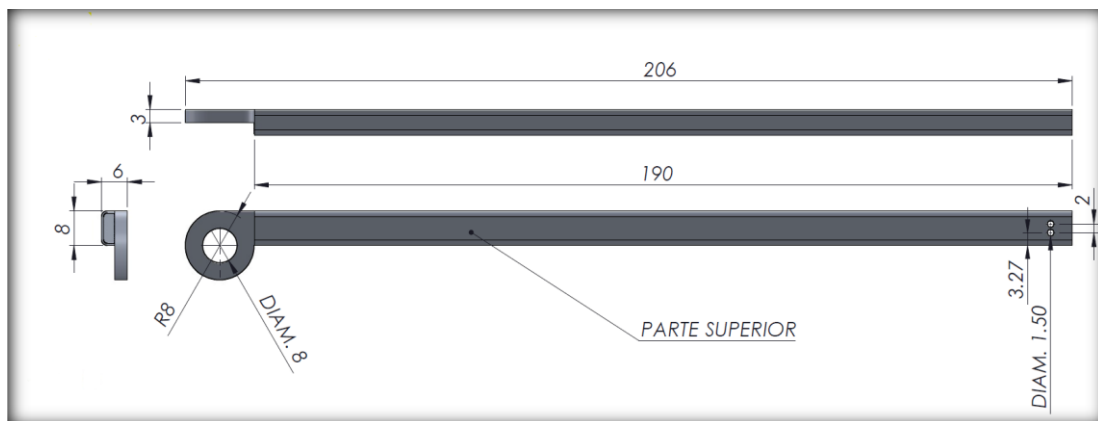


Fig. 88_Parte superior de la composición. Medidas en cm.

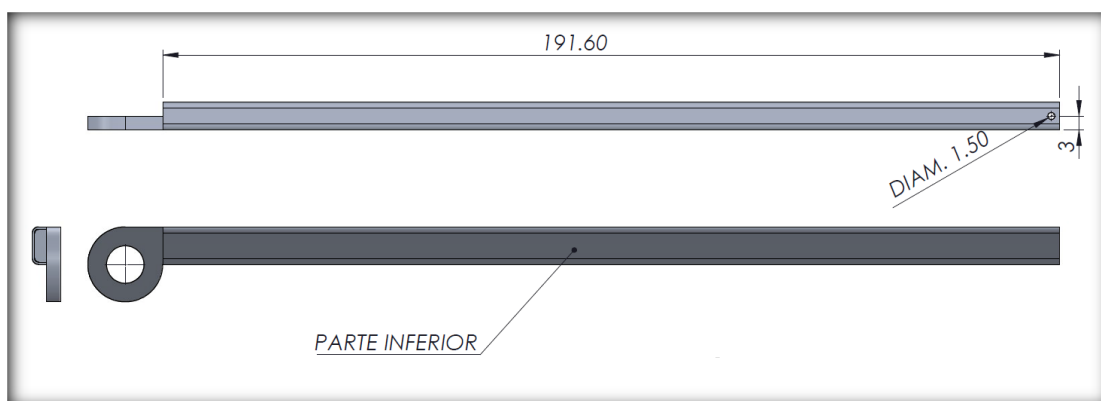


Fig. 89_Parte inferior/lateral de la composición. Medidas en cm.

Parte Inferior

Esta parte será menos compleja que la superior y en sus extremos, uno estará soldado al sistema portante del módulo central y el otro extremo contendrá la base donde se encontrará con una de las dos partes del sistema superior antes mencionado (más concretamente con la parte inferior/lateral).

Todos los materiales de esta composición están diseñados con aluminio 6063-T5 salvo una pieza de neopreno para garantizar una correcta estanqueidad en el encuentro con la parte superior.

A parte de la pieza más larga en sí, en el principio de esta y donde se unirá con el modulo central, hay una unión mediante un perno corto a la pieza en cuestión que estará soldada al sistema portante. En el extremo contrario, donde se unirá con el otro sistema superior, tendrá una pletina en forma de L, que mediante un agujero por donde pasara el perno de unión para asegurar el encaje de ambos sistemas, también servirá para cuando este sistema inferior se repliegue.

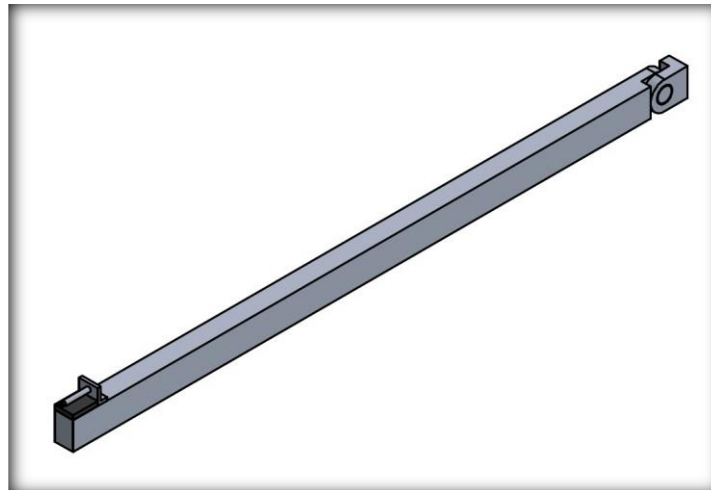


Fig. 90_Parte inferior

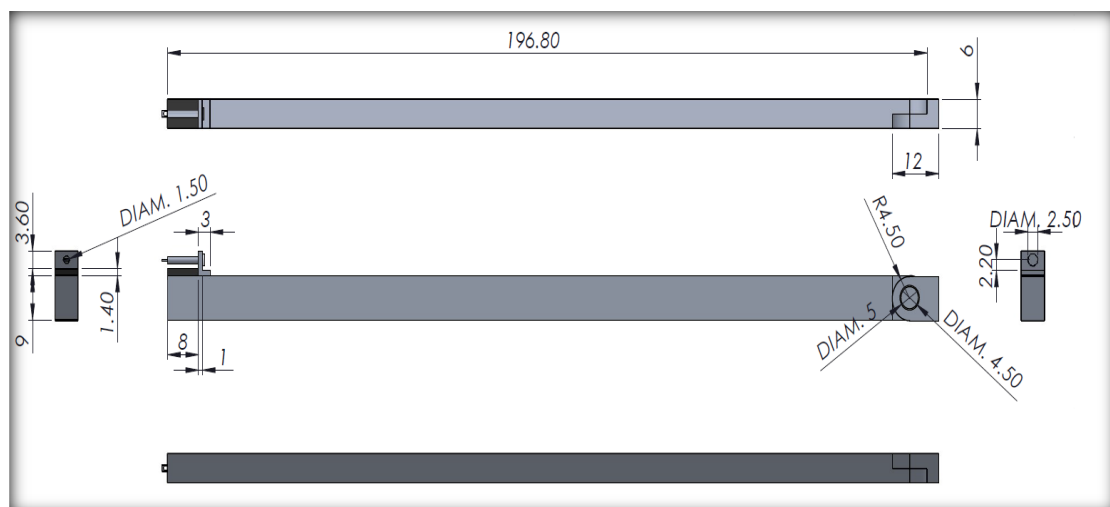


Fig. 91_Medidas de la parte inferior. Cotas en cm.

4. MEMORIA CONSTRUCTIVA

En esta parte de la memoria se especificarán todos los datos relacionados con el sistema constructivo de cada elemento y conjuntamente con sus partes relacionadas, mencionado en la memoria descriptiva. Se abordarán los conceptos de cómo se ejecutan las uniones de los elementos, tipos de soldadura utilizados, libertad de movimientos de los cerramientos móviles, fijación de los cerramientos fijos, etc.

A) CIMENTACIÓN

El sistema constructivo de la cimentación es bastante básico, ya que ésta depende principalmente del peso del prototipo para asegurar su sustentación. Nos referimos a esto ya que el prototipo tiene un peso al completo importante de 6591.21 kilogramos, es decir, poco más de seis toneladas y media.

Con este peso actuando en los diferentes puntos de sustentación que sería la cimentación, primeramente, habría que asegurar el terreno donde se colocara la cimentación central. Se ha nombrado anteriormente que la cimentación central podría ir fija o no al módulo central, con tal de facilitar el transporte, la opción de que fuera unida al módulo central en el lugar donde se fuera a ejecutar, tendría la ventaja de poder contar con los cubos extraíbles, al igual que la cimentación lateral, y a la central, añadirles una barra perpendicular de un metro de longitud aproximadamente soldada en su base con un diámetro de seis centímetros y en forma de pico al principio. Esto sería con tal de realizar una perforación en el terreno y asegurar el movimiento horizontalmente de la cimentación una vez apoyada la estructura portante. En cuanto a la cimentación lateral, habría que medir las longitudes indicadas en el plano correspondiente para colocar los cubos de aluminio justo donde los puntos de apoyo de los cerramientos desplegados están diseñados para su descanso.

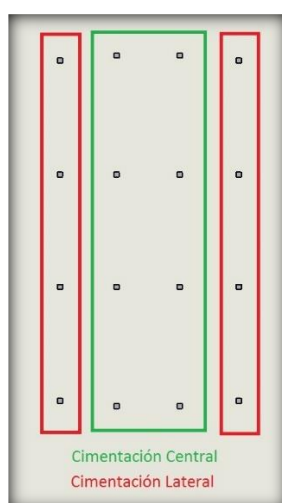


Fig. 92_Identificación conjuntos de cimentación

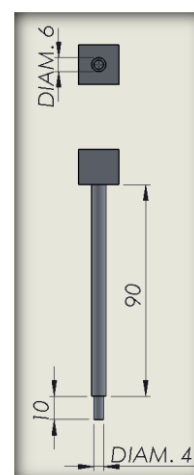


Fig. 93_Detalle de extensión en cubos de cimentación central. Cotas en cm.

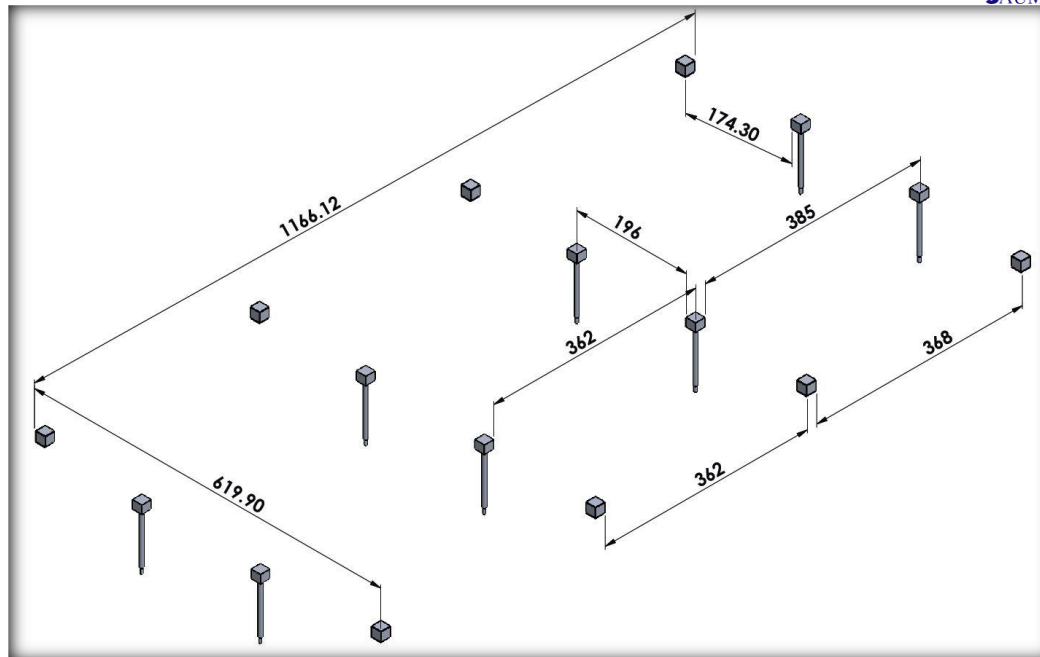


Fig. 94_Medición de disposición de cubos de cimentación central y lateral. Cotas en cm.

B) ESTRUCTURA PORTANTE

En la memoria descriptiva ya se ha especificado que todas las caras en contacto con una superficie de otro perfil mayor, están soldadas mediante un cordón de soldadura de cinco milímetros de grosor, salvo en la parte inferior del modelo, donde las placas que actúan como separación y tapas de los perfiles, están soldadas entre ellas con una soldadura de un milímetro de garganta.

En esta parte de la memoria, se especificará dentro de lo que conforma la estructura portante, la situación de todos los puntos de soldadura, así como la superficie que ocupa en cada tipo de perfil.

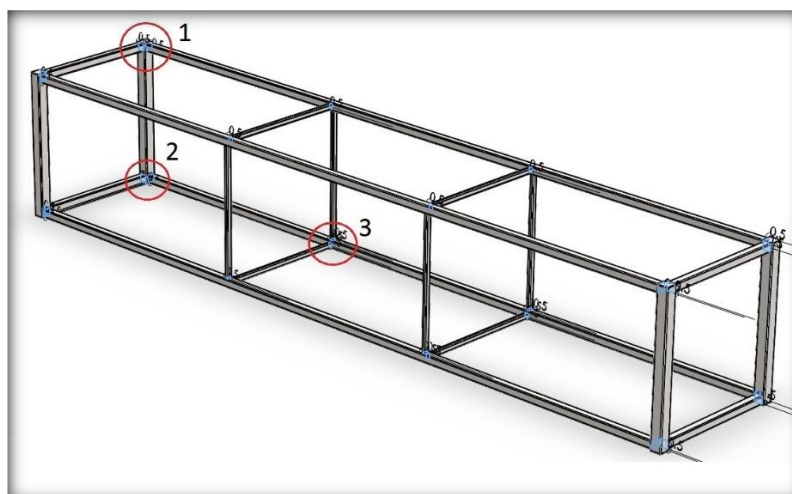


Fig. 95_Azul: Todos los cordones de soldadura de 5 mm de garganta. Rojo: Los detalles especificados.

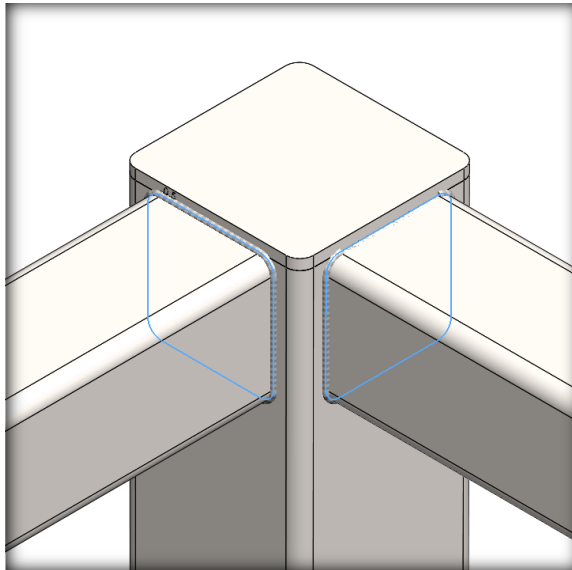


Fig. 96_Detalle 1: Encuentro perfiles #120 con perfil #170

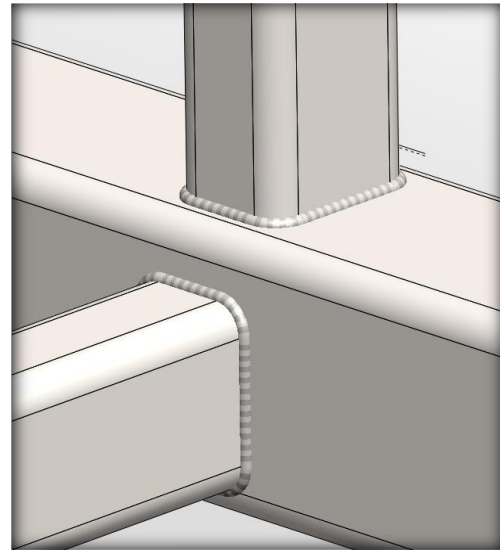


Fig. 97_Detalle 3: Encuentro perfiles #80x60 con perfil parte inferior #120.

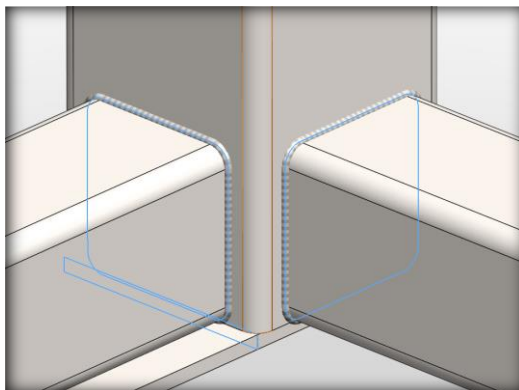


Fig. 98_Detalle 2: Encuentro perfiles #120 con perfil #170. También se observa soldadura de un milímetro de grosor con tapa de perfil #170

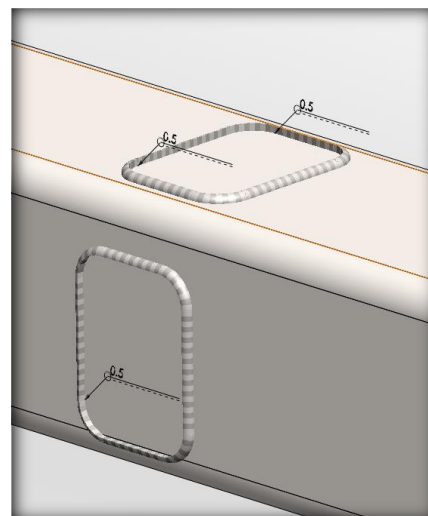


Fig. 99_Detalle 3 pero sin los perfiles #80x60

En total, en el modelo existen, contando como un grupo a todo el perímetro que recorre una soldadura de un mismo encuentro de dos perfiles o piezas, 33 grupos de cinco milímetros de garganta y 4 de un milímetro.

C) SISTEMA ENVOLVENTE

En la memoria constructiva en cuanto al sistema envolvente, primeramente, se especificará el sistema constructivo que se ha utilizado para conformar los cerramientos individualmente, pero como parte más importante en esta fase de la memoria, se explicara la situación que le corresponde a cada cerramiento dentro de la formación completa del sistema envolvente en el prototipo diseñado.

Como se ha descrito anteriormente, todos los cerramientos tienen una composición similar en cuanto a materiales y con unas características geométricas de estos que varían en algunos elementos. Dado esta situación, se podrá explicar el sistema constructivo de cada elemento, pero de forma general, ya que todos los procedimientos para conformar un cerramiento de características que varían una diferencia escasa y con su composición de materiales similar, tienen el mismo modus operandi.

Comenzando desde cero, en la construcción de cualquier cerramiento fijo o móvil, techo, cubierta o puerta, la composición que se ha descrito anteriormente en la memoria descriptiva, anticipa que la primera parte en conformarse será el entramado de aluminio 6063-T5 con perfiles cuadrados, estos serán cortados y colocados según se especifica en los planos y las imágenes, se soldarán con un cordón de un milímetro, todo el perímetro de las superficies en contacto con tal de asegurar la estructura.

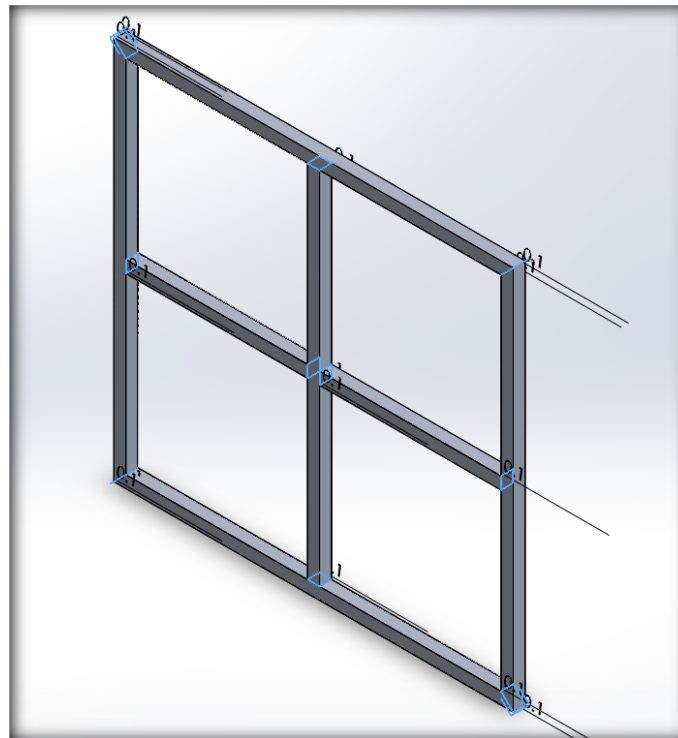


Fig. 100_Ejemplo de situación de soldaduras en Cerramiento 2.1 y 2.2.

Seguidamente y con las medidas de los huecos creados donde irán las partes de celulosa, se acomodarían a dichas medidas y se colocarían entre los huecos ejerciendo presión para que queden encalladas momentáneamente sin sustento lateral ya que este será la madera que posteriormente se colocara.

En cuanto ya está colocada la celulosa, midiendo toda la superficie de una de las dos caras que ocupa el entramado de aluminio y teniendo en cuenta donde van partes de madera, según planos e imágenes, se procedería al corte de la madera para darle la misma medición que precisamos. Ya con la madera preparada para su colocación, se dispondría a ensamblar todo el elemento compuesto por los perfiles cuadrados, la celulosa y las placas de madera en ambos lados. Mediante un recorrido perimetral de los perfiles en U de aluminio, que están medidos de manera ajustada a la superficie del elemento que debe ensamblar, mediante la unión de estos perfiles por soldaduras de un milímetro de garganta el cordón, se ensamblaría todo el conjunto ejerciendo la presión necesaria este perfil sobre el bloque.

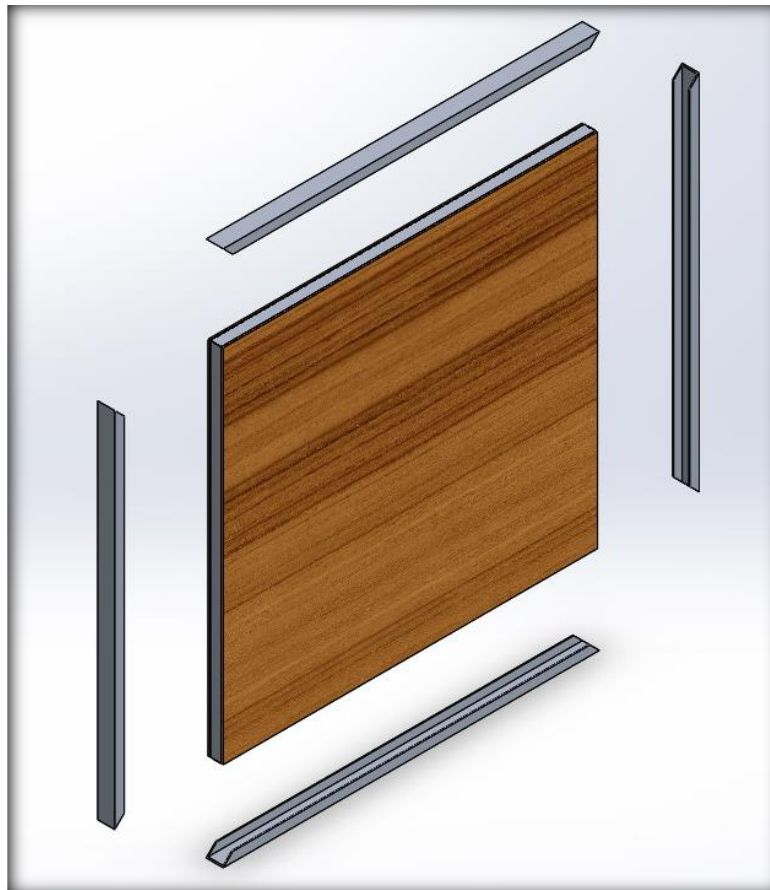


Fig. 101_Vista extruida de ensamblaje de perfiles en U con el conjunto del cerramiento

Hay que destacar que existen cerramientos que tienen conformado un hueco visto preparado para la carpintería, en estos casos, también se ensamblaría mediante los perfiles en U todo el recorrido para cerrar el cerramiento en cuestión con la madera como límite y así, realizar una superficie uniforme de nueve centímetros de espesor para su posterior colocación de la carpintería.

Por otra parte, y en referencia a la explicación de la situación de cada elemento, se especificará a continuación la libertad de movimiento que tiene ya ejecutado y ensamblado en el compuesto de la envolvente y a su vez, las alternativas a la hora de plegarlo y desplegarlo. Destacar que es importante el orden de despliegue, comenzando desde el modelo completamente cerrado, ya que hay cerramientos que no tienen permitido el movimiento hasta que uno anterior lo haya ejecutado, por ello se hará la descripción constructiva del despliegue por un orden lógico de apertura del prototipo.

El despliegue y posterior pliegue para volver a cerrarlo, debe ser de forma manual, ya que no cuenta con ningún sistema de apoyo para ello. A su vez, es recomendado que los cerramientos tanto como si es para plegarlos como para desplegarlos, se hagan de forma individual y asegurándolo después mediante escuadras que irán atornilladas en las esquinas inferiores de los cerramientos verticales (una vez desplegados) y los seguros pertinentes (una vez plegado). Se hará referencia en la explicación de los grados de libertad de los movimientos, tomando como punto de control los ejes que se mostraran en la imagen explicativa, siendo el plano horizontal el formado por los ejes XZ y los planos verticales formados por los ejes XY y ZY.

Esta descripción del sistema constructivo de la envolvente hace referencia solo a lo que se describe como cerramientos, techos y puertas, el resto se explicara en su apartado correspondiente.

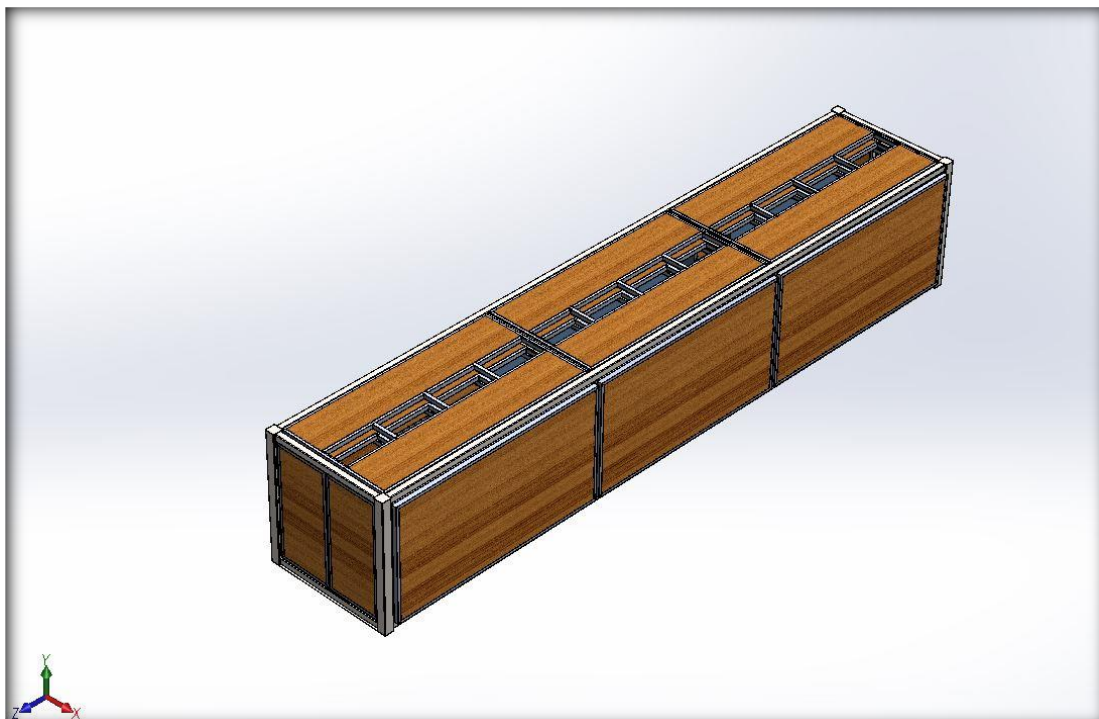


Fig. 102_Prototipo cerrado.

1º) Cerramientos compuestos laterales

Grupo 1	C.3.1 (D) + C.4.1 (D)
Grupo 2	C.5 (D) + C.6 (D)
Grupo 3	C.8 (D) + C.7 (D)
Grupo 4	C.3.1 (IZQ) + C.4.1 (IZQ)
Grupo 5	C.5 (IZQ) + C.6 (IZQ)
Grupo 6	C.8 (IZQ) + C.7 (IZQ)

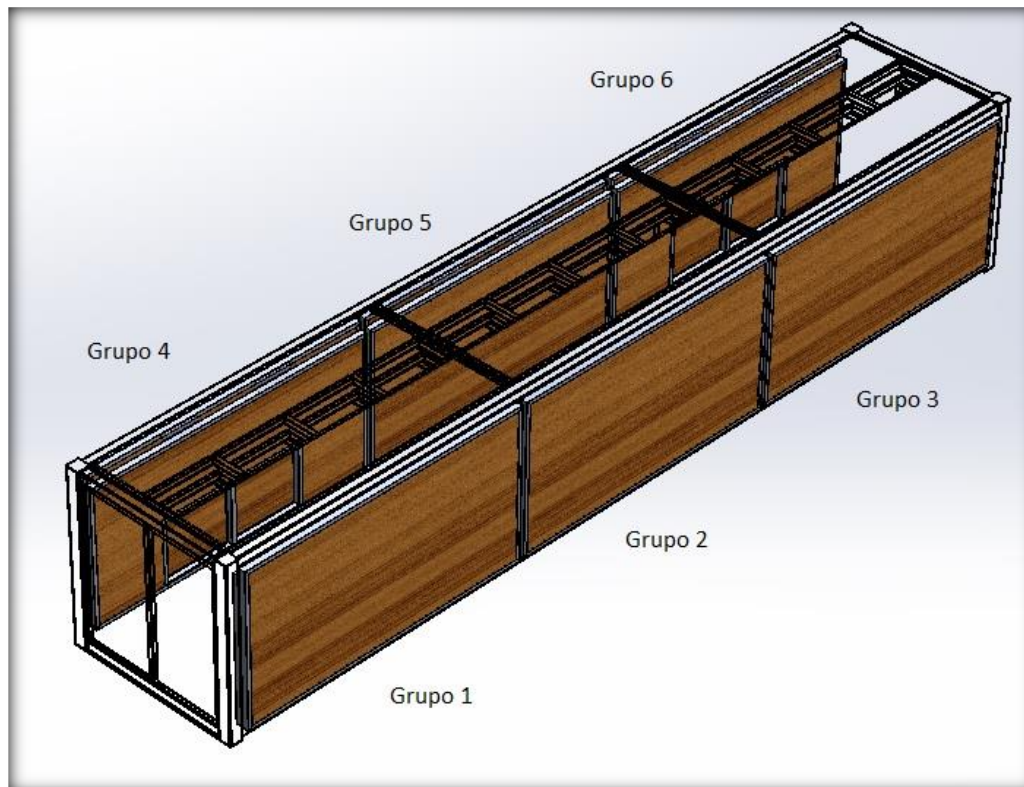


Fig. 103 Identificación de cerramientos por sus grupos descritos

Se nombran como compuestos ya que se dividirán en seis grupos, cada uno está conformado por dos cerramientos como se puede apreciar. El sistema de estos grupos es que el movimiento del primero (cerramientos con los números 3.1, 5 y 8) para conformar el suelo, posiciona al otro cerramiento (cerramientos restantes de cada grupo) para que pueda realizar su movimiento previsto y situarse como una pared, a su vez, este último es el único tipo de cerramiento que no ejerce contacto directo con el módulo principal ni está anclado a este.

Este tipo de grupos solo existe en este caso particularmente y como nota de lo anterior, los cerramientos que conforman la pared no están en contacto directo con el módulo principal pero también destacar, que su pareja, el cerramiento que lo sustenta, es el único tipo de todo el prototipo que se encuentra fuera del módulo central, pero si anclado a este por la parte inferior cuando está en posición vertical.

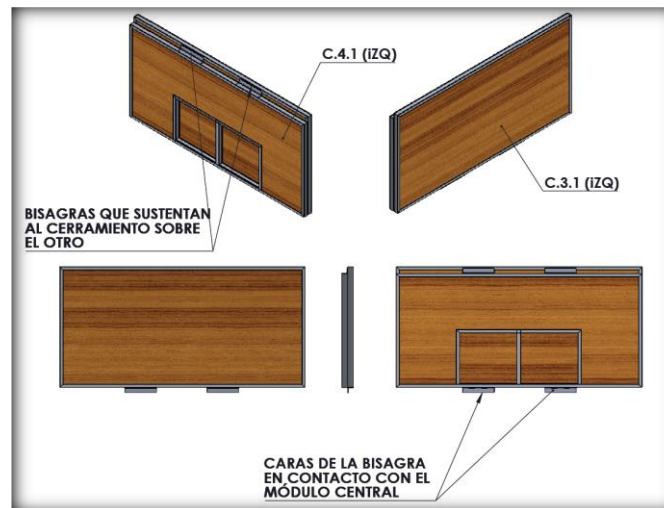


Fig. 104_Ejemplo de diferentes vistas tomado del Grupo 4.

En cuanto a la libertad de movimiento y posicionamiento dentro de lo que conforma el prototipo, cabe destacar que tanto los que ejercen de suelo cuando se despliegan, como los que hacen de pared, poseen una libertad de movimiento de noventa grados, pero cada uno partiendo de una posición diferente.

Tanto los de la parte derecha como los de la izquierda realizan los mismos movimientos pero de forma simétrica, es decir, los mismos grados de libertad, pero en sentidos diferentes. Primeramente, se despliega el conjunto entero formado por dos cerramientos y el que conforma el suelo, que es el anclado como se ha especificado, recrea un recorrido que va desde el eje Y hasta el eje X, seguido del adjunto. Una vez posicionado el suelo, se puede recrear el movimiento ya del otro cerramiento, que en este punto se encontrara tumbado y se alzara, tomando como referencia para describir su movimiento, desde el eje X hasta el Y.

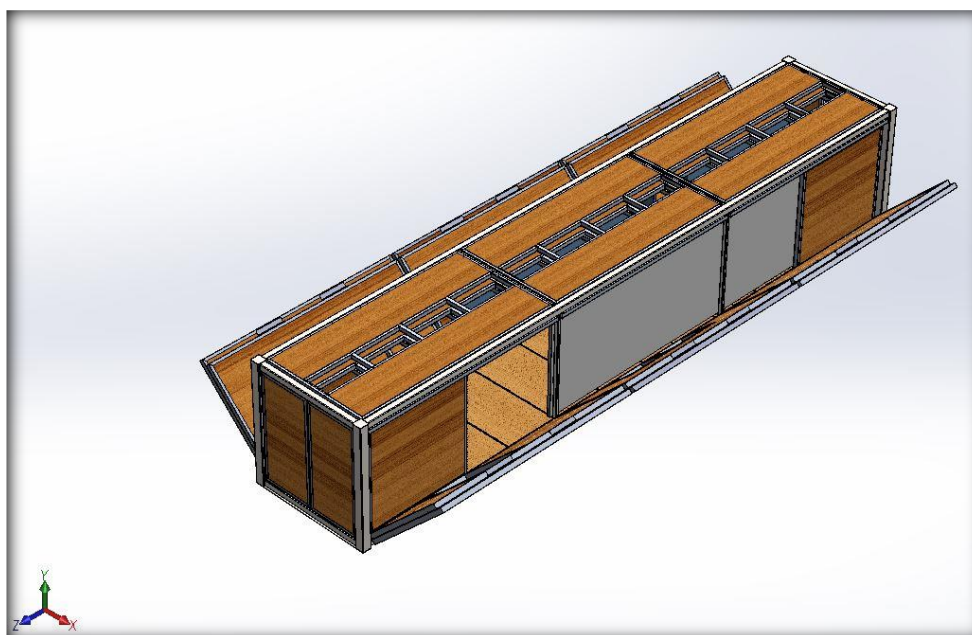


Fig. 105_Realización del primer movimiento, a 45°, partiendo desde el prototipo cerrado

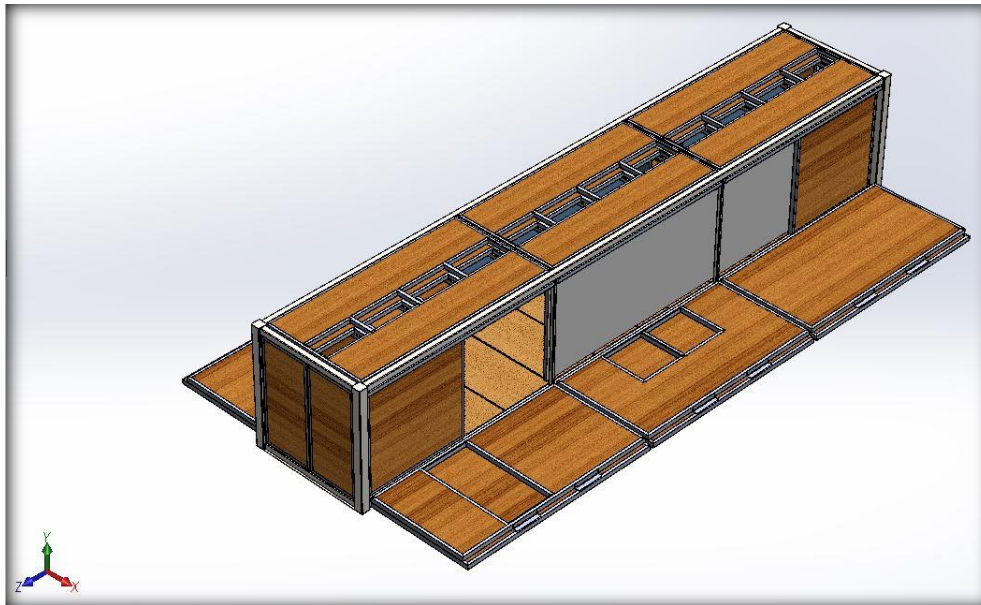


Fig. 106_Apoyo completo con el suelo ya en su posición, para proceder al levantamiento del adjunto.

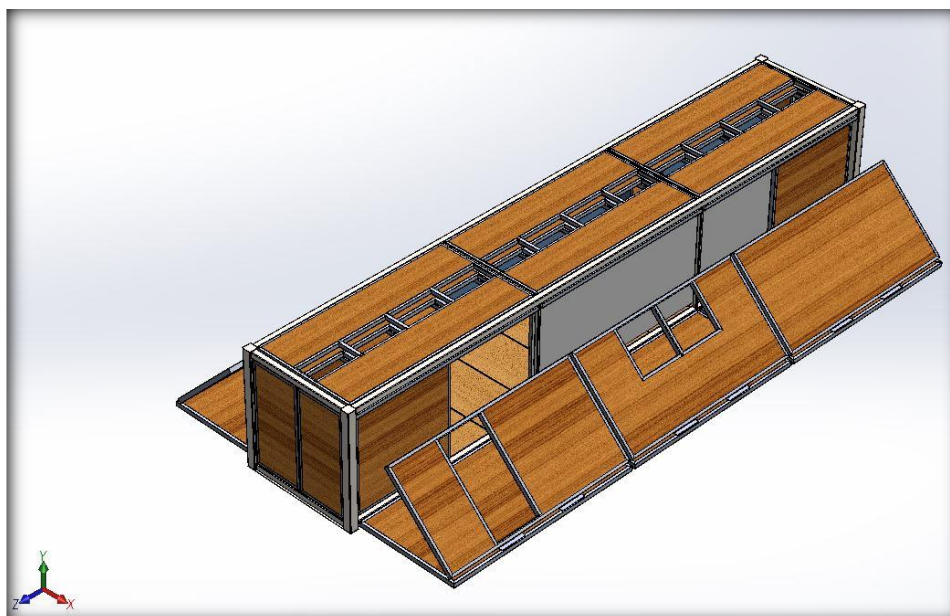


Fig. 107_Despliegue consiguiente, en posición de 45°

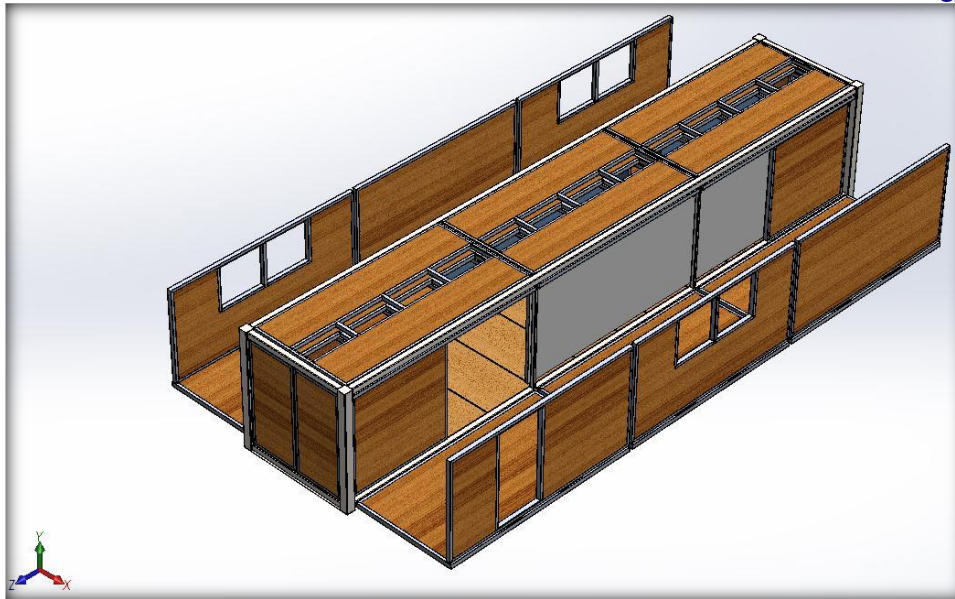


Fig. 108_Despliegue completado de los cerramientos compuestos laterales.

2º) Cerramientos cortos de delante y de detrás

Estos cerramientos son la parte que faltaría por desplegar para conformar toda la envoltura de los laterales del prototipo y a su vez, ejercer de tope para las paredes ya desplegadas. Como se ha descrito, son cerramientos en apartados anteriores, son cerramientos más cortos, pero con el mismo espesor que todos.

Su movimiento se guía por un eje vertical que tiene su raíz a través de las bisagras que los unen con los pilares #170 del prototipo. Estos cerramientos se refieren a los siguientes:

C.2.1 (D)	C.2.1 (IZQ)
C.2.2 (D)	C.2.2 (IZQ)

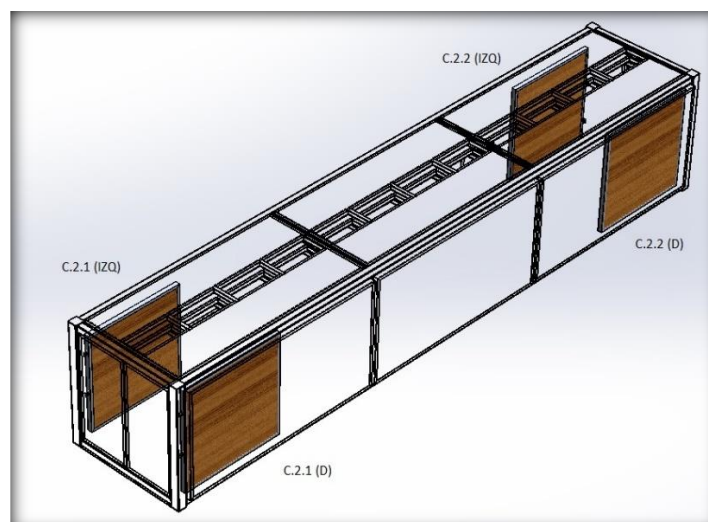


Fig. 109 Identificación de los cerramientos cortos de delante y detrás

La amplitud de la libertad de movimiento que poseen es de noventa grados, partiendo desde el eje Z hasta el eje X, de mismas características en ambos lados salvo que uno iría en sentido positivo y el otro en negativo.

Estos cerramientos no pueden abrirse hasta que el cerramiento anterior este completamente en su posición de apertura, dado que el radio de acción de los cerramientos cortos tanto de delante como de detrás, entraría en la posición que tendría el cerramiento que anteriormente se ha descrito que también formaría parte de la pared.

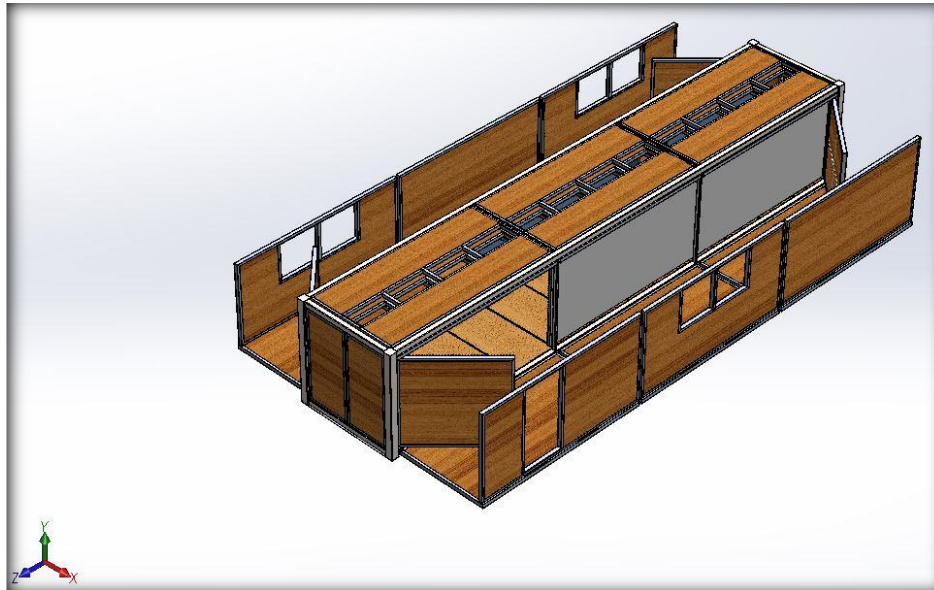


Fig. 110_Posición de 45° mientras se dispone el despliegue hasta 90°

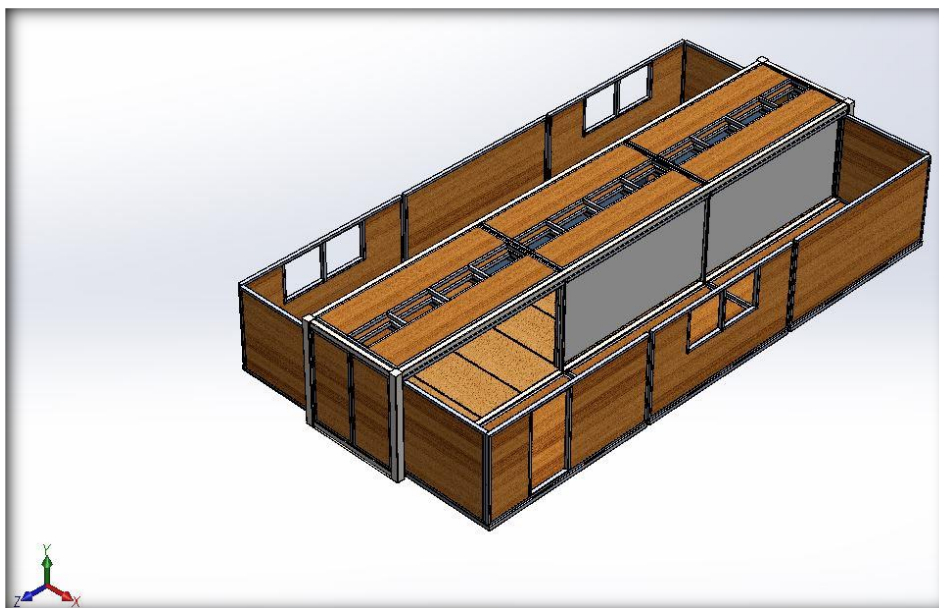


Fig. 111_Cerramientos cortos totalmente abiertos y encajados

3º) Techos móviles

Una vez levantado todo el perímetro que conforma las paredes, se podría desplegar los techos sin problema alguno. Antes se ha comentado que habría una estrategia para ejecutar el movimiento de estos, el caso es que mientras los demás cerramientos serían más practicables abrirlos de forma manual, en este caso, al estar a cierta altura, tendría algo más de complicidad.

La salida del techo comporta que ya estén desplegadas las paredes una vez esta fuera, el sistema de sustentación de los techos son las caras superiores de las paredes ya colocadas, por tanto, solo una parte del techo se quedaría aun anclada al sistema instalado en el módulo central. Con ello, aparte de ganar instalar otro sistema para soportar el techo mientras está abierto, también ganamos el corregir y asegurar la estanqueidad del hábitat, en todo el perímetro superior de las paredes en contacto con el techo, habría una lámina del espesor excedente hasta el apoyo total que funcionaría como sistema de estanqueidad entre el techo y las paredes.

T.1.1 (D)	T.1.2 (D)	T.2 (D)
T.1.1 (IZQ)	T.1.2 (IZQ)	T.2 (IZQ)

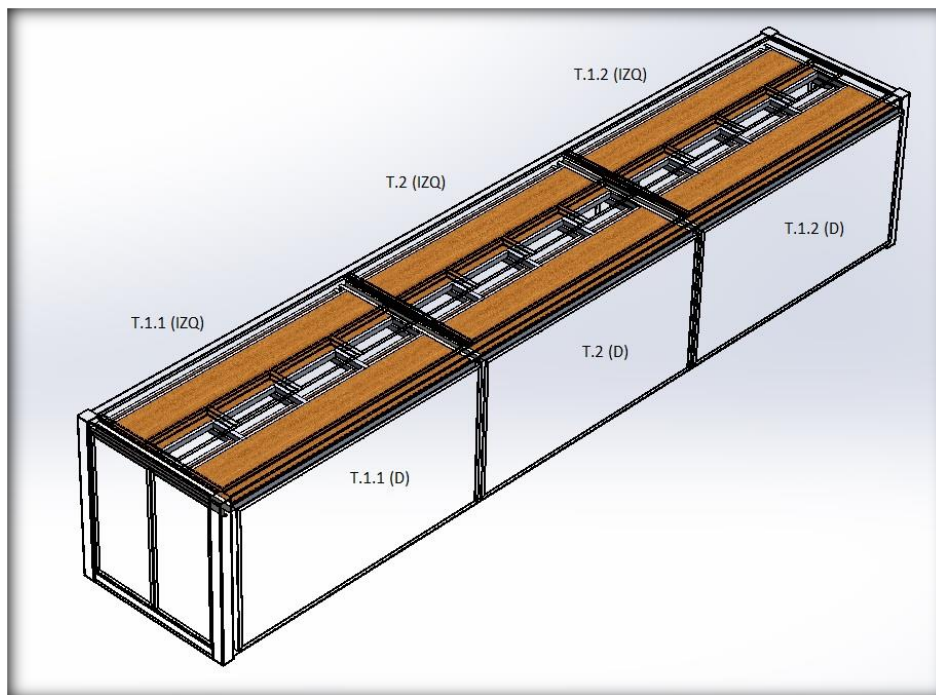


Fig. 112 Identificación situación de Techos

En cuanto a la libertad de movimientos que poseen este tipo de cerramientos, son los únicos en los que el sistema de movimiento que poseen se ejecuta por deslizamiento del elemento. El deslizamiento se produce gracias al apoyo que ejerce cada techo en particular sobre dos rieles, que más adelante se describirán con más detalle, que se encuentra cada uno al lado corto del techo correspondiente.

Cuando el prototipo está cerrado, la cara que debe salir del techo hacia fuera, este enrasado con el cerramiento que conforma el suelo de los módulos desplegados, una vez esta todo abierto, se desliza ejerciendo fuerza manual, con una dirección de

acción del despliegue desde dentro hacia fuera. En ambos lados se produce la misma situación de despliegue, pero hacia su dirección correspondiente y con otra diferencia destacada, dado que los techos que están en la parte derecha tienen el máximo de despliegue en doscientos centímetros mientras que los de la izquierda, solo llegan hasta ciento noventa.

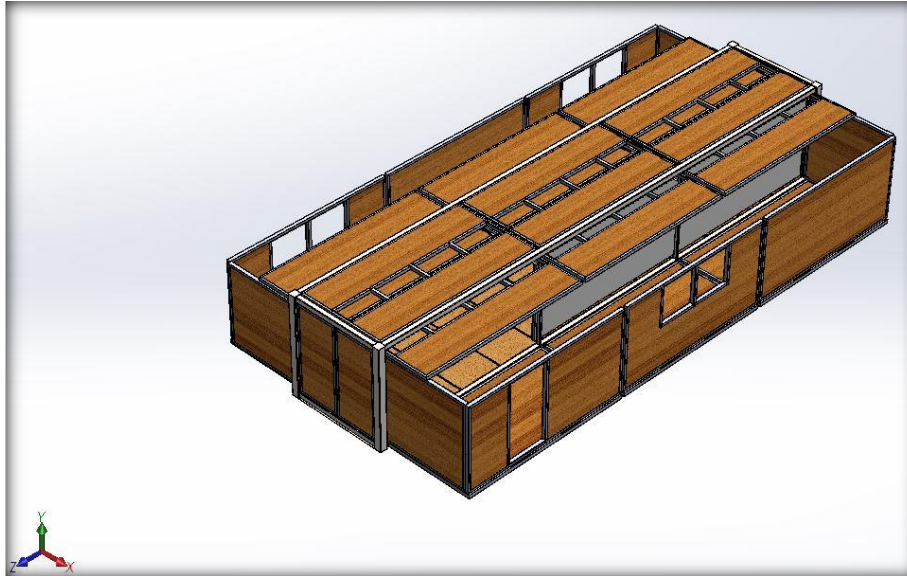


Fig. 113_Proceso de despliegue semicompleto

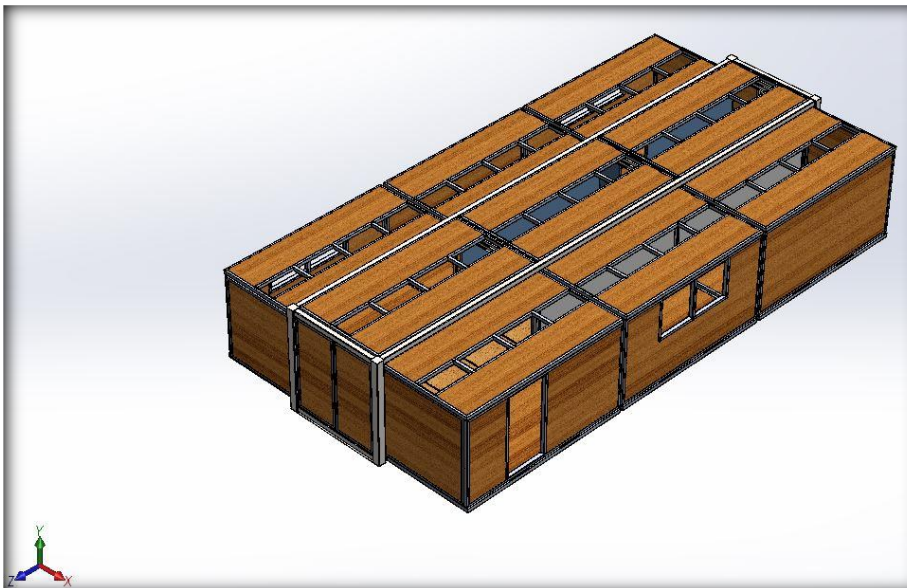


Fig. 114_Proceso de despliegue completado.

4º) Puertas de entrada principal

Una vez completado ya el despliegue del modelo, solo quedaría poder abrir para entrar dentro. Para ello, aun existiendo una puerta lateral pero que es más como opcional, se utilizaran principalmente dos puertas estancas que se encuentran en la parte de delante del prototipo. Estas se deben abrir por fuera mediante el desbloqueo de un sistema de seguro adjunto a los perfiles superiores e inferiores.

Se definen como estancas dado que el perímetro exterior está recubierto por neopreno que hace que una vez estén cerradas, consigan una estanqueidad dentro del modelo con el resto de cerramientos conformados.

P.1 | P.2

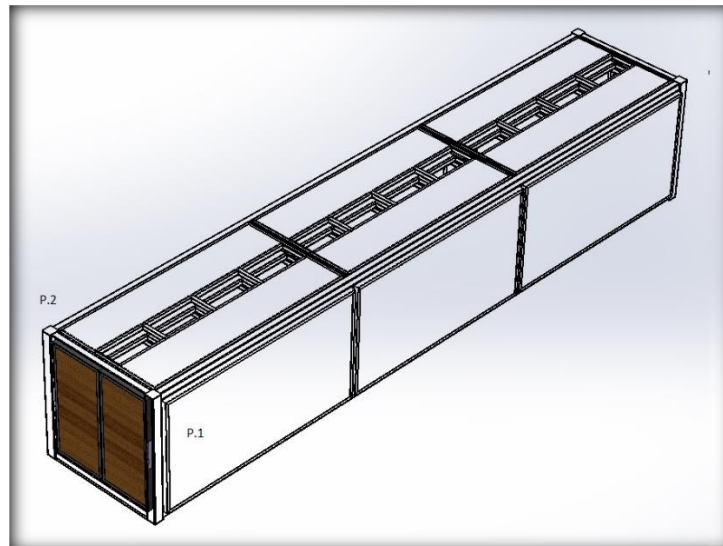


Fig. 115_Identificación de las puertas de entrada

Ambas puertas solo son abatibles hacia el exterior y se podrán cerrar por dentro también. La libertad de movimiento de estos elementos es de noventa grados partiendo desde el eje X hasta cerrar en el eje Y.

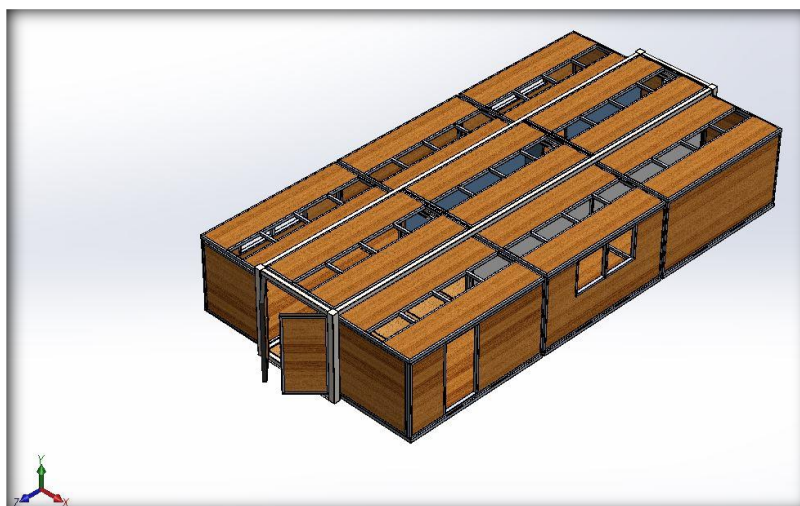


Fig. 116_Movimientos de apertura de puertas, en posición de 45° desde su inicio

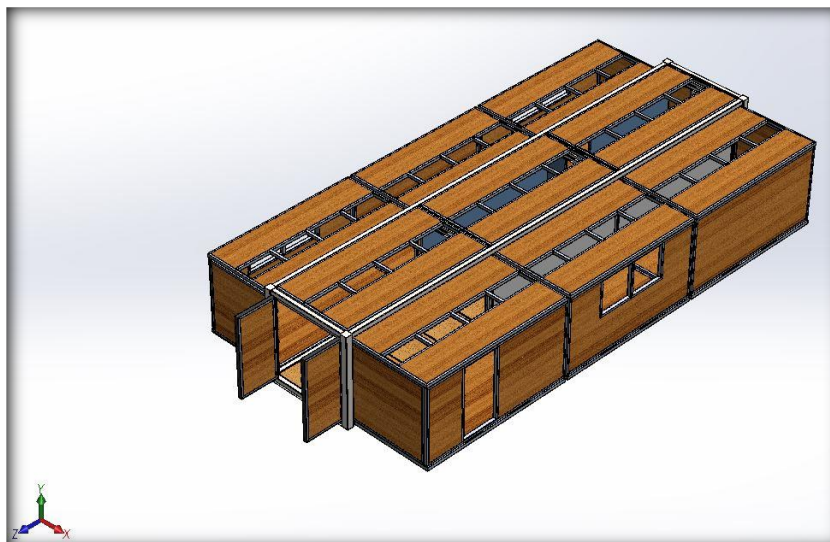


Fig. 117_Apertura total de ambas puertas

Las dos puertas no crean ningún impedimento sobre otro elemento del prototipo, al igual que tampoco están sometidas a ellos, por lo tanto, se podrían abrir en cualquier fase del despliegue o pliegue.

Hasta ahora solo se ha hecho que explicar los diferentes sistemas constructivos de los cerramientos móviles, ahora se procederá con la parte restante que forma la envolvente, pero no forma parte de la reconstrucción del modelo en cuanto a pliegue y despliegue, dado que son las partes fijas del modelo.

En cuanto a la base para la construcción de los elementos, sigue siendo igual que como se ha descrito al principio de este apartado, pero la principal diferencia con los elementos hasta ahora mostrados, es que, dado que no poseen ningún grado de libertad en cuanto sus movimientos, no están soportados por bisagras como los anteriores sino por elementos fijos a ellos y al módulo central.

Estos elementos que sirven de unión y sustentación de los cerramientos fijos, se describirán más adelante en el apartado correspondiente, ahora se procederá a identificar en el modelo la situación de cada uno y describir vagamente la sustentación a la que corresponden.

Primeramente, nos encontramos con el suelo, el cual está formado por un entramado de acero S235JR (Tramex) que está dividido en tres partes, dos de ellas son de idénticas dimensiones mientras que la parte central es un poco más reducida.

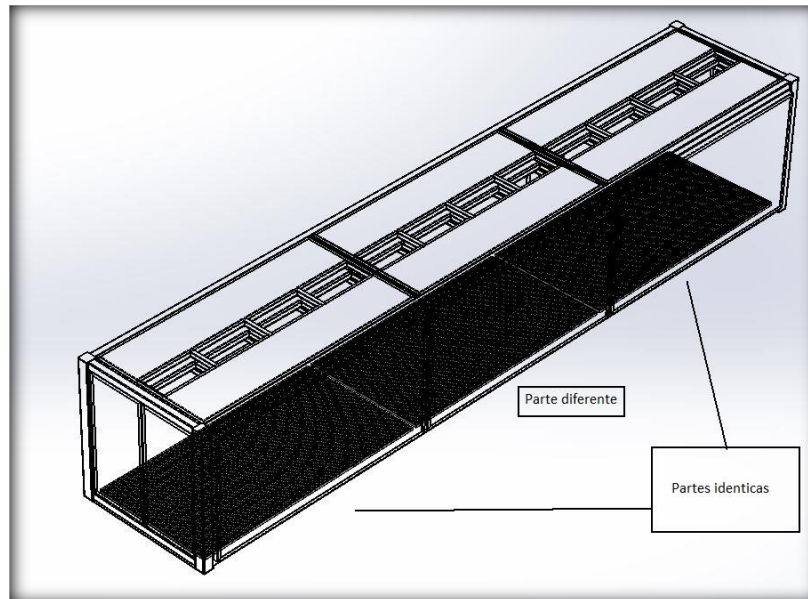


Fig. 118 Identificación entramado soporte del suelo Tramex

Este entramado está soportado por dos pletinas laterales en forma de L, que tienen el recorrido fijado a los perfiles #120 más extensos, es decir, los laterales. La estructura de acero tiene su cara superior enrasada con los perfiles #80x60 que se encuentran en la parte inferior del modelo, para después colocar una capa de material aislante sin discontinuidades, de forma homogénea y repartida por toda la superficie.

Sobre esta capa, ya se dispondrán los tablones de madera preparados, que gracias al neopreno perimetral ofrecerán una estanqueidad completa, y además de los beneficios que ya nos aporta la madera en sí.

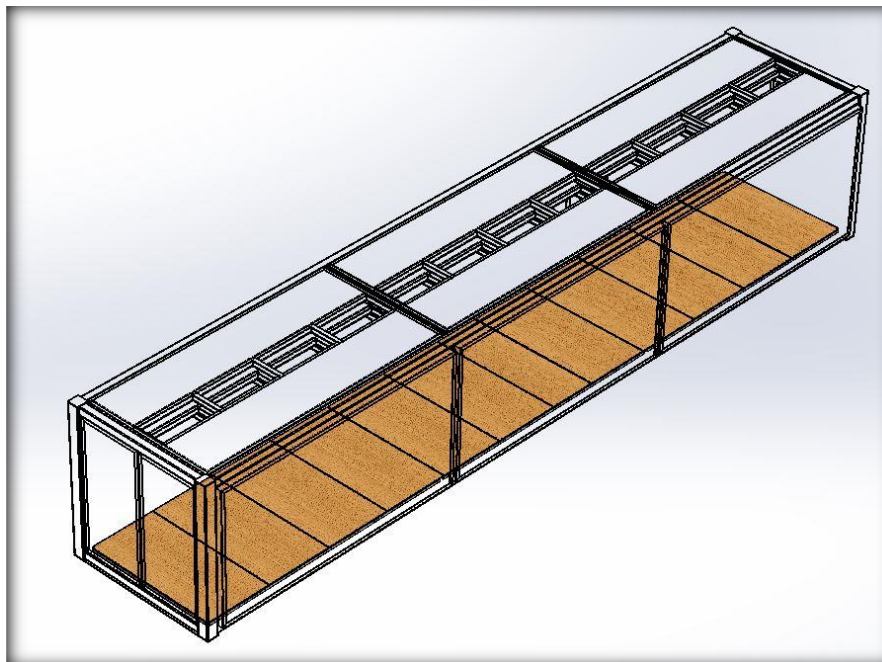


Fig. 119 Identificación de situación de los tablones de madera ya colocados

Estos tablonos estarán encajados por presión unos con otros. No tendría que haber problema de separación entre ellos ni que pudieran despegarse de la base, pero ya que el prototipo es transportable y se elevará en las fases de traslado y puesta en lugar indicado, se debería idear un sistema para ejercer de compactación entre el entramado soldado a su base sustentadora y la capa superior de los tablonos de madera. También destacar que la subestructura del sistema de partición interior colocado, va atornillado a dichos tablonos, razón de más para asegurar el movimiento nulo en cualquier dirección de estos.

Para ello, se ha ideado un tipo de unión el cual es una especie de tornillo con dos pletinas cuadradas de dimensiones mínimas, las suficientes para en la parte de arriba ejercer presión de forma superficial en el tablón y que, en la parte de abajo, no se pueda colar entre los huecos del Trámex. Serán dos piezas conformadas con pletinas cuadradas y un saliente cada una. La pieza que va en la parte superior dispondrá del saliente con una superficie roscada para que la de la parte inferior, disponga de la acomodación y sujeción para este saliente.

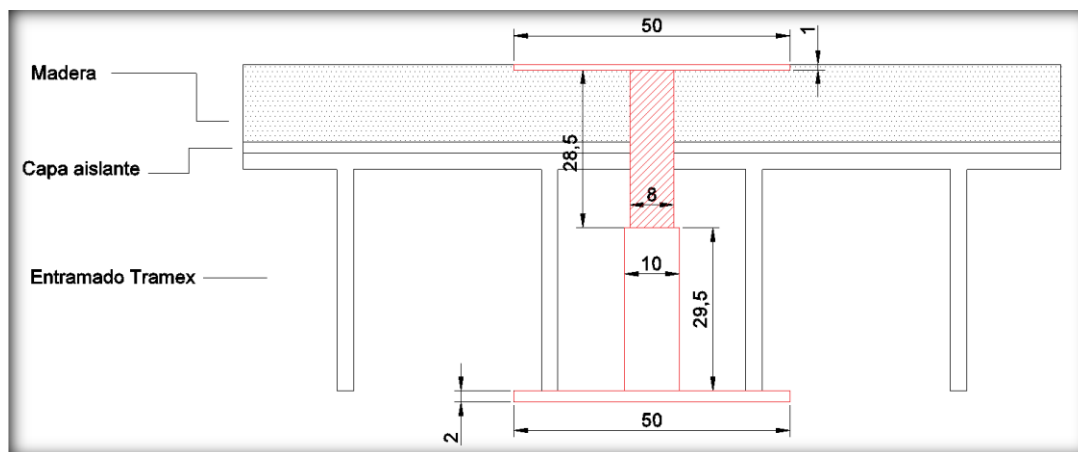


Fig. 120_Detalle realizado con AutoCAD de sistema sujeción de elementos del suelo, cotas en milímetros.

En segundo lugar, de esta segunda parte de descripciones constructivas, nos encontramos también con las cubiertas fijas del módulo central. Dichas cubiertas están sustentadas por pletinas de iguales características que las que sustentan el entramado de Trámex, hasta en la misma dirección, salvo que se encuentran en la parte superior del modelo. Las cubiertas sobresalen del modelo 0.30 centímetros, contando como cota la cara superior de los perfiles #120 superiores y al igual que la composición del Trámex, se dividen en tres partes ya que entre ellas nos encontramos con los perfiles #80x60 superiores, que le dan consistencia a la pletina dado que las partes opuestas de esta están soldadas también a ellos.

Cb. 1.1 | Cb. 1.2 | Cb. 2

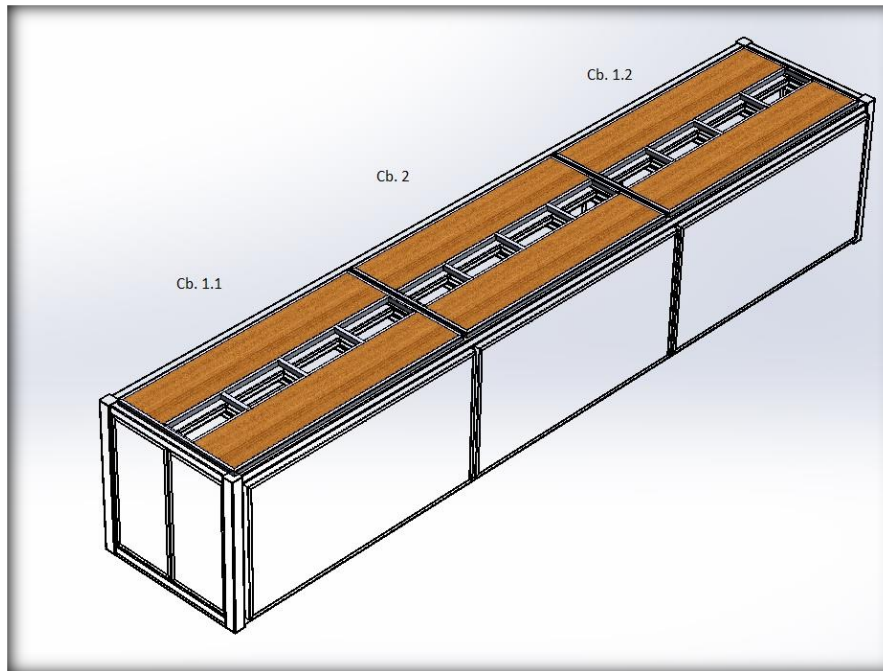


Fig. 121 Identificación de las cubiertas fijas

Hay que decir, que tanto la cara de delante de la cubierta 1.1 como la cara de detrás de la cubierta 1.2, estarán recubiertas de neopreno que a su vez estará en contacto directo con la cara del perfil #80x60 corto. Debido al retranqueo que existe en esa zona, se dispondrá de este tipo de juntas para no romper con la estanqueidad del prototipo.

El tercer y último elemento por describir constructivamente dentro del sistema envolvente, sería el cerramiento trasero, el cual solo cumple la función de cerrar el hueco que queda en la parte trasera del módulo central. Dicho cerramiento dispondrá de puntos de soldadura en todas sus caras, dado que las cuatro caras del espesor del cerramiento están en contacto con los perfiles de la estructura portante, en la parte superior e inferior por los perfiles #120 y en los laterales por los perfiles #170.

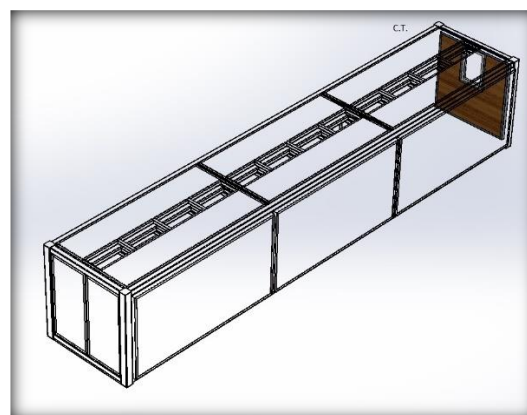


Fig. 122 Identificación del cerramiento trasero.

D) PARTICIONES INTERIORES

Las particiones interiores estarán compuestas, como ya se ha descrito, por una subestructura formada por canales y montantes, que soportaran el aplacado de yeso correspondiente.

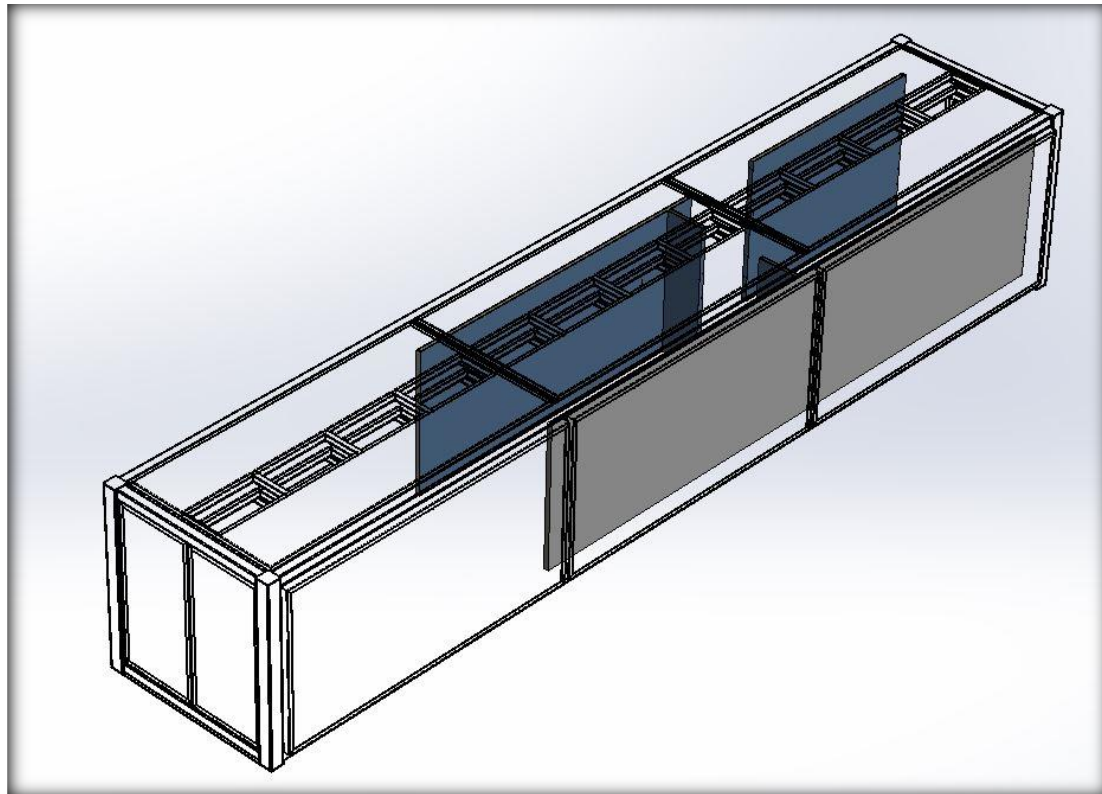


Fig. 123_Identificación dentro del módulo central de las particiones interiores.

Primeramente, se debe instalar la subestructura y para ello se comenzará anclando los canales inferiores al suelo del interior del módulo central, esto se realizará mediante fijaciones recomendadas por el fabricante y entorno a todo el recorrido que tienen las particiones interiores a realizar. Los canales son el fundamento de soporte de los montantes, que estos a su vez, son los responsables de soportar las cargas que ejercen las placas de yeso, así que es importante una buena fijación de los canales inferiores al suelo. Previamente a la fijación del canal, se colocará una banda estanca necesaria para la subestructura.

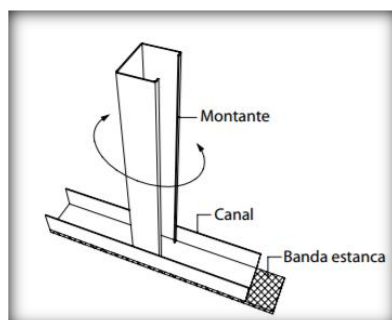


Fig. 124_Explicación colocación canal, montante y banda estanca. [Pladur]

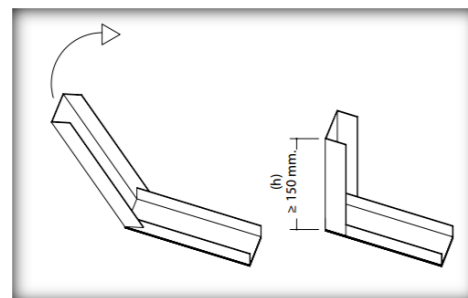


Fig. 125_Solución constructiva ofrecida por fabricante para huecos y zonas de paso. [Pladur]

Una vez montados los canales inferiores y salvados los inconvenientes de los que se nos presentan, como los huecos formados por el fin de la continuidad de la partición interior y los huecos para zona de paso, se procede a encajar los montantes dentro de las canales, para su posterior instalación superior de los canales superiores de la misma forma que los inferiores, salvo que no irán mediante fijación alguna al techo, sino fijados a los montantes. Las placas de yeso irán fijados a los montantes tal y como explica el fabricante:

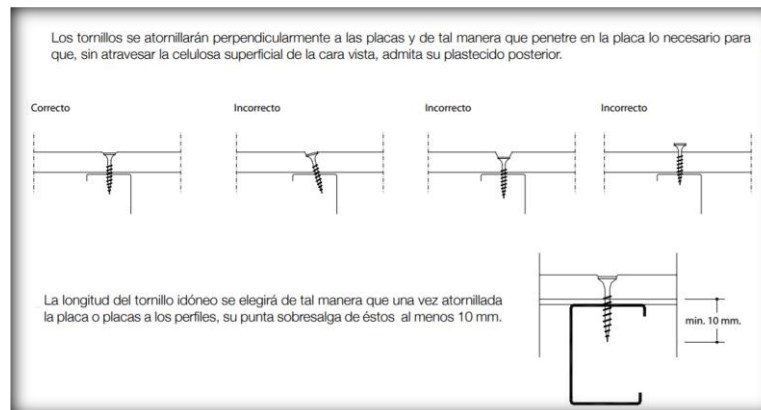


Fig. 126_Descripción de fijación de placas de yeso a los montantes según el fabricante. [Pladur]

Con este sistema constructivo se identifica la instalación de las particiones interiores del prototipo, siendo así el resultado de estas.

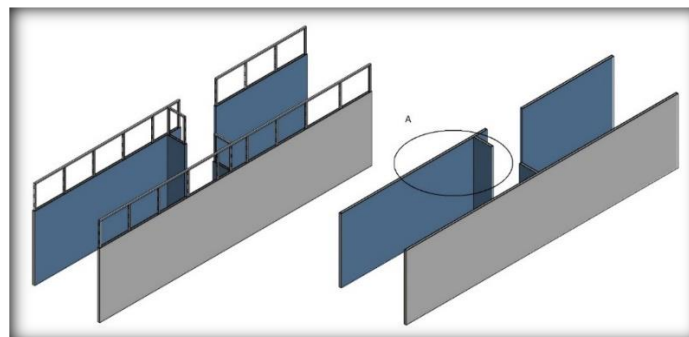


Fig. 127_Vista con subestructura elevada para mostrar colocación y vista ya colocada

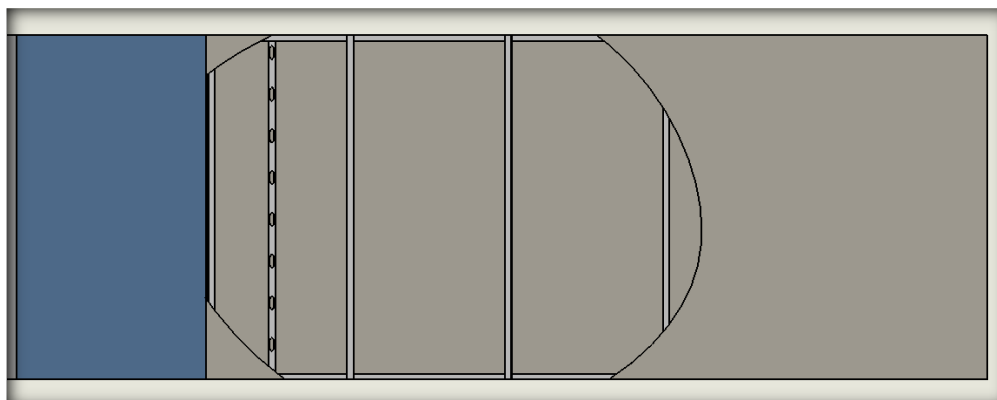


Fig. 128_Corte realizado desde vista exterior por Zona A marcada en la imagen anterior. El corte esta realizado a 1.50 cm. desde la cara exterior hacia el interior.

E) INSTALACIONES

Como se ha mencionado en la memoria descriptiva, las instalaciones tanto de fontanería como eléctricas, podrán discurrir entre la subestructura de montantes y canales realizada como soporte del aplacado de yeso de particiones interiores. El sistema para facilitar el paso de las instalaciones nos viene guiado ya por el fabricante, de tal forma que los montantes vienen provistos de perforaciones en forma de óvalo para las conducciones horizontales. El fabricante, bajo justificación de imposibilidad de continuidad de las canales, nos permite realizar una separación de estas de treinta centímetros como máximo, más que suficiente para las conducciones en sentido vertical y declarada quedaría la justificación de dichas separaciones necesarias.

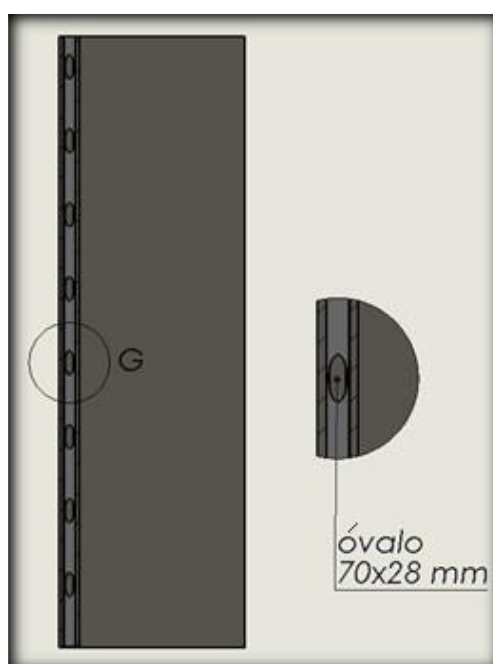


Fig. 129_Perforaciones en el alma de los montantes para facilitar el paso de las instalaciones.

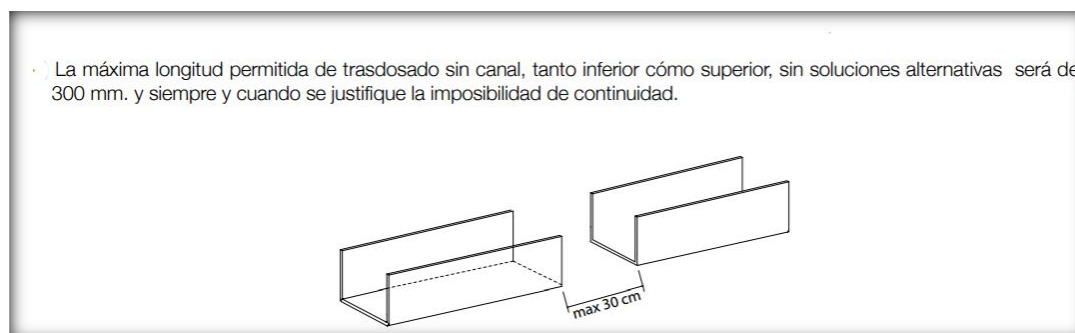


Fig. 130_Separación máxima de canales recomendada por fabricante. [Pladur]

Sistema Eléctrico

Como se ha descrito, tendremos tres tipos de líneas de distribución que saldrán desde el Cuadro General, este cuadro vendrá alimentado desde el exterior donde habrá una toma de corriente monofásica protegida de la intemperie, preparada para conectar un generador. Las tres conducirán sus derivaciones de cableado hasta los puntos en cuestión necesarios y cada línea realizará el reparto de derivaciones mediante las cajas de registro, a no ser que tenga la opción de realizarlo en la Caja General directamente.

En cuanto a la línea de color amarillo, que será la de iluminación, se ha previsto que cada instancia tenga dos puntos de luz anclados en la pared de placa de yeso con sus respectivos interruptores conmutadores, ya que es previsible que se tenga que encender o apagar desde diferentes puntos y será más cómodo. Existiendo en este caso cuatro circuitos diferentes dentro de la línea.

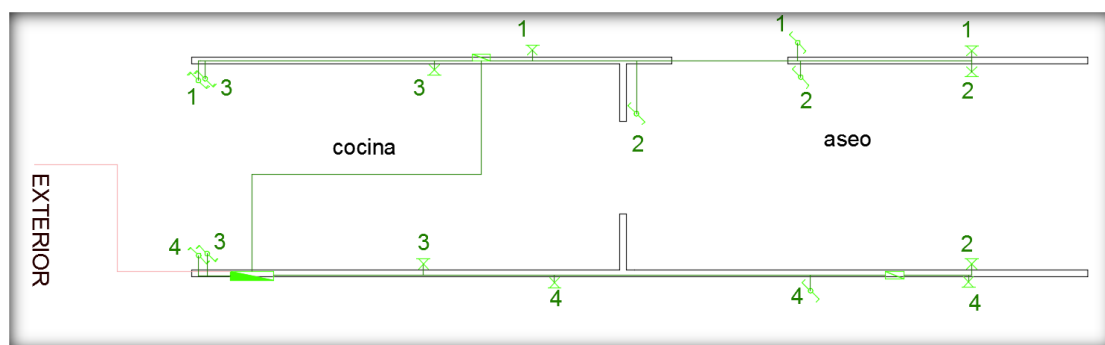


Fig. 131_Derivación de iluminación.

En cuanto a las tomas de corriente de uso general, su derivación viene marcada en color rojo y estarán dispuestas dos en cada estancia de los laterales del módulo central, aunque los puntos estarán en la partición de yeso, son completamente accesibles desde las estancias desplegadas.

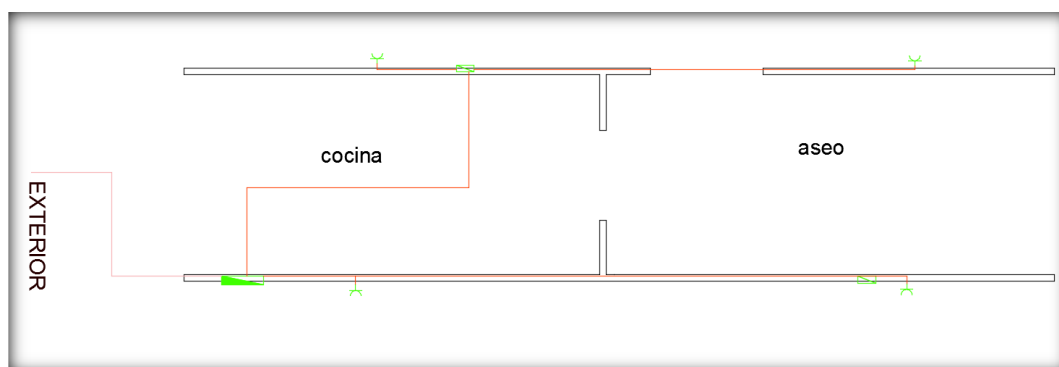


Fig. 132_Derivación de tomas de corriente de uso general

Por último y en color azul, se encuentra la derivación de las tomas de corriente en cuarto húmedo y en cocina, se dispondrá de una toma en el baño y otra en la cocina, esta última se pone como auxiliar de cocina dado la estancia que se indica que es, pero no existe ningún electrodoméstico ni aparato propiamente de una cocina y por lo tanto no se instalaría ninguna toma de corriente exclusiva para ello, es

opcional la que se ha puesto. Las dos derivaciones de las tomas van por la misma línea, pero individualmente hasta la Caja General.

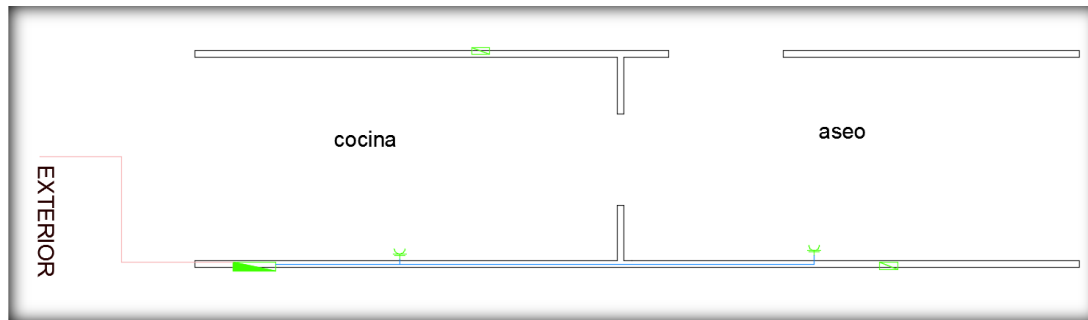


Fig. 133_Derivación de tomas de corriente baño/cocina

Saneamiento

En cuanto a las instalaciones de saneamiento, gracias a la elevación de todo el prototipo de quince centímetros sobre el nivel del terreno, habrá el espacio suficiente para poder ejecutar las instalaciones de saneamiento por la cara inferior del Tramex.

Las tuberías tanto del inodoro, como del lavabo y de un pequeño lavaplatos manual que estará en la cocina, discurrirán verticalmente desde su salida hasta la cara inferior del entramado del suelo, para recorrer horizontalmente y con la pendiente pertinente hasta sus conexiones dentro del espacio del prototipo hasta su salida al exterior de este, donde se esperaría que se conectara en alguna solución para recoger dicho material, como podría ser un depósito transportable de materiales fecales o a la red pública de recogida de aguas, en caso de estar disponible.

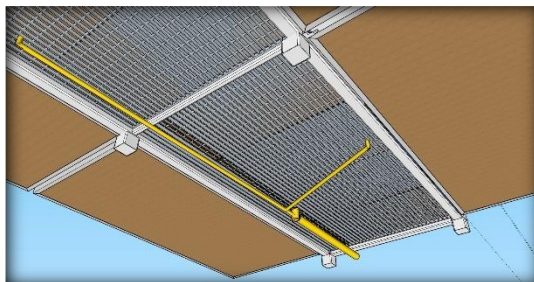


Fig. 134_Vista inferior de sistema de saneamiento

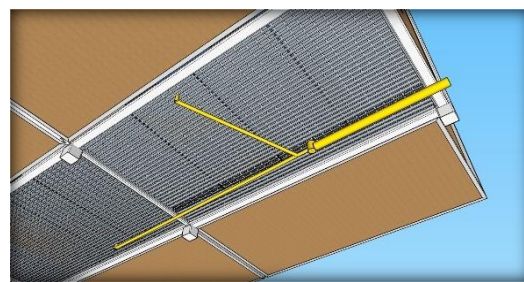


Fig. 135_Vista inferior de sistema de saneamiento con salida al exterior

F) UNIONES MÓVILES Y FIJAS

El sistema constructivo de las uniones móviles que tenemos en el prototipo se han descrito de forma breve en los anteriores apartados, en este profundizaremos en la situación donde se encuentran las uniones móviles en si al igual que se explicaran las condiciones que se ha previsto para su posterior cálculo. En cuanto a las uniones fijas, se describirán el reparto de peso de las situaciones que existen en el modelo,

así como la decisión de las medidas optadas de la unión fija para soportar el elemento.

Uniones Móviles

○ Bisagra de Piano

La composición de la bisagra ya se ha explicado anteriormente, lo que no se ha explicado de forma más correcta es la situación de las 26 unidades que se encuentran de este tipo en el modelo. Todas las bisagras de piano, salvo dos, se encuentran en la composición de los cerramientos laterales, cumpliendo así la mitad con el objetivo de ayudar a los cerramientos tres, cinco y ocho de ambos lados a ocupar el lugar correspondido de su ensamblaje con el prototipo abierto. Las dos bisagras faltantes se encuentran en conjuntamente con las puertas de entrada. El resto, son las que hacen de unión entre estos cerramientos y sus adjuntos, para posteriormente ejecutar también el movimiento para constituir las paredes.

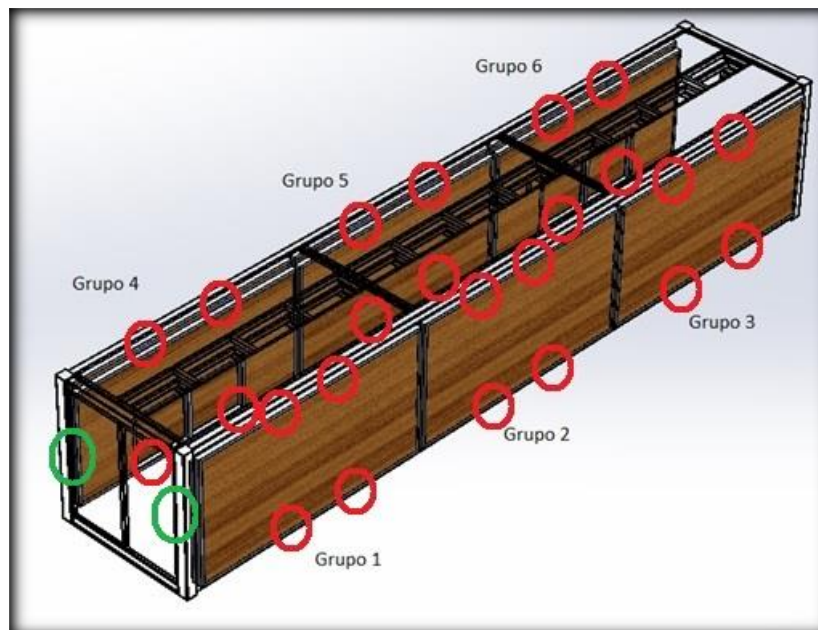


Fig. 136 Identificación de las 26 bisagras de piano, figura de referencia número 103

Como es lógico, el conjunto de bisagras que en estado cerrado del prototipo deben soportar el peso de dos cerramientos simultáneamente, son las que recibirán esfuerzos más elevados y por tanto, las escogidas para el análisis de resistencia. Con este análisis se busca descartar la opción de que la bisagra colapsara en cuanto este soportando las cargas directas, a fin de confirmar que el diseño escogido es válido o por el contrario, cambiar parámetros para validarlo.

CERRAMIENTOS	MASA (kg)
C. 3.1 (D) y C.4.1 (D)	$144.92 + 127.89 = 272.81$
C. 3.1 (IZQ) y C. 4.1 (IZQ)	$138.85 + 126.51 = 265.36$
C. 5 (D) y C. 6 (D)	$140.33 + 128.57 = 268.90$
C. 5 (IZQ) y C.6 (IZQ)	$134.44 + 128.51 = 262.95$
C. 8 (D) y C. 7 (D)	$144.92 + 138.72 = 283.64$
C. 8 (IZQ) y C. 7 (IZQ)	$138.85 + 126.51 = 265.36$
Puerta 1	61.19
Puerta 2	61.19

Por lo tanto, la carga más elevada es la ofrecida por los cerramientos ocho y siete de la parte derecha. La situación más desfavorable sería cuando el prototipo está cerrado completamente, ya que cuando se está abriendo el cerramiento, la carga se divide en los puntos de apoyo de las personas que ayudan a su despliegue y en estado abierto, las cargas se dividirán en los puntos de apoyo ofrecidos por la cimentación.

La modelización del estado de cargas en la situación más desfavorable se hizo aplicando la carga del peso en dirección vertical hacia el suelo desde el centro de masas (CM) del elemento. Así obtenemos las reacciones que se producirán en los diferentes nudos que hacen de modelización de las bisagras para posteriormente utilizarlas en el análisis de resistencia de la bisagra más perjudicada. El resultado completo del análisis está adjuntado al anexo de cálculo.

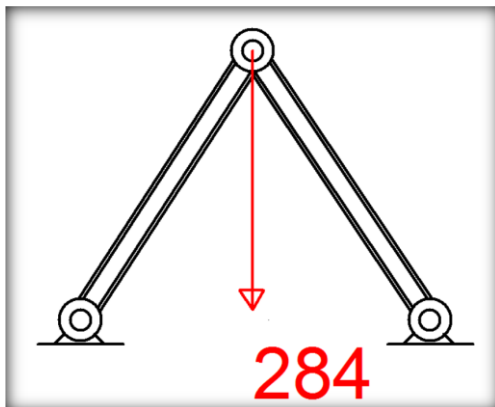


Fig. 137_Aplicación de carga en CM. [Cespla]

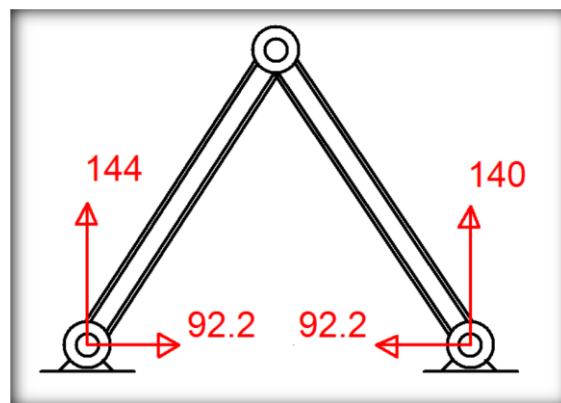


Fig. 138_Reacciones obtenidas. [Cespla]

○ Bisagra vertical

Este tipo de bisagra está diseñada para la ejecución del movimiento de los cerramientos 2.1 y 2.2 de ambos lados del prototipo. Todas ellas están en contacto con uno de los pilares #170 a la vez que con su cerramiento correspondiente y se dividen en dos bisagras por cada cerramiento, un total de ocho.

Todos los grupos de bisagras tienen la misma altura de posición desde la cara inferior del cerramiento adjunto, una a setenta y cinco centímetros y la siguiente a un metro y medio.

CERRAMIENTOS	MASA (kg)
C.2.1 (D)	57.99
C.2.2 (D)	57.99
C.2.1 (IZQ)	52.49
C.2.2 (IZQ)	52.49

Como los cerramientos que comportan estas bisagras en el mismo lado del prototipo, son prácticamente simétricos, escogemos para el análisis de resistencia la situación del cerramiento 2.1 (D) a mitad trayecto hasta que se abre totalmente. Consideramos esa situación la más desfavorable porque tanto en su estado cerrado como abierto, estará apoyado o en el perfil #120 o en el cerramiento 3.1 (D), respectivamente. Al igual que en el ejercicio anterior, la fuerza del sistema a modelizar y calcular, está ligada a su Centro de Masas (CM). El resultado completo del análisis se adjunta en el anexo de cálculo.

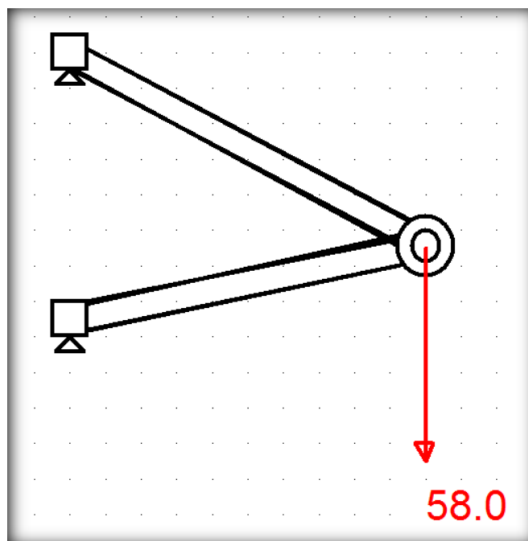


Fig. 139_Aplicación de carga en Cm. [Cespla]

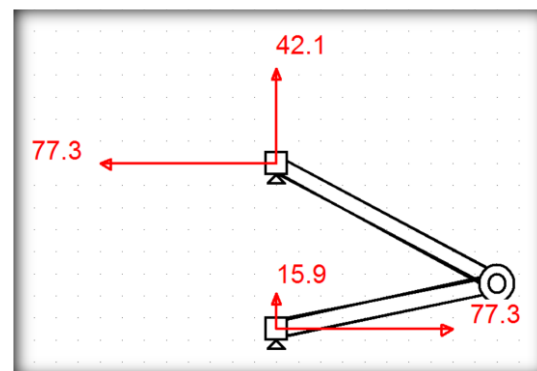


Fig. 140_Reacciones obtenidas. [Cespla]

○ Sistema de railes

Este sistema está ideado para el despliegue y posterior pliegue de los techos. Está conformado por un perfil en U y sus respectivos cortes donde se aloja el sistema de rodamiento, ya se ha descrito anteriormente la composición, comento lo del perfil porque es la base que está sujeta a la estructura portante. Esta soldada por sus caras exteriores en contacto con los perfiles #120 y en los sistemas de railes superiores, también en los perfiles #80x60. Ver en plano correspondiente.

Los elementos que deben soportar estos sistemas de railes serán:

TECHOS	MASA (kg)
T. 1.1 (D)	113.90
T. 1.2 (D)	113.90
T. 1.1 (IZQ)	113.90
T. 1.2 (IZQ)	113.90
T. 2 (D)	110.14
T. 2 (IZQ)	110.14

Cada techo tendrá como soporte dos sistemas de railes, que hace un total de doce elementos de unión móviles. Al tener dos sistemas cada uno, el peso total de cada techo se reparte como una fuerza uniforme en cada ala que debe soportar el peso de estos. Como cuando se está abriendo estará apoyado sobre un cerramiento y ya abierto también, consideramos que la situación más desfavorable será cuando esté en su estado plegado, ejerciendo todo su peso en toda la superficie del sistema de railes. El resultado del análisis de resistencia se adjunta en el anexo de cálculos.

Uniones Fijas

En este apartado definiremos las uniones que sirven a los elementos fijos sin contar los puntos de soldadura que conllevan cada uno o en otras situaciones del proyecto, ya que se han mencionado anteriormente. Diciendo esto, tenemos varias situaciones que comportan un sustento fijo pero que se ha utilizado la misma metodología en todas ellas: una pletina en forma de L invertida.

También se comentará en la parte final las hipótesis de calculo que se han tomado para el análisis de la estructura portante.

○ Pletina en L invertida

Este tipo de pletinas se ha decidido con la necesidad de realizar un soporte sobre elementos fijos del prototipo y que, a su vez, aseguren una superficie de contacto segura con la estructura portante. La parte corta de la L es la que se encuentra en contacto con la estructura portante y así dejar más superficie de soporte al elemento.

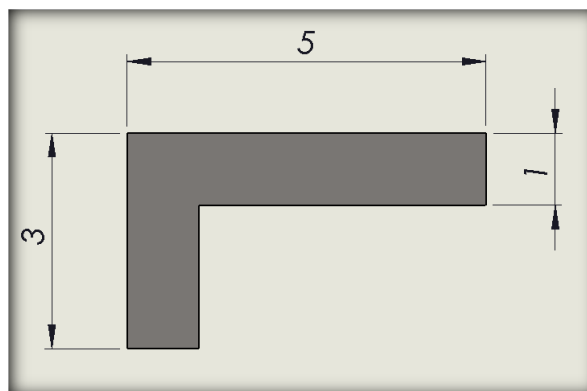


Fig. 141_Sección de pletina L invertida

Los dos elementos que con llevan este tipo de unión con los que conforman la cubierta y el entramado que conforma el suelo.

ELEMENTO	MASA (kg)
Cb. 1.1	111.23
Cb.1.2	111.23
Cb. 2	107.55
Entramado suelo	1076.02

Todos los elementos están soportados por una pletina en cada lado largo de este y en total habrán doce pletinas. De las doce, cuatro tendrán una longitud de 374 centímetros y son las que se sitúan en la zona central, mientras que las otras ocho, se situaran en la parte delantera y trasera, con una longitud de 390 centímetros.

La carga que se muestra del entramado del suelo es conjunta, dado que el Tramex está compuesto por tres partes que pesan 372.93 kg dos de ellas y la otra 330.16 kilogramos. La situación más desfavorable de este conjunto sería en las partes donde el Tramex está delante y detrás, siendo la parte trasera la que más carga recibiría. Además, hay que tener en cuenta que al ser la parte que conforma el suelo, las cargas serán variables.

Para comprender mejor la distribución de las pletinas, ver en su plano correspondiente de detalle.

Sistema Portante

En cuanto al análisis de la resistencia de la estructura, se han tomado las uniones móviles en contacto con la estructura portante. Con las reacciones que le comportan los cerramientos a estas uniones móviles, podemos modelizar la repercusión que le afecta a la estructura, existiendo múltiples variables de situaciones en cuanto a la posición en que se encuentre cada unión móvil.

Las situaciones que se pueden encontrar se alternan entre si un cerramiento está en posición cerrado, en movimiento o abierto completamente. De ahí que cada situación comporte unas cargas diferentes a la estructura y que se haya estudiado

cual son las situaciones as desfavorables. Se ha modelizado el análisis con diferentes disposiciones de cargas según la situación tomada, pero siempre existiendo las cargas que ejercen los elementos fijos del prototipo.

Como cargas fijas se han tomado todas las repercutidas desde las uniones fijas en el modelo. Para valorar las situaciones más desfavorables, se toma una cronología de los pasos a seguir para desplegar el modelo de forma manual. Empezando desde el prototipo completamente cerrado, abriendo uno a uno los cerramientos largo laterales al completo y por último, con todas las paredes desplegadas. En cuanto a los techos desplegables, se han tomado como cargas fijas ya que esa sería su situación más desfavorable dentro del modelo.

Situaciones más desfavorables:

- 1- Prototipo cerrado al completo
- 2- C.3.1 (D) y C4.1 (D) abiertos
- 3- C.3.1 (IZQ) y C.4.1 (IZQ) abiertos
- 4- C.5 (D) y C.6 (D) abiertos
- 5- C.5 (IZQ) y C.6 (IZQ) abiertos
- 6- C.7 (D) y C.8 (D) abiertos
- 7- C.7 (IZQ) y C.8 (IZQ) abiertos
- 8- Prototipo abierto al completo

Los resultados del análisis estructural están reflejados en el anexo de cálculo.

G) MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

La medición se ha tomado como se ha descrito en la memoria descriptiva, teniendo en cuenta todos los materiales utilizados en cada partida para presupuestarla. Los datos en cuanto a la medición son exactos debido al propio diseño y decisiones tomadas durante el proyecto del prototipo, teniendo en cuenta todos los cambios que se han ido produciendo.

En cuanto al presupuesto, las prestaciones de cada material son conocidas con exactitud, de ahí su elección, pero en cuanto al coste de dicho material, es una cantidad bastante variable. Se ha investigado para cada material diversos fabricantes a la hora de realizar el presupuesto, aun así, no es conocido claramente el coste de cada uno de forma fija. Teniendo en cuenta que cada fabricante ofrece diversos costes para un mismo material, y a su vez, también existe el coste que nos podemos ahorrar teniendo en cuenta la cantidad a presupuestar de un material.

Por lo tanto, el coste de cada material se ha escogido haciendo un balance de diversas fuentes, estimando un precio dedicado a un caso real. En cuanto a la mano de obra, se ha incluido cada profesional en la tarea pertinente a la hora de presupuestar una partida, estimando el tiempo que tardaría la mano de obra incluida en realizar la tarea en cuestión.

El presupuesto al completo está incluido en los anexos.

5. CONCLUSIONES

La realización de este proyecto ha conllevado multitud de variables en todos los aspectos especificados en esta memoria, que una vez realizado todo el anteproyecto, se dispuso a plasmar todas las decisiones tomadas a raíz del estudio previo. Aun así, durante el transcurso de este periodo de configuración de la idea inicial, estas variables preliminares han seguido estando presente.

Una conclusión decidida después de todo el trabajo realizado, es que el prototipo está definido tanto en aspectos mecánicos y característicos, como en su futura función si se ejecuta. Sin embargo, se podría decir que este proyecto es un patrón de una idea original, susceptible de cambios, siempre buscando una optimización del producto.

La visión de buscar una mejora considerable, al producto inicial presentado, se presenta de forma paralela al transcurso de toda la realización del prototipo. Como se ha comentado antes, las variables han seguido estando durante toda la fase de definición del modelo y junto a los resultados obtenidos en la fase final, llegas a la conclusión de que realmente se puede mejorar este proyecto debido al principio unido con el final. Esta unión hace referencia a los conocimientos obtenidos en la fase de estudio para poder valorar los resultados con las decisiones tomadas en la fase final.

En el aspecto económico, el resultado final es demasiado elevado en cuanto a lo que en un principio se habría supuesto. La causa principal ha sido la decisión de dotar al prototipo con unas condiciones de confort importantes, tanto térmicamente como acústicamente, al igual que unas condiciones mecánicas elevadas. Estas condiciones vienen precedidas por el uso de la madera teca.

En el caso que se decidiera por las condiciones proporcionadas por la teca, el coste estaría alrededor de 46.457,79€. La idea inicial no era conseguir un coste tan elevado, dado que no lo consideramos compatible con los objetivos, en cuanto al uso, marcados en un principio. Haciendo un presupuesto similar, pero cambiando la teca por madera de pino, el coste disminuiría entorno al 158%, teniendo en cuenta que las condiciones de confort y mecánicas no serían las mismas. Como conclusión de estos resultados económicos, no habría que considerar principalmente el coste del producto, sino el destino de este para optimizar el prototipo ajustado a su entorno futuro.

Otra conclusión, pero en referencia a la mecánica utilizada en el prototipo, es que se considera una buena elección los medios y configuraciones adoptadas. Gracias a que supuestamente el prototipo tiene la inercia de funcionar correctamente con el diseño de este proyecto, debido al extenso estudio dedicado a sus diferentes partes. En cambio, en consecuencia, de los análisis de resistencia aplicados al modelo, se puede afirmar que varias piezas diseñadas, como algunas bisagras o la estructura portante en sí, soportan los esfuerzos de forma holgada. Esto sería un punto importante en cuanto a optimizar el prototipo, ajustándose más el diseño del elemento a lo que debe soportar y así ahorrar, ajustándolo a sus necesidades materiales.

Como se ha dicho al principio, existen variables, tanto internas como externas, que realzan la capacidad de este prototipo a ser un punto de partida para un final futuro. Según el entorno y/o el uso destinado, se podrán tomar decisiones para adaptarlo a sus condicionantes.

En cuanto a los espacios conseguidos finalmente, en el programa de necesidades se predijeron unos mínimos a cumplir. En el tema de instalaciones, se dan alternativas que podrían variar según lo que estuviera dispuesto. Mientras, un eje fuerte que dio paso a la idea de conformar este prototipo, fue el de conseguir metros útiles habitables desde un área más reducida. Se ha conseguido que, desde un módulo cerrado, en el que existen 21.49 m²ú, mediante su despliegue, se obtengan 77.80 m²ú, esto quiere decir que se incrementan sus metros cuadrados útiles un 262%. Obteniendo así un espacio fijo donde está ubicado el baño y otro, la cocina, con metros cuadrados disponibles positivos en cuanto a lo que se marcó en un principio. También se marcó como objetivos en el programa de necesidades, obtener unos metros cuadrados mínimos para un dormitorio doble y para una sala de estar. Se cumplen holgadamente dado que los dos módulos laterales, son diáfanos, y se podrían ubicar, individualmente, un lugar donde instalar de manera móvil, tanto mobiliario para dormir como para conformar una sala de estar.

Ya de forma objetiva, mi conclusión en cuanto al trabajo realizado en este tiempo, es de mucha gratitud. He conseguido ampliar mis conocimientos mucho más de lo que habría esperado, controlar ámbitos que desde un principio no habría imaginado llegar a un nivel similar, investigar sobre temas que también me han servido externamente a este proyecto y trabajar en algo que realmente he disfrutado. En definitiva, me gustaría que en un futuro este proyecto se pudiera hacer realidad, tanto por mi dedicación a ello, peor en mayor medida, por la ayuda que podría prestar a ciertas necesidades.

6. REFERENCIAS

“El presente documento se ha realizado a partir de la documentación generada por las siguientes publicaciones y sitios web”

Sitios web

- de Thorpe, D. (2014). ¿Cuáles son los mejores Aislantes Térmicos para una Reforma Ecológica? [Blog] *blogvecinolisto.com*. Disponible en: <http://blogvecinolisto.com/2014/05/27/los-mejores-aislantes-termicos-para-una-reforma-ecologica/> [Consulta en 8 Sep. 2016].
- Arkigrafico. (2016). *Maderas Recomendadas Para Exterior*. [online] Disponible en: <http://www.arkigrafico.com/tipos-de-madera-para-exteriores/> [Consulta en 8 Sep. 2016].
- Bullitt, P. (2000). Tubos cuadrados de aluminio · Alu-Stock S.A.. [online] Alustock. Disponible en: <http://www.alu-stock.es/es/aluminio-industria/perfiles-normalizados/tubos-cuadrados/> [Consulta en 13 Sep. 2016].
- Moldtrans, C. (2015). Tipos de camiones para transporte terrestre internacional. [Blog] Moldtrans. Disponible en: <http://www.moldtrans.com/medidas-mas-habituales-en-los-contenedores-en-transporte-terrestre-internacional/> [Consulta en 17 Oct. 2016].
- Arkigrafico. (2016). *Madera Teca - propiedades y Precios*. [online] Disponible en: <http://www.arkigrafico.com/madera-teca-la-mejor-madera-para-exteriores/> [Consulta en 1 Nov. 2016].
- Agullomaderas.com. (2016). Teka en tablón. | Venta de madera Madera para modelismo Acetato de celulosa Mecanizado de madera. [online] Disponible en: <http://www.agullomaderas.com/b2c/producto/33.003/1/teka-en-tablon-> [Consulta en 1 Nov. 2016].
- Ramos, O. (2014). Tabiquería ligera 1, ¿Pladur o Fermacell?. [Blog] ARKKE. Disponible en: <http://arkke.blogspot.com.es/2014/09/tabiqueria-de-pladur-ofermacell.html> [Consulta en 5 Nov. 2016].
- Ortiz, J. (2016). *Qué ventanas elegir, aluminio, PVC o madera-Casas Ecológicas*. [online] Casas Ecológicas. Disponible en: <http://icasasecológicas.com/que-ventanas-elegir-aluminio-pvc-madera/> [Consulta en 1 Nov. 2016].
- Ibv.org. (2016). *Instituto de Biomecánica - Inicio*. [online] Disponible en: <http://www.ibv.org/> [Consulta en 29 Oct. 2016].
- Confemadera.es. (2016). *Confemadera.es - Construcción actualidad y noticias*. [online] Available at: <http://www.confemadera.es/> [Accessed 29 Oct. 2016].
- Wikipedia.com. (2001). *Wikipedia*. [online] Disponible en: <http://www.wikipedia.com> [Consulta en 2016].
- Pladur. (2012). *Particulares*. [online] Disponible en: <https://www.pladur.com/> [Consulta en 1 Nov. 2016].
- Indexmundi.com. (2001). *Aluminio - Precio Mensual - Precios de Materias Primas*. [online] Disponible en: <http://www.indexmundi.com/es/precios-de-mercado/?mercancia=aluminio> [Consulta en 5 Nov. 2016].
- Bigmat.es. (2005). *BIG MAT - Productos Aislamiento*. [online] Available at: <http://www.bigmat.es/productos-y-materiales-de-la-construccion-para-profesionales/aislamiento/termoacusticos> [Accessed 3 Sep. 2016].

- [Generadordeprecios.info](http://www.generadordeprecios.info/). (n.d.). *Generador de precios de la construcción. España. CYPE Ingenieros, S.A.* [online] Disponible en: <http://www.generadordeprecios.info/> [Consulta en 2016].

Catálogos

- Transitarios y Logística, A. (2016). Características Trailer y MegaTrailer. 1st ed. [pdf] ALTRANS, p.2. Disponible en: http://www.altrans.es/fotos/1370600894_C8sX.pdf [Consulta en 1 Nov. 2016].
- Tipos de contenedores marítimos. (n.d.). 1st ed. [pdf] p.3. disponible en: http://www.moldtrans.com/wp-content/uploads/2014/07/contenedores_maritimo.pdf [Consulta en 3 Sep. 2016].
- ALUMINIO, D. (2010). *Normalizados*. 1st ed. [pdf] Disponible en: <http://decoralum.com.ar/Normalizados.pdf> [Consulta en 4 Sep. 2016].
- Prolians, M. (n.d.). *Productos Metalúrgicos*. 1st ed. [pdf] Disponible en: <http://www.metalco.es> [Consultado en 5 Sep. 2016].

Software

- Corp, S. (2016). *SOLIDWORKS 2016 x64 Edition*. SOLIDWORKS Corp.
- Ingenieros, C. (2016). *CYPE*. CYPE Ingenieros.
- SketchUp 16 Pro. (2016). Trimble.
- Microsoft Office. (2016). Microsoft.
- Autocad. (2016). Autodesk.
- Universidad de Navarra, C. (2008). *Cespla*. Universidad de Navarra.

7. ANEXOS

A) PRESUPUESTO

B) MATERIAL GRÁFICO

C) PLANOS

D) CÁLCULOS

A) PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CAPITULO		
CAP. 1	CIMENTACIÓN	271.68 €

CIM-01	Elaboración de cimentación central mediante cubos de 17x17x18 cm, mediante soldado de chapas de aluminio con un centimetro de grosor y posterior puesta de tapas inferiores y superiores.	8 ud	53.59 €
--------	---	------	---------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio	Total
kg	Aluminio 6063-T5	4.43	1.42 €	6.29 €
h	Coste Horario Mano de Obra Oficial 1º Soldador	0.02	18.10 €	0.36 €
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura electrica	0.015	3.09 €	0.05 €
			TOTAL	6.70 €

CIM-02	Elaboración de cimentación central mediante cubos de 17x17x15, siendo estos de aluminio, sin huecos, y solo recibiendo acabado superficial en pare inferior y añadido de prolongación de un metro de tubo de aluminio con seis centímetros de diametro.	8 ud	218.08 €
--------	---	------	----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio	Total
kg	Perfil de aluminio UNE-EN 1706:2011 aleacion 6063-T5	18.91	1.42	26.85 €
h	Coste Horario Mano de Obra Oficial 1º Soldador	0.02	18.10	0.36 €
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura electrica	0.015	3.09	0.05 €
			TOTAL	27.26 €

CAP. 2	ESTRUCTURA		1931.87. €
---------------	-------------------	--	-------------------

EST-01	Elaboracion de estructura portante mediante union de perfiles cuadrados de diferentes secciones con garganta de soldadura de cinco milímetros. Con geometria rectangular e incluyendo acabados dee tapas en huecos de perfiles	1 ud	1.931.87 €
--------	--	------	------------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio	Total
kg	Perfil de acero UNE-EN 10025 S275JR, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN y pletina, laminado en caliente.	1359.9	1.42	1.931.06 €
h	Coste Horario Mano de Obra Ayudante Soldador	0.08	16.10	1.26.80 €
h	Coste Horario Mano de Obra Oficial 1º Soldador	0.04	18.10	0.72 €
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura electrica	0.03	3.09	0.93 €
			TOTAL	1931.87 €

CAP. 3	SISTEMA ENVOLVENTE		34312.34. €
---------------	---------------------------	--	--------------------

SNV-01	Cerramiento de dimensiones exteriores 198.17 x 191 x 9cm, con soldadura de union de perfiles de aluminio, incluyendo colocacion de material aislante ya preparado para su colocacion y posterior encaje con aplacado de madera.	2 ud	1.674.12 €
--------	---	------	------------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio	Total
kg	Perfil de aluminio UNE-EN 1706:2011 aleacion 6063-T5	29.35	1.42	41.68 €
cm3	Placa de madera TECA	74924.6	0.01	749.25 €
cm3	Placa semirigida de Celulosa	184893.12	0.00016	29.58 €
h	Coste Horario Mano de Obra Ayudante Soldador	0.02	16.1	0.32 €
h	Coste Horario Mano de Obra Oficial 1º Soldador	0.02	18.1	0.36 €
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura electrica	0.03	3.09	0.93 €
			TOTAL	837.06 €

SNV-02	Cerramiento de dimensiones exteriores 187.17x180.73x9cm, con soldadura de union de perfiles de aluminio, incluyendo colocacion de material aislante ya preparado para su colocacion y posterior encaje con aplacado de madera.	2 ud	1479.61. €
--------	--	------	------------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio	Total
kg	Perfil de aluminio UNE-EN 1706:2011 aleacion 6063-T5	18.19	1.42	25.83 €
cm3	Placa de madera TECA	67121.9658	0.01	671.22 €
cm3	Placa semirigida de Celulosa	163752.0456	0.00	26.20 €
h	Coste Horario Mano de Obra Ayudante Soldador	0.02	16.10	0.32 €
h	Coste Horario Mano de Obra Oficial 1º Soldador	0.02	18.10	0.36 €
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura electrica	0.03	3.09	0.93 €
			TOTAL	739.80 €

SNV-03	Cerramiento de dimensiones exteriores 388x200x9cm, con soldadura de union de perfiles de aluminio, incluyendo colocacion de material aislante ya preparado para su colocacion y posterior encaje con aplacado de madera.	2 ud	3370.88.€
--------	--	------	-----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio	Total
kg	Perfil de aluminio UNE-EN 1706:2011 aleacion 6063-T5	46.86	1.42	66.54 €
cm3	Placa de madera TECA	154026	0.01	1.540.26 €
cm3	Placa semirigida de Celulosa	388027.8	0.00016	62.08 €
h	Coste Horario Mano de Obra Ayudante Soldador	0.02	16.1	0.32 €
h	Coste Horario Mano de Obra Oficial 1º Soldador	0.02	18.1	0.36 €
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura electrica	0.03	3.09	0.93 €
			TOTAL	1685.44 €

SNV-04	Cerramiento de dimensiones exteriores 373x200x9cm, con soldadura de union de perfiles de aluminio, incluyendo colocacion de material aislante ya preparado para su colocacion y posterior encaje con aplacado de madera.	1 ud	1627.14.€
--------	--	------	-----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio	Total
kg	Perfil de aluminio UNE-EN 1706:2011 aleacion 6063-T5	46.79	1.42	66.44 €
cm3	Placa de madera TECA	148454	0.01	1.484.54 €
cm3	Placa semirigida de Celulosa	372498	0.00016	59.60 €
h	Coste Horario Mano de Obra Ayudante Soldador	0.02	16.1	0.32 €
h	Coste Horario Mano de Obra Oficial 1º Soldador	0.02	18.1	0.36 €
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura electrica	0.03	3.09	0.93 €
			TOTAL	1627.14 €

SNV-05	Cerramiento de dimensiones exteriores 388x189.39x9cm, con soldadura de union de perfiles de aluminio, incluyendo colocacion de material aislante ya preparado para su colocacion y posterior encaje con aplacado de madera.	1 ud	1256.26.€
--------	---	------	-----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio	Total
kg	Perfil de aluminio UNE-EN 1706:2011 aleacion 6063-T5	57.68	1.42	81.91 €
cm3	Placa de madera TECA	111432.685	0.01	1.114.33 €
cm3	Placa semirigida de Celulosa	271702.8	0.00016	43.47 €
h	Coste Horario Mano de Obra Ayudante Soldador	0.02	16.1	0.32 €
h	Coste Horario Mano de Obra Oficial 1º Soldador	0.02	18.1	0.36 €
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura electrica	0.03	3.09	0.93 €
			TOTAL	1256.26 €

SNV-06	Cerramiento de dimensiones exteriores 388x179.12x9cm, con soldadura de union de perfiles de aluminio, incluyendo colocacion de material aislante ya preparado para su colocacion y posterior encaje con aplacado de madera.	2 ud	2422.60.€
--------	---	------	-----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio	Total
kg	Perfil de aluminio UNE-EN 1706:2011 aleacion 6063-T5	60.57	1.42	86.01 €
cm3	Placa de madera TECA	105385.7848	0.01	1.053.86 €
cm3	Placa semirigida de Celulosa	342577.04	0.00016	54.88 €
h	Coste Horario Mano de Obra Ayudante Soldador	0.02	16.1	0.32 €
h	Coste Horario Mano de Obra Oficial 1º Soldador	0.02	18.1	0.36 €
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura electrica	0.03	3.09	0.93 €
			TOTAL	1211.30 €

SNV-07	Cerramiento de dimensiones exteriores 374x189.39x9cm, con soldadura de union de perfiles de aluminio, incluyendo colocacion de material aislante ya preparado para su colocacion y posterior encaje con aplacado de madera.	1 ud	1235.14.€
--------	---	------	-----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio	Total
kg	Perfil de aluminio UNE-EN 1706:2011 aleacion 6063-T5	60.76	1.42	86.28 €
cm3	Placa de madera TECA	107619.35	0.01	1.076.19 €

cm3	Placa semirígida de Celulosa	350683.2	0.00016	56.11 €
h	Coste Horario Mano de Obra Ayudante Soldador	0.02	16.1	16.10 €
h	Coste Horario Mano de Obra Oficial 1º Soldador	0.02	18.1	0.36 €
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	0.03	3.09	0.09 €
			TOTAL	1235.14 €

SNV-08	Cerramiento de dimensiones exteriores 385.85x387.09x9cm, con soldadura de union de perfiles de aluminio, incluyendo colocacion de material aislante ya preparado para su colocacion y posterior encaje con aplacado de madera.	1 ud	1592.84.€
--------	--	------	-----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio	Total
kg	Perfil de aluminio UNE-EN 1706:2011 aleacion 6063-T5	46.85	1.42	66.53 €
cm3	Placa de madera TECA	145136	0.01	1.451.36 €
cm3	Placa semirígida de Celulosa	364996.8	0.00016	58.40 €
h	Coste Horario Mano de Obra Ayudante Soldador	0.02	16.1	16.10 €
h	Coste Horario Mano de Obra Oficial 1º Soldador	0.02	18.1	0.36 €
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	0.03	3.09	0.09 €
			TOTAL	1592.84.€

SNV-09	Cerramiento de dimensiones exteriores 374x179.12x9cm, con soldadura de union de perfiles de aluminio, incluyendo colocacion de material aislante ya preparado para su colocacion y posterior encaje con aplacado de madera.	1 ud	1584.58.€
--------	---	------	-----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio	Total
kg	Perfil de aluminio UNE-EN 1706:2011 aleacion 6063-T5	44.78	1.42	63.59 €
cm3	Placa de madera TECA	145136	0.01	1.451.36 €
cm3	Placa semirígida de Celulosa	331749.6	0.00016	53.08 €
h	Coste Horario Mano de Obra Ayudante Soldador	0.02	16.1	16.10 €
h	Coste Horario Mano de Obra Oficial 1º Soldador	0.02	18.1	0.36 €
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	0.03	3.09	0.09 €
			TOTAL	1584.58.€

SNV-10	Cerramiento de dimensiones exteriores 388x189.60x9cm, con soldadura de union de perfiles de aluminio, incluyendo colocacion de material aislante ya preparado para su colocacion y posterior encaje con aplacado de madera.	2 ud	3192.72.€
--------	---	------	-----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio	Total
kg	Perfil de aluminio UNE-EN 1706:2011 aleacion 6063-T5	46.87	1.42	66.56 €
cm3	Placa de madera TECA	145976.4	0.01	1.459.76 €
cm3	Placa semirígida de Celulosa	334290.7	0.00016	53.49 €
h	Coste Horario Mano de Obra Ayudante Soldador	0.02	16.1	16.10 €
h	Coste Horario Mano de Obra Oficial 1º Soldador	0.02	18.1	0.36 €
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	0.03	3.09	0.09 €
			TOTAL	1596.36.€

SNV-11	Cerramiento de dimensiones exteriores 374x189.60x9cm, con soldadura de union de perfiles de aluminio, incluyendo colocacion de material aislante ya preparado para su colocacion y posterior encaje con aplacado de madera.	1 ud	1544.76.€
--------	---	------	-----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio	Total
kg	Perfil de aluminio UNE-EN 1706:2011 aleacion 6063-T5	45.79	1.42	65.02 €
cm3	Placa de madera TECA	140695.6	0.01	1.406.96 €
cm3	Placa semirígida de Celulosa	351401.88	0.00016	56.22 €
h	Coste Horario Mano de Obra Ayudante Soldador	0.02	16.1	16.10 €
h	Coste Horario Mano de Obra Oficial 1º Soldador	0.02	18.1	0.36 €
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	0.03	3.09	0.09 €
			TOTAL	1544.76.€

SNV-12	Cerramiento de dimensiones exteriores 389x207x8cm, con soldadura de union de perfiles de aluminio, incluyendo colocacion de material aislante ya preparado para su colocacion y posterior encaje con aplacado de madera.	4 ud	4585.10.€
--------	--	------	-----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio	Total
kg	Perfil de aluminio UNE-EN 1706:2011 aleacion 6063-T5	50.2	1.42	71.28 €
cm3	Placa de madera TECA	101072.16	0.01	1.010.72 €
cm3	Placa semirígida de Celulosa	298211.76	0.00016	47.71 €
h	Coste Horario Mano de Obra Ayudante Soldador	0.02	16.1	16.10 €
h	Coste Horario Mano de Obra Oficial 1º Soldador	0.02	18.1	0.36 €
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	0.03	3.09	0.09 €
			TOTAL	1146.27.€

SNV-13	Cerramiento de dimensiones exteriores 373x207x8cm, con soldadura de union de perfiles de aluminio, incluyendo colocacion de material aislante ya preparado para su colocacion y posterior encaje con aplacado de madera.	2 ud	2200.19.€
--------	--	------	-----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio	Total
kg	Perfil de aluminio UNE-EN 1706:2011 aleacion 6063-T5	49.05	1.42	69.65 €
cm3	Placa de madera TECA	96935.616	0.01	969.36 €
cm3	Placa semirígida de Celulosa	278343.36	0.00016	44.53 €
h	Coste Horario Mano de Obra Ayudante Soldador	0.02	16.1	16.10 €
h	Coste Horario Mano de Obra Oficial 1º Soldador	0.02	18.1	0.36 €
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	0.03	3.09	0.09 €
			TOTAL	1100.10.€

SNV-14	Cerramiento de dimensiones exteriores 390x201x8cm, con soldadura de union de perfiles de aluminio, incluyendo colocacion de material aislante ya preparado para su colocacion y posterior encaje con aplacado de madera.	2 ud	2218.23.€
--------	--	------	-----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio	Total
kg	Perfil de aluminio UNE-EN 1706:2011 aleacion 6063-T5	49.72	1.42	70.60 €
cm3	Placa de madera TECA	97618.176	0.01	976.18 €
cm3	Placa semirígida de Celulosa	286097.76	0.00016	45.78 €
h	Coste Horario Mano de Obra Ayudante Soldador	0.02	16.1	16.10 €
h	Coste Horario Mano de Obra Oficial 1º Soldador	0.02	18.1	0.36 €
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	0.03	3.09	0.09 €
			TOTAL	1109.11.€

SNV-15	Cerramiento de dimensiones exteriores 374x201x8cm, con soldadura de union de perfiles de aluminio, incluyendo colocacion de material aislante ya preparado para su colocacion y posterior encaje con aplacado de madera.	1 ud	1065.36.€
--------	--	------	-----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio	Total
kg	Perfil de aluminio UNE-EN 1706:2011 aleacion 6063-T5	48.57	1.42	68.97 €
cm3	Placa de madera TECA	93609.216	0.01	936.09 €
cm3	Placa semirígida de Celulosa	273368.16	0.00016	43.74 €
h	Coste Horario Mano de Obra Ayudante Soldador	0.02	16.1	16.10 €
h	Coste Horario Mano de Obra Oficial 1º Soldador	0.02	18.1	0.36 €
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	0.03	3.09	0.09 €
			TOTAL	1065.36.€

SNV-15	Cerramiento de dimensiones exteriores 95.40x199x9cm, con soldadura de union de perfiles de aluminio, incluyendo colocacion de material aislante ya preparado para su colocacion y posterior encaje con aplacado de madera.	2 ud	866.48 €
--------	--	------	----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio	Total
kg	Perfil de aluminio UNE-EN 1706:2011 aleacion 6063-T5	20.11	1.42	28.56 €
cm3	Banda perimetral de neopreno	5694.84	0.00001164	0.07 €
cm3	Placa de madera TECA	37382.4	0.01	373.82 €
cm3	Placa semirígida de Celulosa	8992	0.00016	14.24 €
h	Coste Horario Mano de Obra Ayudante Soldador	0.02	16.1	16.10 €
h	Coste Horario Mano de Obra Oficial 1º Soldador	0.02	18.1	0.36 €
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	0.03	3.09	0.09 €
			TOTAL	433.24.€

SNV-16	Cerramiento de dimensiones exteriores 196x201x9cm, con soldadura de union de perfiles de aluminio, incluyendo colocacion de material aislante ya preparado para su colocacion y posterior encaje con aplacado de madera.	1 ud	757.70 €
--------	--	------	----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio	Total
kg	Perfil de aluminio UNE-EN 1706:2011 aleacion 6063-T5	38.86	1.42	55.18 €
cm3	Placa de madera TECA	66554	0.01	665.54 €
cm3	Placa semirígida de Celulosa	127673	0.00016	20.43 €
h	Coste Horario Mano de Obra Ayudante Soldador	0.02	16.1	16.10 €
h	Coste Horario Mano de Obra Oficial 1º Soldador	0.02	18.1	0.36 €
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	0.03	3.09	0.09 €

TOTAL	757.70 €
-------	----------

SNV-17	Realización de entramado para conformar la superficie del suelo interior, mediante rejilla electrosoldada formada por pletina de acero galvanizada de 40x3mm, formando cuadrícula de 34x8mm y bastidor con uniones electrosoldadas, montaje mediante anclaje mecánico con tacos de nylon y tornillos de acero sobre pletina de acero S275JR. Incluido cortes de madera	1 ud	1638.65 €
--------	--	------	-----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio	Total
m2	Rejilla electrosoldada formada por pletina de acero galvanizado, de 30x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas.	23.3	51.7	1.204.61 €
cm3	Anclaje mecánico con taco de nylon y tornillo de acero galvanizado, de cabeza avellanada.	93.2	0.29	27.03 €
h	Coste Horario Mano de Obra de Peon	0.03	16.1	0.48 €
cm3	Banda perimetral de neopreno con un centímetro de espesor	6480	0.00001164	0.08 €
h	Coste Horario Mano de Obra Oficial 1º cerrajero	0.353	17.52	6.18 €
kg	Pletina en forma de I invertida, conformada en taller y en diferentes longitudes	126	1.42	178.92 €
m2	Lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor	22.9	0.49	11.22 €
h	Coste Horario Mano de Obra Peon Cerrajero	0.252	16.19	4.08 €
m2	Placa de madera de pino con corte a medida y un espesor de 1,40 cm	22.83	8.3	189.49 €
h	Coste Horario Mano de Obra Ayudante Soldador	0.02	16.1	0.36 €
h	Coste Horario Mano de Obra Oficial 1º Soldador	0.02	18.1	0.36 €
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	0.03	3.09	0.09 €
TOTAL				1638.65 €

CAP. 4	PARTICIONES INTERIORES		475.67 €
---------------	-------------------------------	--	-----------------

PI-01	Realización de tabique sencillo a dos caras (13+35+13) con placas de yeso laminado (de dos caras), sobre banda acústica, formada por una estructura simple, con disposición normal "N" de los montantes; 6,1 mm de espesor en total	1 ud	475.67 €
-------	---	------	----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio (€)	Total
m	Banda acústica de dilatación de 50 mm de anchura.	15.4	0.26	4.00 €
m	Canal rail de perfil galvanizado para entramados de fijación de placas de yeso de ancho 35.3 mm, según UNE-EN 14195.	15.4	1.10	16.94 €
m	Montante de perfil de acero galvanizado de 34.2 mm de anchura, según UNE-EN 14195.	43.44	1.41	61.25 €
m	Placa de yeso laminado Estandar blanca / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado.	41.59	5.07	210.86 €
m	Placa de yeso laminado H1 Hidrofuga / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado.	14.12	7.05	99.55 €
ud	Tornillo autopercutor 3,5x25 mm.	1615.59	0.01	16.16 €
ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	92.096	0.03	2.76 €
kg	Pasta de agarre, según UNE-EN 14496.	5.571	0.58	3.23 €
kg	Pasta para juntas, según UNE-EN 13963.	31.026	1.26	39.09 €
m	Cinta de juntas.	49.28	0.03	1.48 €
h	Oficial 1º montador de prefabricados interiores.	0.263	17.82	16.10 €
h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	0.263	16.13	4.24 €
TOTAL				475.67 €

CAP. 5	INSTALACIONES		453.76 €
---------------	----------------------	--	-----------------

INS-01	Toma de tierra con pica de acero cobreado de un metro y medio de longitud	1 ud	65.09 €
--------	---	------	---------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio (€)	Total
Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 1.5 m de longitud.	1	18.00	18.00 €
m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	0.25	2.81	0.70 €
ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	1	46.00	46.00 €
ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	0.333	1.15	0.38 €
TOTAL				65.09 €

INS-02	Instalación eléctrica incluyendo diversos circuitos y derivaciones, con cables de secciones 1.5, 2.5 y 6 mm2, con sus respectivos tubos incluyendo agarres en sistema inferior y en sistema de partición interior. Incluyendo Caja General de Protección y cajas de derivación	1 ud	201.06 €
--------	--	------	----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio (€)	Total
m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), Según UNE 21031-3.	18	0.25	4.50 €
m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), Según UNE 21031-3.	20	0.40	8.00 €
m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), Según UNE 21031-3.	2.84	0.93	2.64 €
m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	40.84	1.40	57.18 €
ud	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	8	6.22	49.76 €
ud	Base de toma de corriente bipolar (2P), para empotrar, gama básica, intensidad asignada 16 A	2	2.53	5.06 €
ud	Punto de luz empotrado contra la pared, con intensidad asignada de 10A	8	3.56	28.48 €
ud	Marco embellecedor para un elemento, gama básica, de color blanco	14	2.53	35.42 €
ud	Base de toma de corriente bipolar (2P), para empotrar, gama básica, intensidad asignada 10 A	4	2.05	8.20 €
h	Oficial 1º electricista	0.01	17.82	0.18 €
h	Ayudante electricista	0.01	16.10	0.16 €
ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas	1	1.48	1.48 €
TOTAL				201.06 €

INS-03	Caja General de Protección CPM1-S2, de hasta 63A d intensidad para un contador, instalada en empotramiento sobre tabiquería en local. Se incluyen las cajas de derivación pertinentes de la instalación	1 ud	103.35 €
--------	---	------	----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio (€)	Total
ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	2	1.79	3.58 €
ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 09 según UNE-EN 50102.	1	97.95	97.95 €
h	Oficial 1º electricista	0.01	17.82	0.18 €
h	Ayudante electricista	0.01	16.10	0.16 €
ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1	1.48	1.48 €
TOTAL				103.35 €

INS-04	Red de pequeña evacuación de aguas fecales, incluyendo diámetros de 36,40 y 100 mm, conformados con pvc y union pegada con adhesivo	1 ud	42.14 €
--------	---	------	---------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio (€)	Total
ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 36 mm de diámetro.	1.00	0.38	0.38 €
m	Tubo de PVC, serie B, de 36 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1.39	2.80	3.89 €
ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro.	1	0.49	0.49 €
m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3.45	3.58	12.35 €
ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro	1	1.45	1.45 €
m	Tubo de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1.88	10.61	19.95 €
ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 09 según UNE-EN 50102.	1	0.40	0.40 €
h	Oficial 1º fontanero	0.01	17.82	0.18 €
h	Ayudante fontanero	0.01	16.10	0.16 €
l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC	0.0672	18.52	1.24 €
l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC	0.1344	12.22	1.64 €
TOTAL				42.14 €

INS-04	Red de pequeña evacuación de aguas fecales, incluyendo diámetros de 36,40 y 100 mm, conformados con pvc y union pegada con adhesivo	1 ud	42.14 €
--------	---	------	---------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio (€)	Total
ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 36 mm de diámetro.	1.00	0.38	0.38 €
m	Tubo de PVC, serie B, de 36 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1.39	2.80	3.89 €

ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro.	1	0.49	0.49 €
m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3.45	3.58	12.35 €
ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro	1	1.45	1.45 €
m	Tubo de PVC, serie B, de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1.88	10.61	19.95 €
ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 09 según UNE-EN 50102.	1	0.40	0.40 €
h	Oficial 1ª fontanero	0.01	17.82	0.18 €
h	Ayudante fontanero	0.01	16.10	0.16 €
l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC	0.0672	18.52	1.24 €
l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC	0.1344	12.22	1.64 €
			TOTAL	42.14 €

CAP. 6	CARPINTERIA	8486.48. €
---------------	--------------------	-------------------

CAR-01	Puerta de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 900x1800 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, con premarco.	1 ud	339.41 €
--------	---	------	----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio (€)	Total
ud	Puerta de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 900x1750 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1.	1.00	258.30	258.30 €
m	Premarco de aluminio, de 50x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con tornillos de fijación, con tornillos de fijación.	5.3	8.00	42.40 €
ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0.54	3.13	1.69 €
h	Oficial 1ª cerrajero	1.445	17.52	25.32 €
h	Ayudante cerrajero	0.723	16.19	11.71 €
			TOTAL	339.41 €

CAR-02	Puerta de PVC, dos hojas practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 800x1800 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, con premarco.	1 ud	458.22 €
--------	--	------	----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio (€)	Total
ud	Puerta de PVC, dos hojas practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 800x1800 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1	1.00	377.91	377.91 €
m	Premarco de aluminio, de 50x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con tornillos de fijación, con tornillos de fijación.	5.20	8.00	41.60 €
ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0.54	3.13	1.69 €
h	Oficial 1ª cerrajero	1.445	17.52	25.32 €
h	Ayudante cerrajero	0.723	16.19	11.71 €
			TOTAL	458.22 €

CAR-03	Puerta de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x1800 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, con premarco.	1 ud	461.42 €
--------	--	------	----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio (€)	Total
ud	Puerta de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x1800 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1.	1.00	377.91	377.91 €
m	Premarco de aluminio, de 50x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con tornillos de fijación, con tornillos de fijación.	5.60	8.00	44.80 €
ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0.54	3.13	1.69 €
h	Oficial 1ª cerrajero	1.445	17.52	25.32 €
h	Ayudante cerrajero	0.723	16.19	11.71 €
			TOTAL	461.42 €

CAR-04	Ventana de PVC, una hoja oscilobatiente con apertura hacia el interior, dimensiones 900x800 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, con premarco.	4 ud	768.73 €
--------	--	------	----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio (€)	Total
ud	Ventana de PVC, una hoja oscilobatiente con apertura hacia el interior, dimensiones 900x800 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1.	1.00	132.41	132.41 €
m	Premarco de aluminio, de 50x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con tornillos de fijación, con tornillos de fijación.	3.40	8.00	27.20 €
ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0.34	3.13	1.06 €
h	Oficial 1ª cerrajero	1.293	17.52	22.65 €
h	Ayudante cerrajero	0.547	16.19	8.86 €
			TOTAL	192.18 €

CAR-05	Ventana de PVC, una hoja oscilobatiente con apertura hacia el interior, dimensiones 800x800 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, con premarco.	2 ud	365.88 €
--------	--	------	----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio (€)	Total
ud	Ventana de PVC, una hoja oscilobatiente con apertura hacia el interior, dimensiones 800x800 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1.	1.00	124.83	124.83 €
m	Premarco de aluminio, de 50x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con tornillos de fijación, con tornillos de fijación.	3.20	8.00	25.60 €
ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0.32	3.13	1.00 €
h	Oficial 1ª cerrajero	1.293	17.52	22.65 €
h	Ayudante cerrajero	0.547	16.19	8.86 €
			TOTAL	182.94 €

CAR-06	Ventana de PVC, una hoja oscilobatiente con apertura hacia el interior, dimensiones 800x400 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, con premarco.	18 ud	2874.70.€
--------	--	-------	-----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio (€)	Total
-----	-------------	----------------------	------------	-------

ud	Ventana de PVC, una hoja oscilobatiente con apertura hacia el interior, dimensiones 800x400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1.	1.00	109.99	109.99 €
m	Premarco de aluminio, de 50x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con tornillos de fijación, con tornillos de fijación.	2.40	8.00	19.20 €
ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0.24	3.13	0.75 €
h	Oficial 1º cerrajero	1.162	17.52	20.36 €
h	Ayudante cerrajero	0.581	16.19	9.41 €
			TOTAL	159.71 €

CAR-07	Ventana de PVC, una hoja oscilobatiente con apertura hacia el interior, dimensiones 900x400 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, con premarco.	18 ud	3041.07 €
--------	--	-------	-----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio (€)	Total
ud	Ventana de PVC, una hoja oscilobatiente con apertura hacia el interior, dimensiones 900x400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1.	1.00	117.57	117.57 €
m	Premarco de aluminio, de 50x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con tornillos de fijación, con tornillos de fijación.	2.60	8.00	20.80 €
ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0.26	3.13	0.81 €
h	Oficial 1º cerrajero	1.162	17.52	20.36 €
h	Ayudante cerrajero	0.581	16.19	9.41 €
			TOTAL	168.95 €

CAR-08	Ventana de PVC, una hoja oscilobatiente con apertura hacia el interior, dimensiones 500x900 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, con premarco.	1 ud	177.03 €
--------	--	------	----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio (€)	Total
ud	Ventana de PVC, una hoja oscilobatiente con apertura hacia el interior, dimensiones 500x900 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1.	1.00	123.41	123.41 €
m	Premarco de aluminio, de 50x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con tornillos de fijación, con tornillos de fijación.	2.80	8.00	22.40 €
ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0.28	3.13	0.88 €
h	Oficial 1º cerrajero	1.195	17.52	20.94 €
h	Ayudante cerrajero	0.581	16.19	9.41 €
			TOTAL	177.03 €

CAP. 7	UNIONES		525.99 €
---------------	----------------	--	-----------------

UNI-01	Elaboración de union móvil tipo bisagra de plano con aluminio 6063-T5 soldado, con piezas recibida de taller elaboradas según plano. Garganta de la soldadura de un milímetro	26 ud	78.18 €
--------	---	-------	---------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio	Total
kg	Aluminio 6063-T5	1.83	1.42 €	2.60 €
h	Coste Horario Mano de Obra Oficial 1º Soldador	0.02	18.10 €	0.36 €
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	0.015	3.09 €	0.05 €
			TOTAL	3.01 €

UNI-02	Elaboración de union móvil tipo bisagra vertical con aluminio 6063-T5 soldado, con piezas recibida de taller elaboradas según plano. Garganta de la soldadura de un milímetro	8 ud	6.45 €
--------	---	------	--------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio	Total
kg	Aluminio 6063-T5	0.28	1.42 €	0.40 €
h	Coste Horario Mano de Obra Oficial 1º Soldador	0.02	18.10 €	0.36 €
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	0.015	3.09 €	0.05 €
			TOTAL	.81 €

UNI-03	Elaboración de sistemas de ralles con aluminio 6063-T5 soldado, con piezas recibida de taller elaboradas según plano. Garganta de la soldadura de un milímetro	12 ud	262.03 €
--------	--	-------	----------

Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio	Total
kg	Aluminio 6063-T5	15.09	1.42 €	21.43 €
h	Coste Horario Mano de Obra Oficial 1º Soldador	0.02	18.10 €	0.36 €
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	0.015	3.09 €	0.05 €
			TOTAL	21.84 €

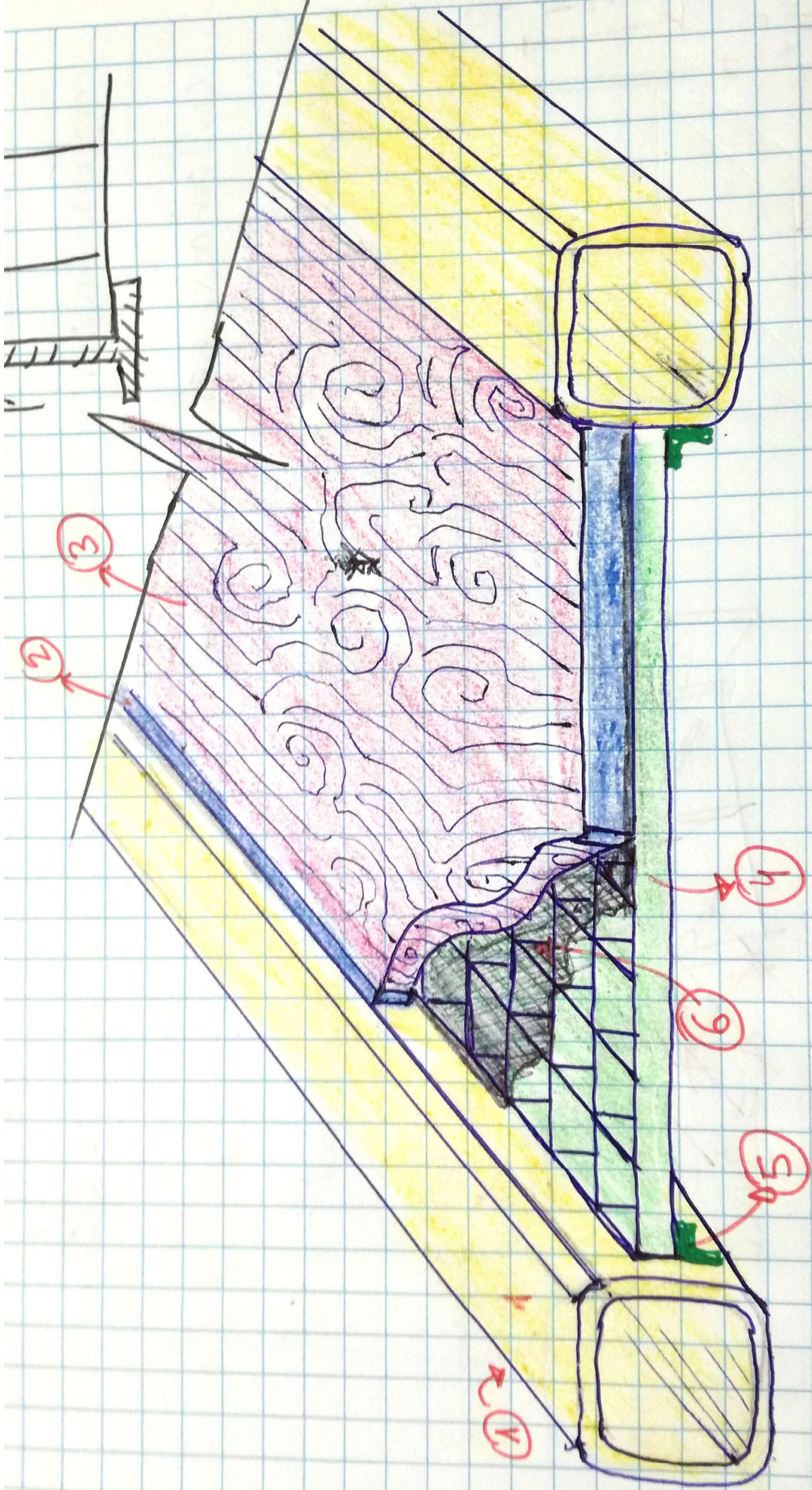
UNI-04	Montaje de pletina en forma de L invertida en parte superior de módulo, con pieza recibida ya tallada y elaborada de taller	1 ud	179.33 €
--------	---	------	----------

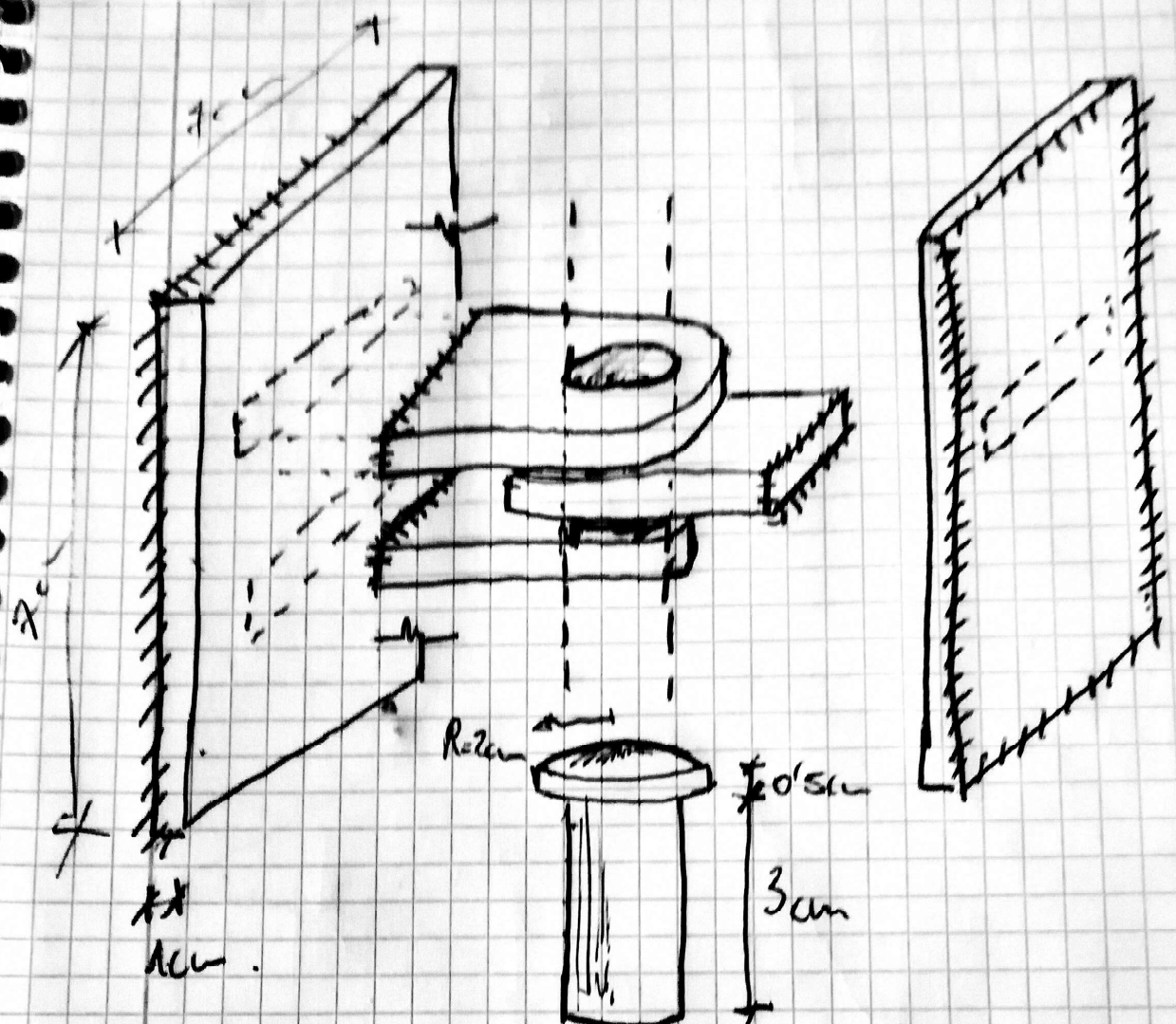
Uds	Componentes	Cantidad/Rendimiento	Precio	Total
kg	Pletina en forma de L invertida, conformada en taller y en diferentes longitudes	1.26	1.42 €	178.92 €
h	Coste Horario Mano de Obra Oficial 1º Soldador	0.02	18.10 €	0.36 €
h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	0.015	3.09 €	0.05 €
			TOTAL	179.33 €

PRESUPUESTO			46457.79 €
--------------------	--	--	-------------------

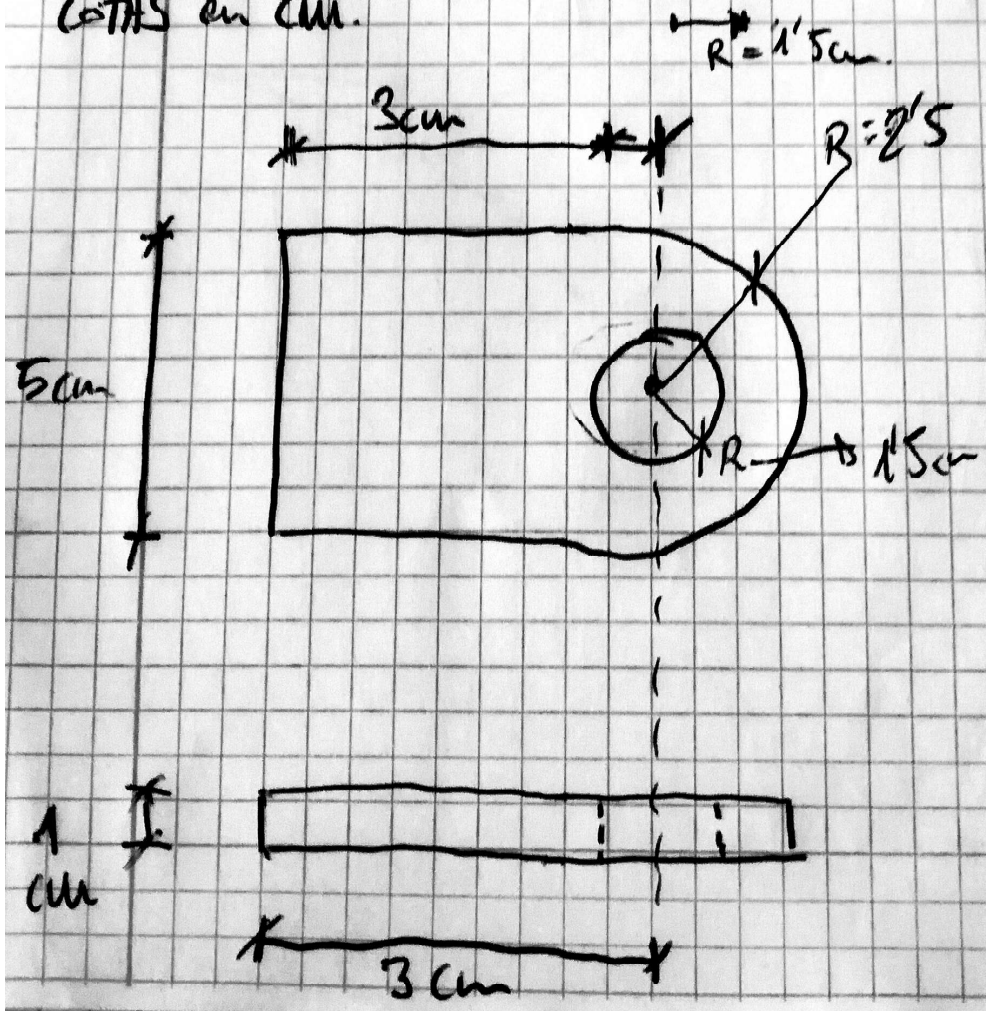
B) MATERIAL GRÁFICO

- 1. Boceto entramado suelo**
- 2. Croquis bisagra vertical**
- 3. Render exterior prototipo cerrado 1**
- 4. Render exterior prototipo cerrado 2**
- 5. Render interior prototipo medio abierto**
- 6. Render interior prototipo abierto**
- 7. Render exterior prototipo abierto 1**
- 8. Render exterior prototipo abierto 2**





COTAS en cm.









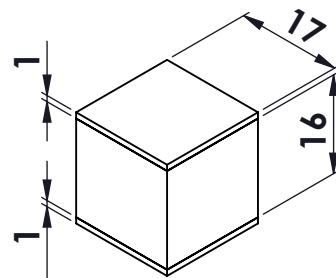
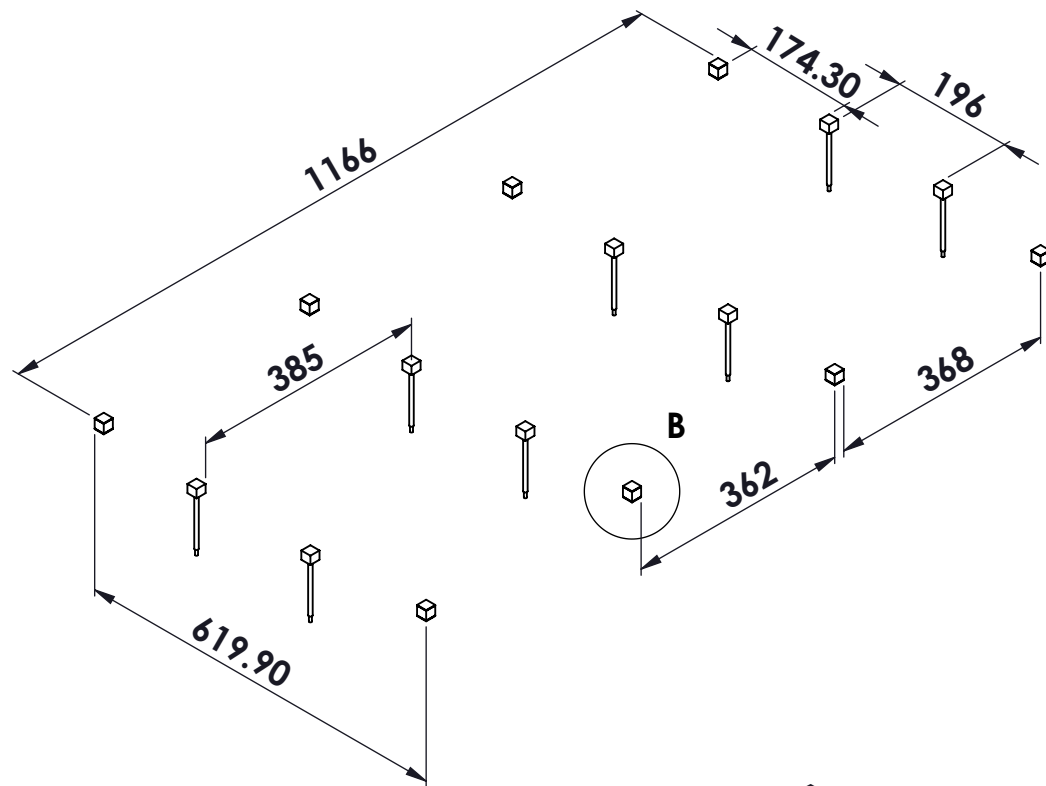






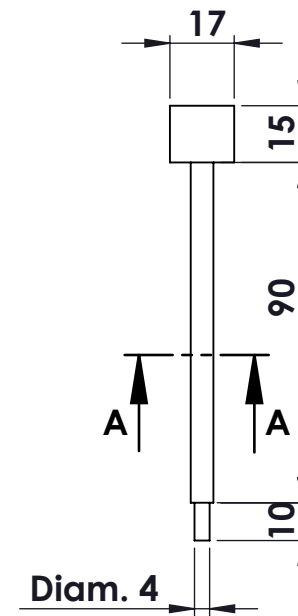
C) PLANOS

- 1. Cimentación**
- 2. Detalle situación de cimentación**
- 3. Medidas exteriores del prototipo plegado**
- 4. Medidas interiores del prototipo plegado**
- 5. Medidas exteriores del prototipo desplegado**
- 6. Medidas interiores del prototipo desplegado**
- 7. Sección constructiva del Cerramiento 2.1 (D)**
- 8. Medidas y reconstrucción del Cerramiento 2.1 (D)**
- 9. Situación constructiva del Cerramiento 2.1 (D)**
- 10. Sistema constructivo de bisagra vertical**
- 11. Situación constructiva de los Cerramientos 3.1 (D) y 4.1 (D)**
- 12. Sistema constructivo de bisagra de piano**
- 13. Sistema constructivo de sistema de railes**
- 14. Sistema constructivo de pletina en L invertida**




DETALLE B
ESCALA 1 : 10
Cimentación Lateral

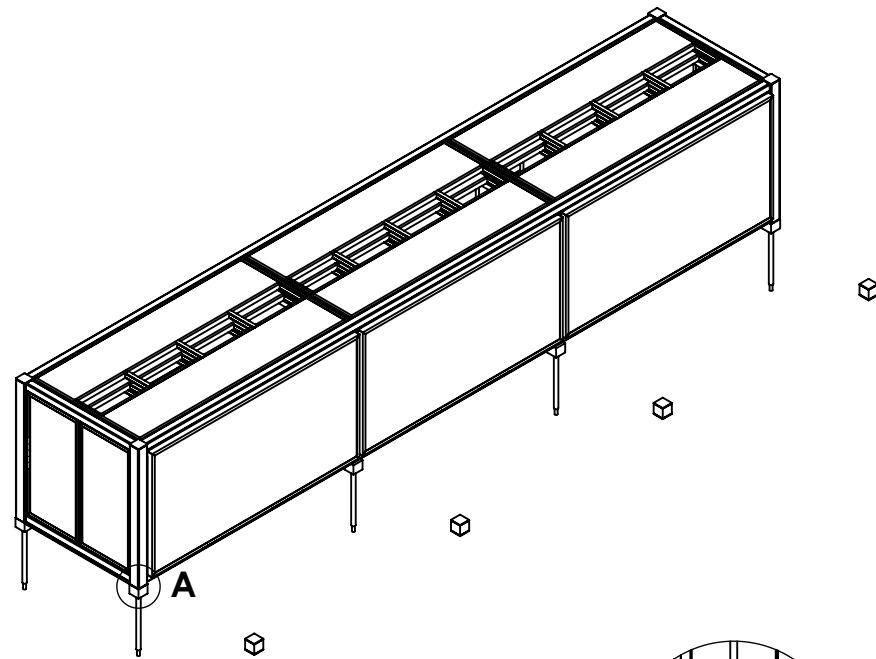
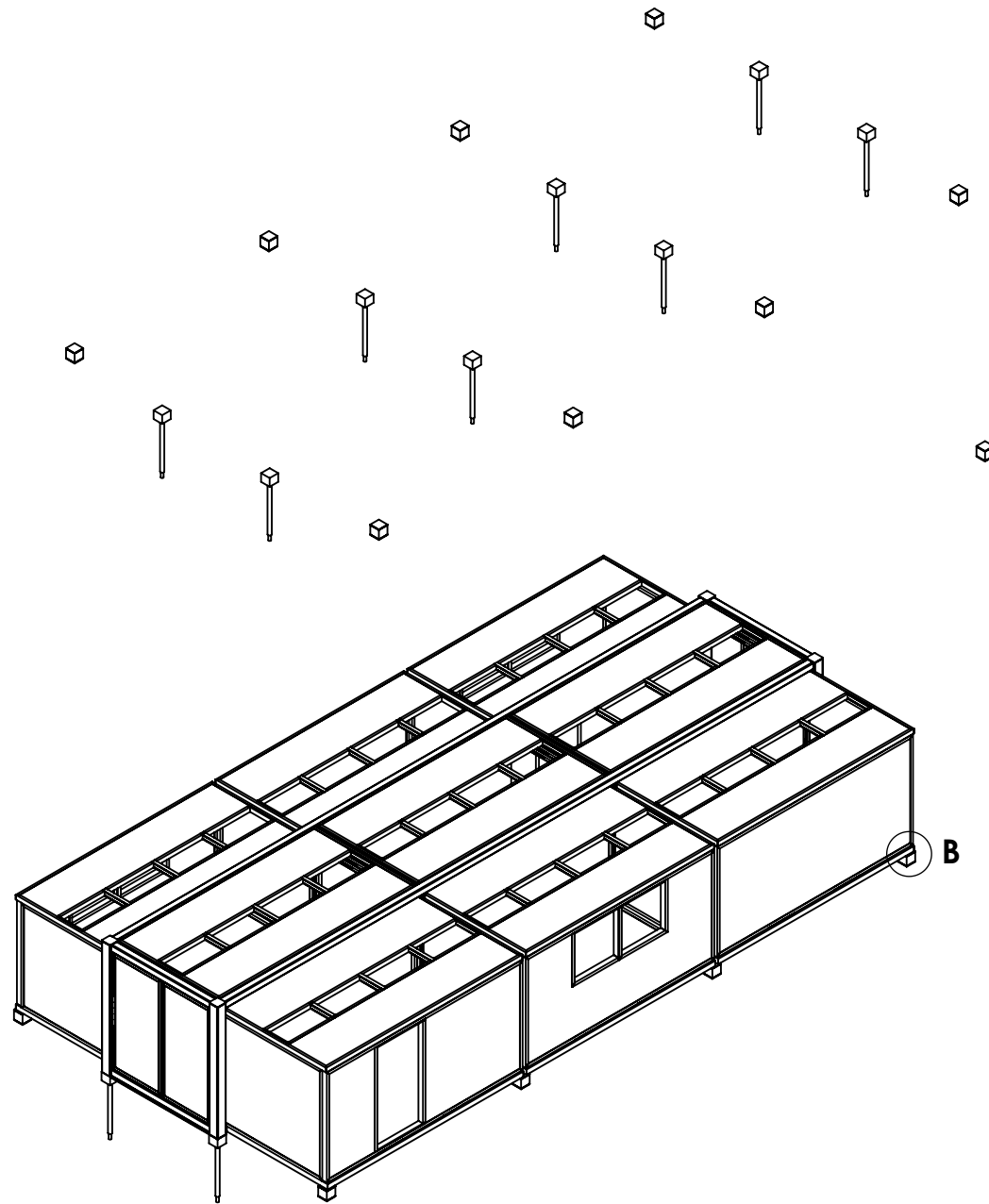
SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 20



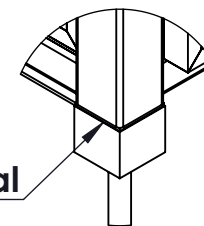
Cimentación Central
ESCALA 1:20

*cotas en centímetros

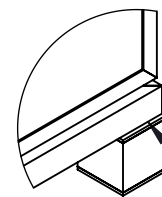
PROYECTO: Prototipo de hábitat temporal transportable y plegable				 UNIVERSITAT JAUME I
PLANO: Cimentación				
AUTOR: Mario González de la Peña	ESCALA: 1:100	FECHA: 5/11/16	Nº 1	



Apoyo de módulo central sobre cimentación central



DETALLE A
ESCALA 1 : 20



DETALLE B
ESCALA 1 : 20

Apoyo de cerramiento de módulo izquierdo sobre cimentación lateral

*cotas en centímetros

PROYECTO: Prototipo de hábitat temporal transportable y desplegable

PLANO: Detalle situación de cimentación

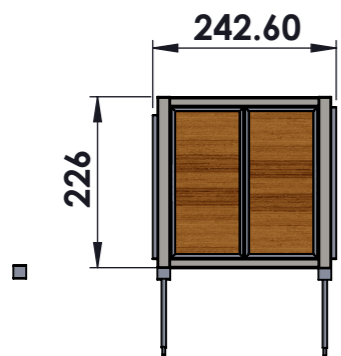
AUTOR: Mario González de la Peña

ESCALA:
1:100

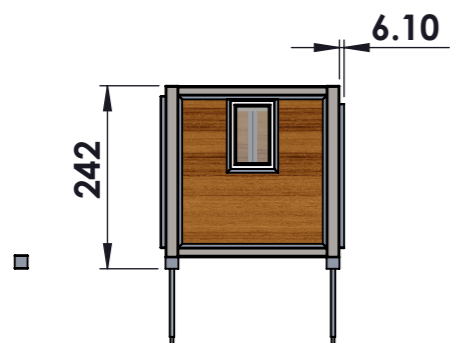
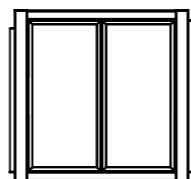
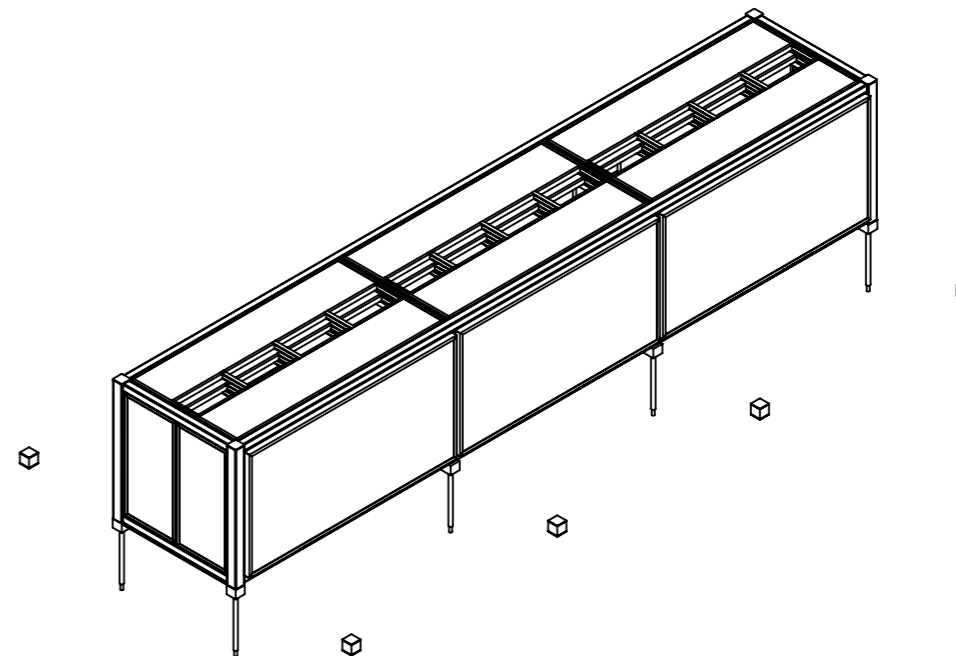
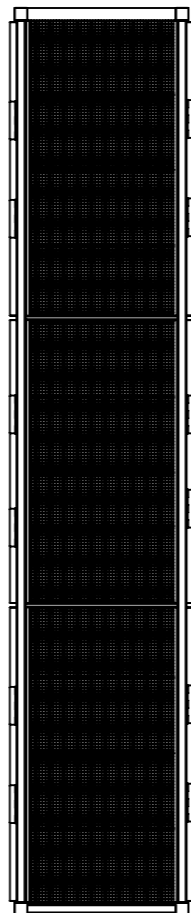
FECHA:
8-11-16

Nº 2

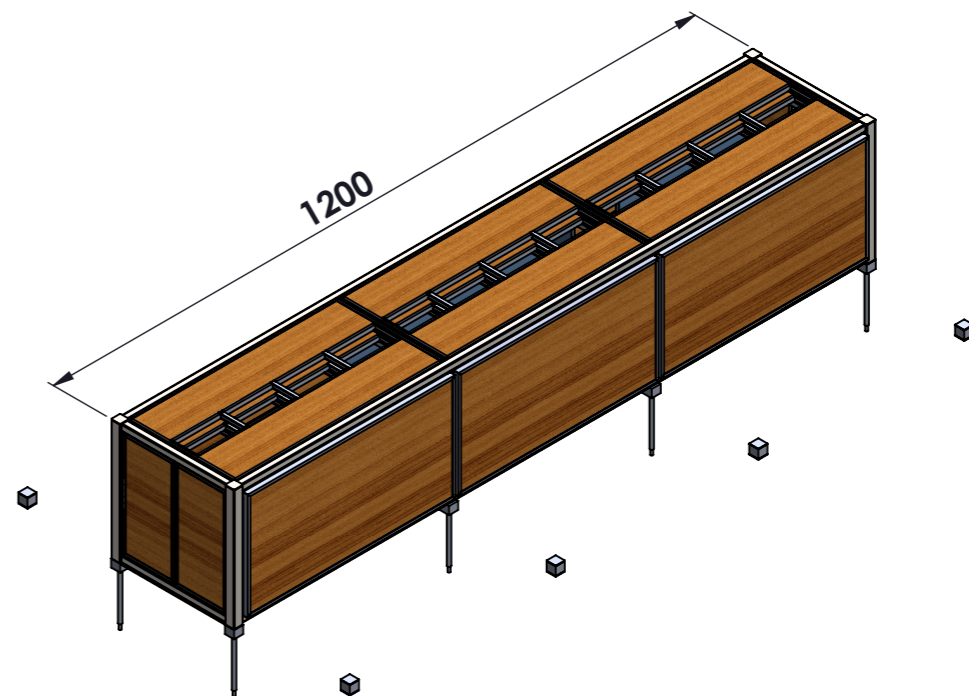
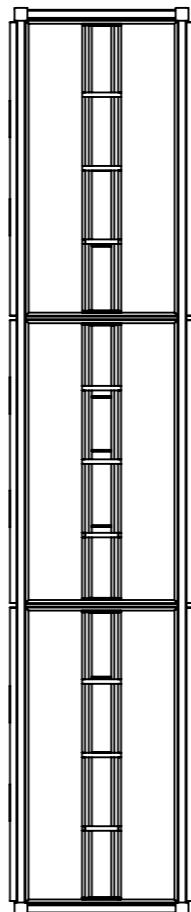




Cara frontal



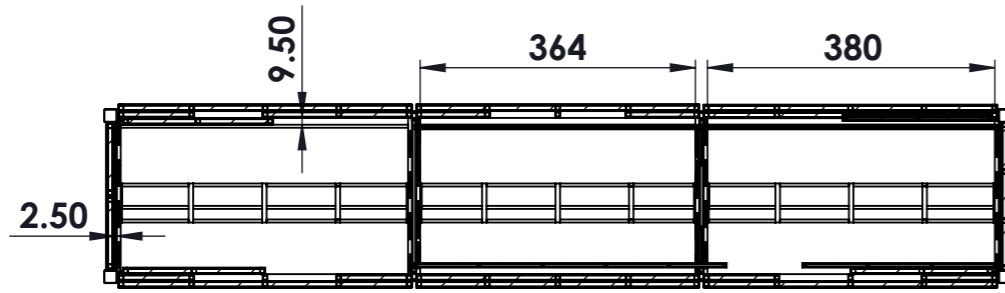
Cara trasera



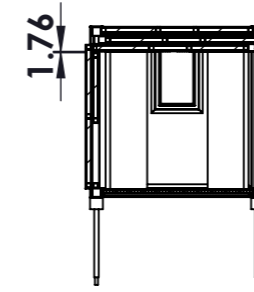
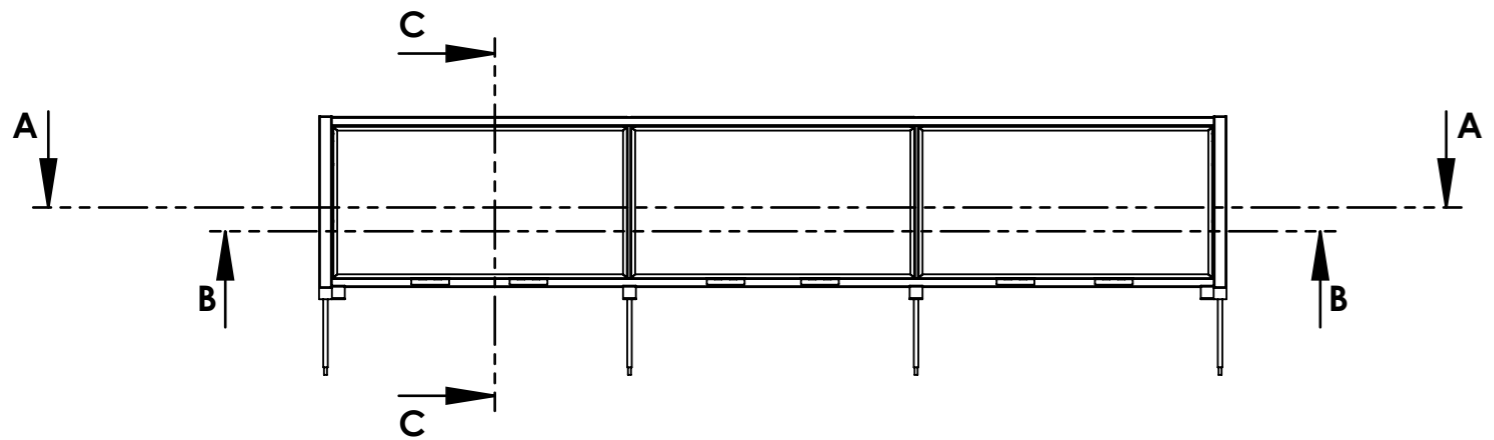
*cotas en centímetros

PROYECTO: Prototipo de hábitat temporal transportable y plegable			
PLANO: Medidas exteriores del prototipo plegado			
AUTOR: Mario González de la Peña	ESCALA: 1:100	FECHA: 5-11-16	Nº 3

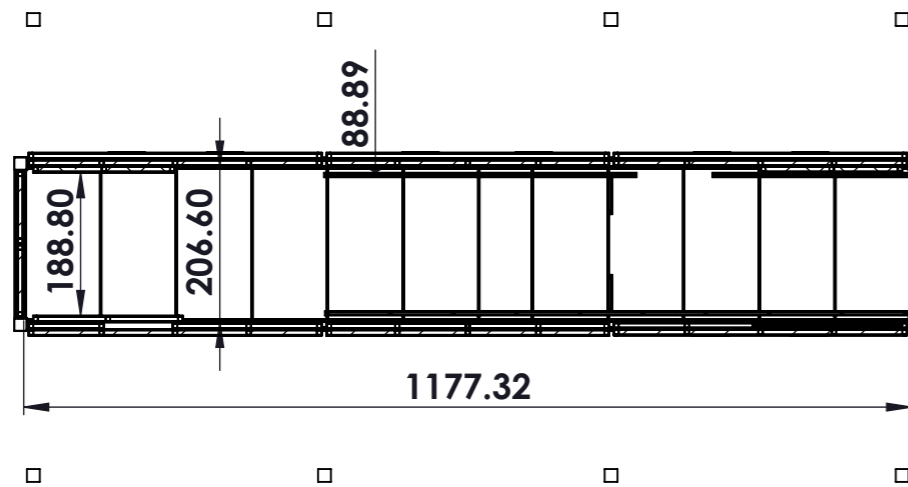




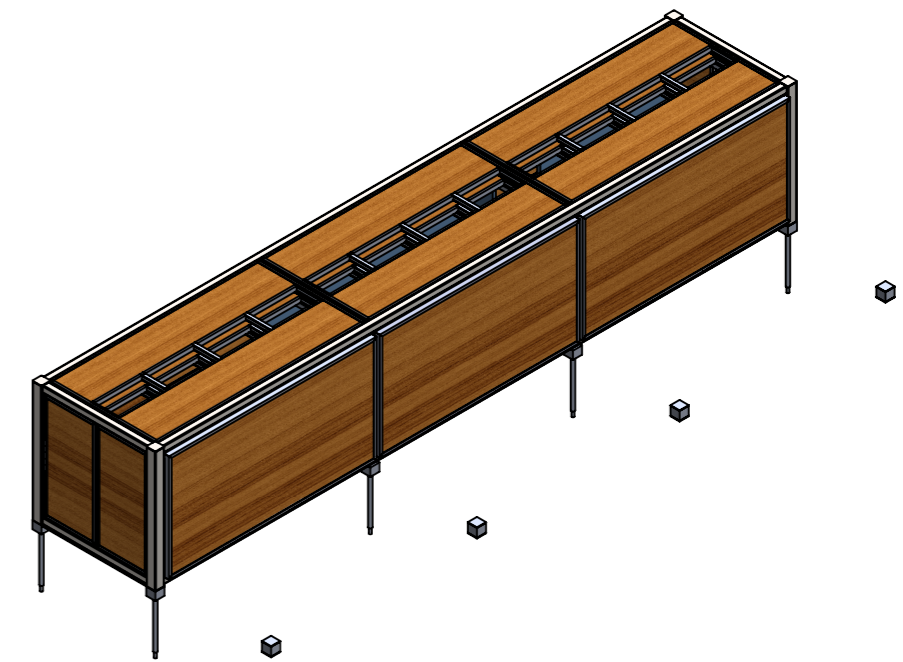
SECCIÓN B-B
ESCALA 1 : 100




SECCIÓN C-C
ESCALA 1 : 100



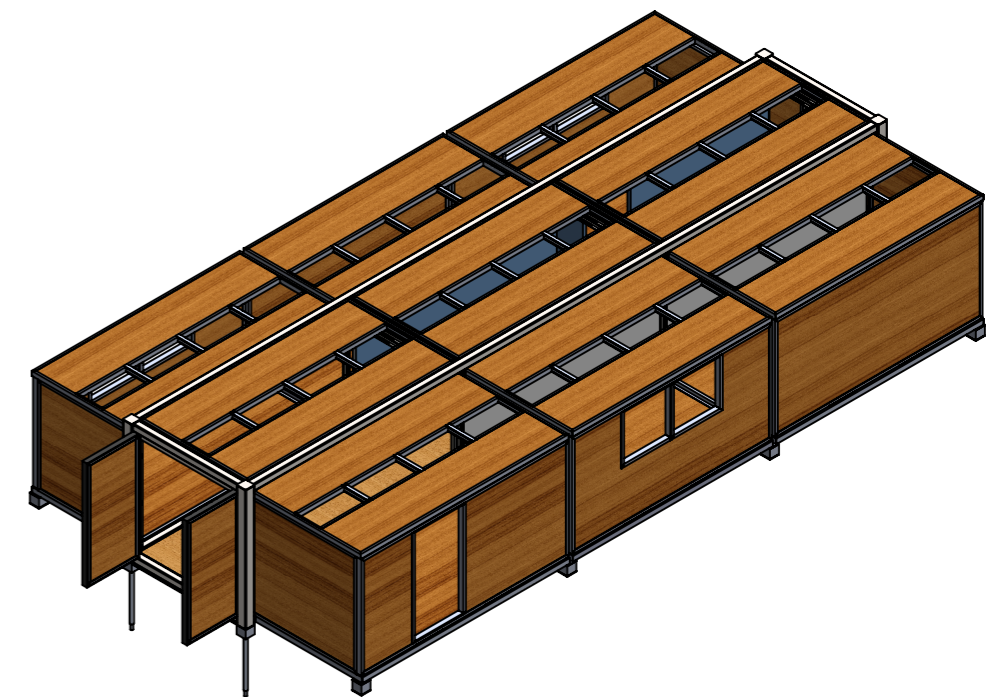
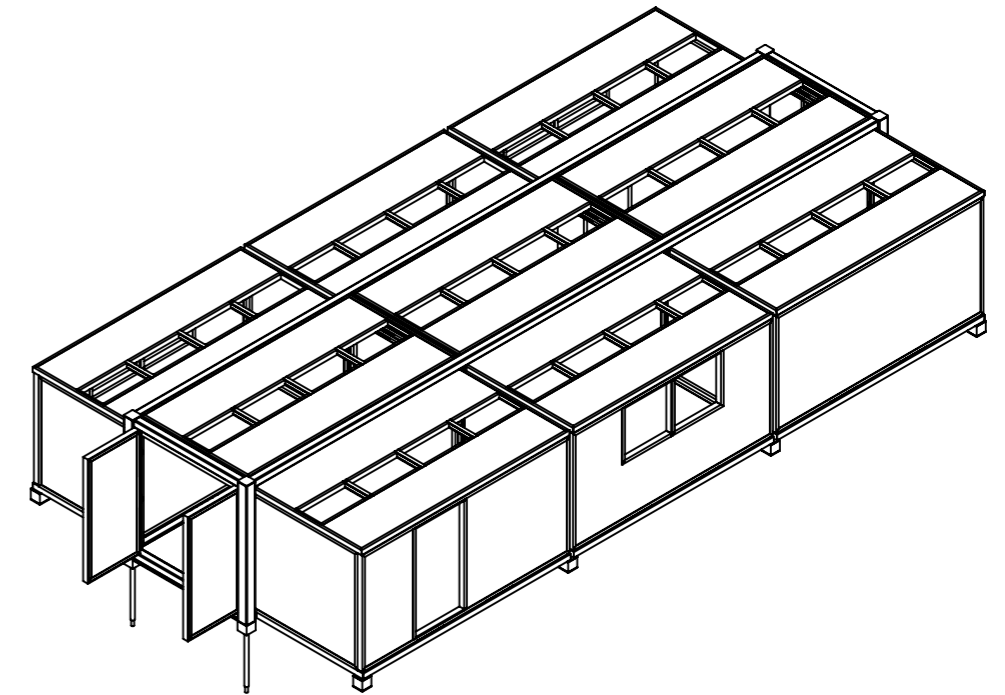
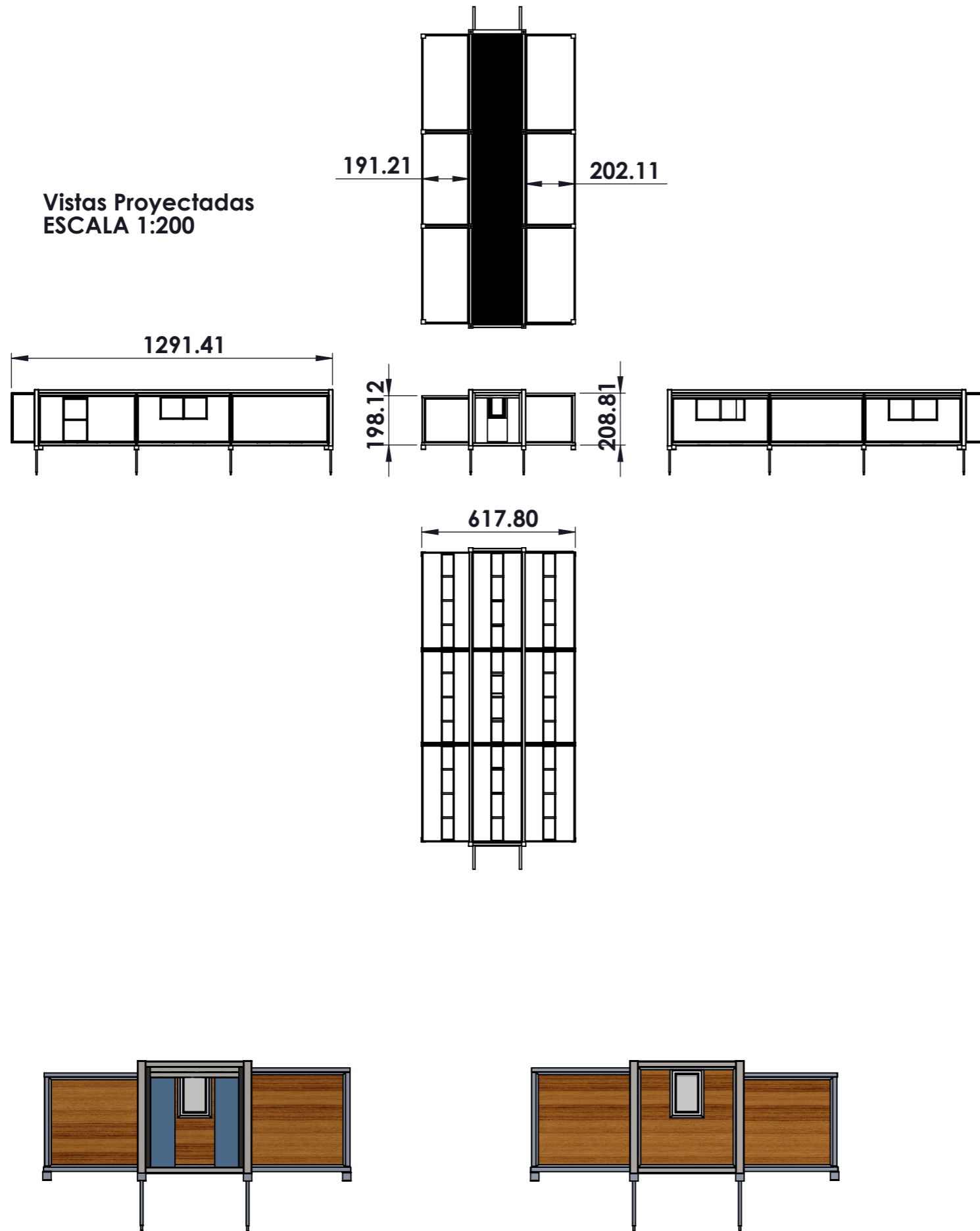
SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 100



*cotas en centímetros

PROYECTO: Prototipo de hábitat temporal transportable y plegable			
PLANO: Medidas interiores del prototipo plegado			
AUTOR: Mario González de la Peña	ESCALA: 1:100	FECHA: 5-11-16	Nº 4
			 UNIVERSITAT JAUME I

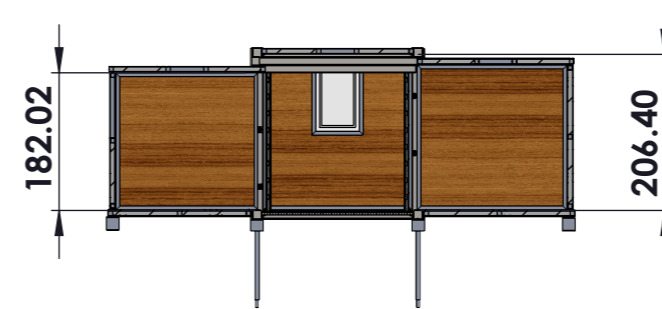
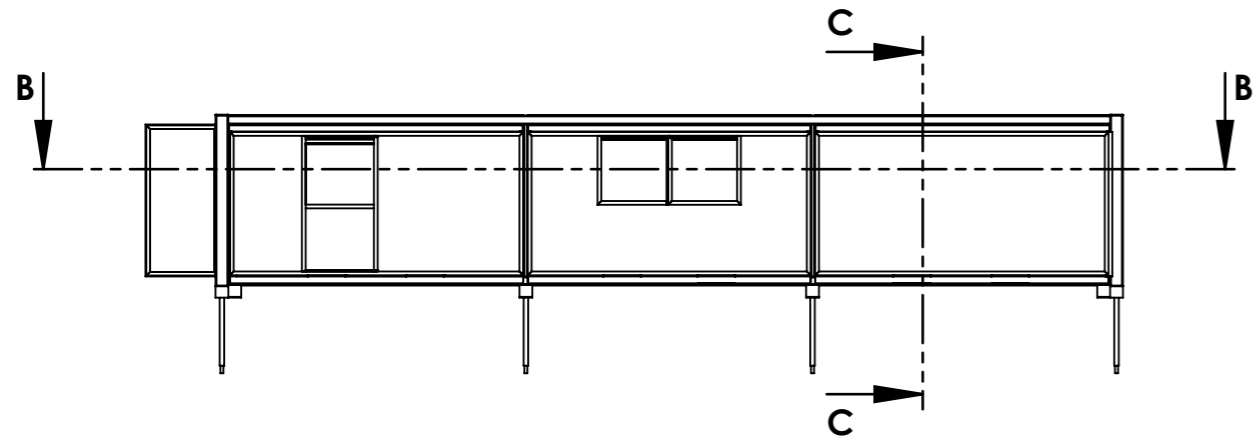
Vistas Proyectadas
ESCALA 1:200



*cotas en centímetros

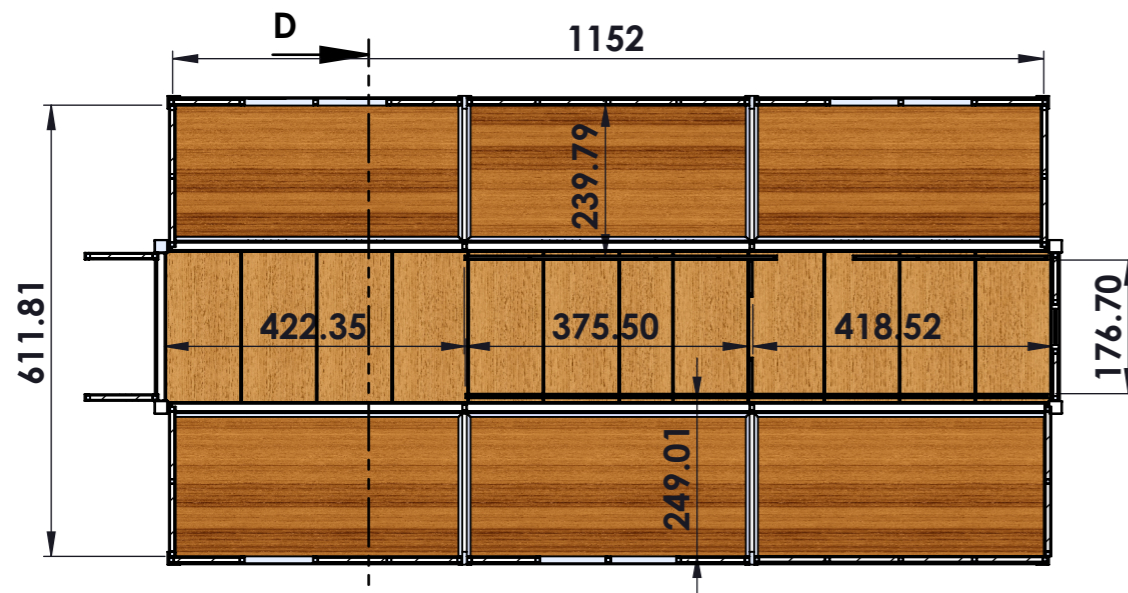
PROYECTO: Prototipo de hábitat temporal transportable y plegable			
PLANO: Medidas exteriores del prototipo desplegado			
AUTOR: Mario González de la Peña	ESCALA: 1:100	FECHA: 8-11-16	Nº 5



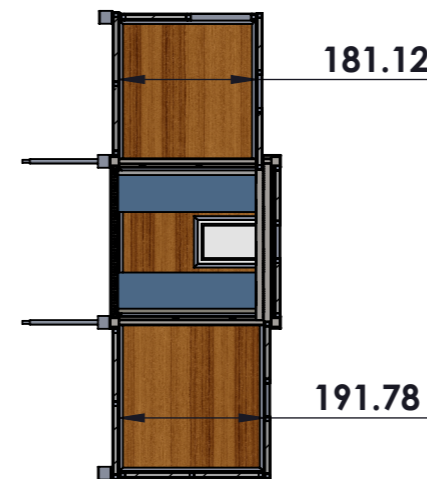


182.02=H. libre con techo plegado
206.40=H. real con techo desplegado

SECCIÓN C-C
ESCALA 1 : 100



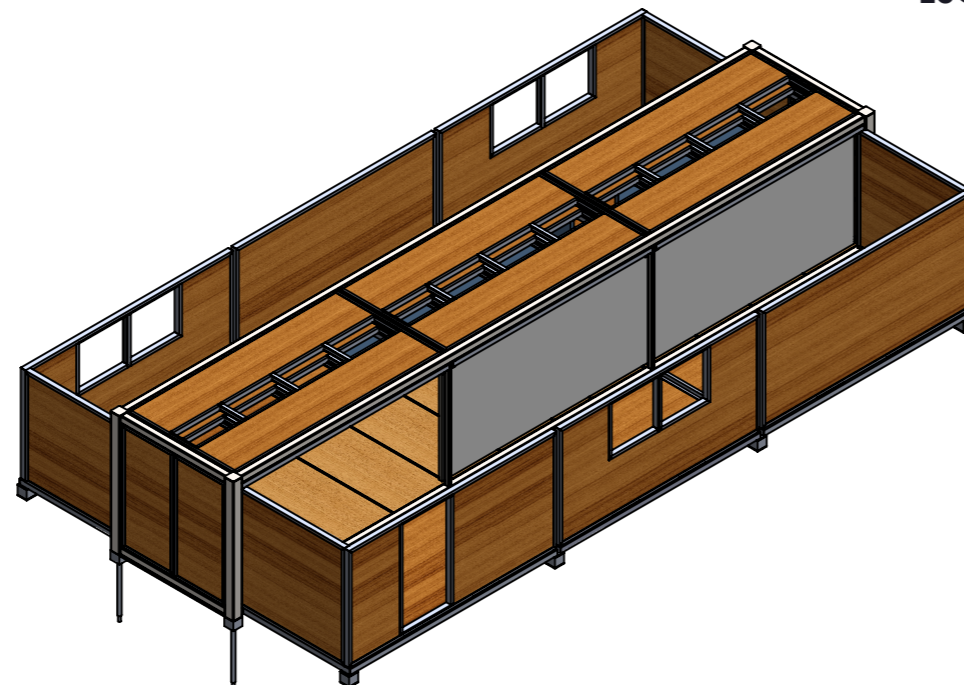
SECCIÓN B-B
ESCALA 1 : 100




SECCIÓN D-D
ESCALA 1 : 100

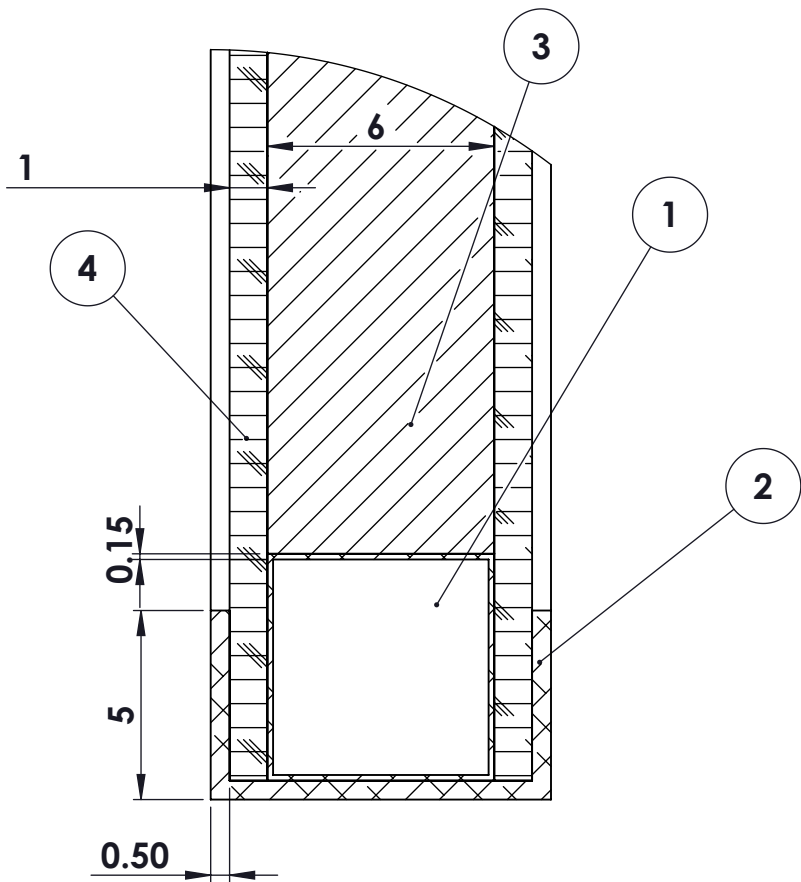
SUPERFICIES ÚTILES:
Módulo Izquierdo: 27.62 m²
Módulo central: 21.49 m²
Módulo Derecho: 28.69 m²

TOTAL m²ú=77.80 m²ú

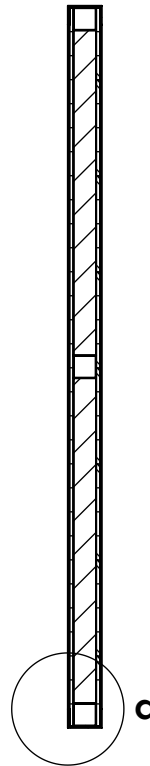


*cotas en centímetros

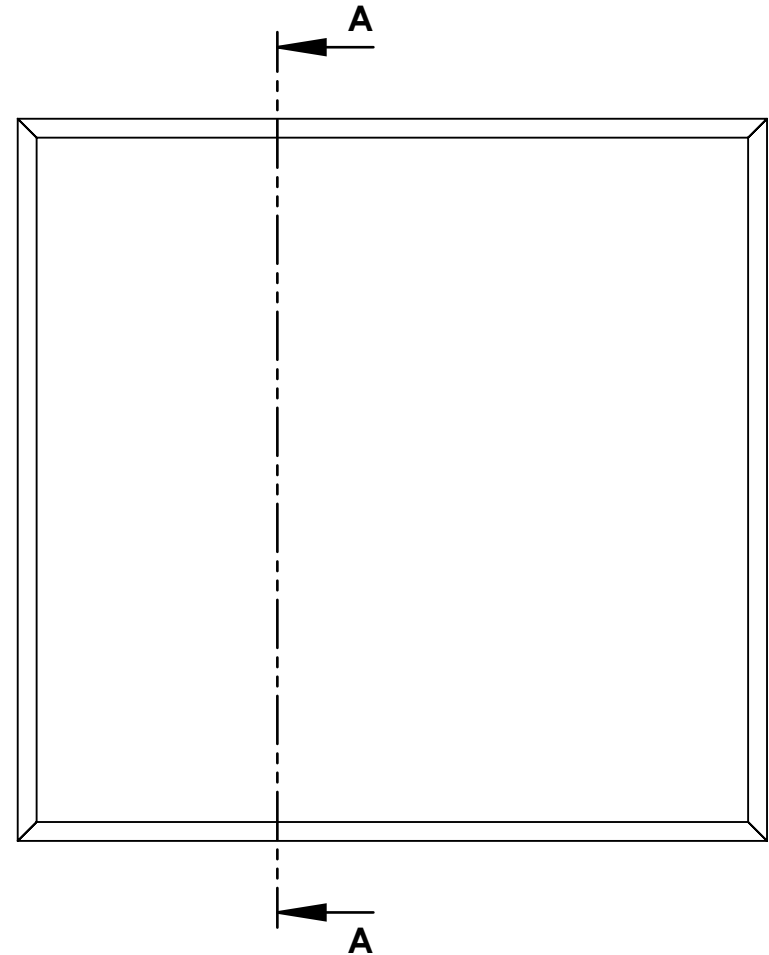
PROYECTO: Prototipo de hábitat temporal transportable y plegable				
PLANO: Medidas interiores del prototipo desplegado				
AUTOR: Mario González de la Peña	ESCALA: 1:100	FECHA: 7-11-16	Nº 6	



DETALLE a
ESCALA 1 : 2



SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 20



- Nº1: Perfil cuadrado aluminio 60x60mm
 - Nº2: Perfil U aluminio 90x50mm
 - Nº3: Placa de celulosa
 - Nº4: Madera teca
- Cotas en centímetros*

PROYECTO: Prototipo de hábitat temporal transportable y plegable

PLANO: Sección constructiva del Cerramiento 2.1 (D)

AUTOR: Mario González de la Peña

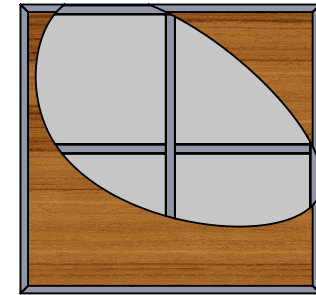
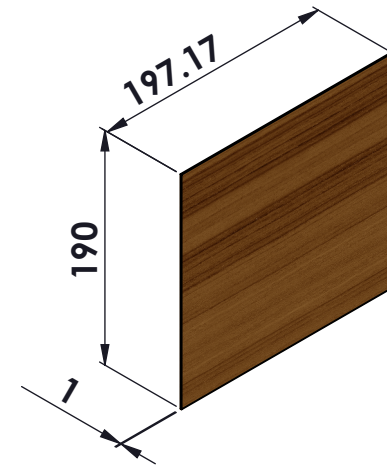
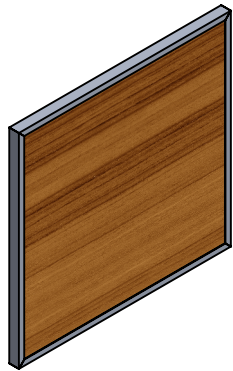
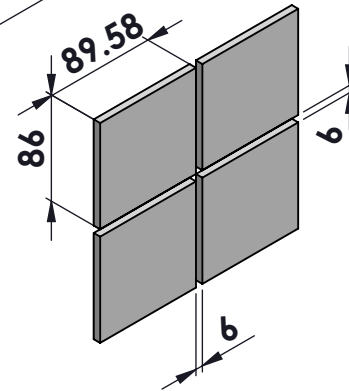
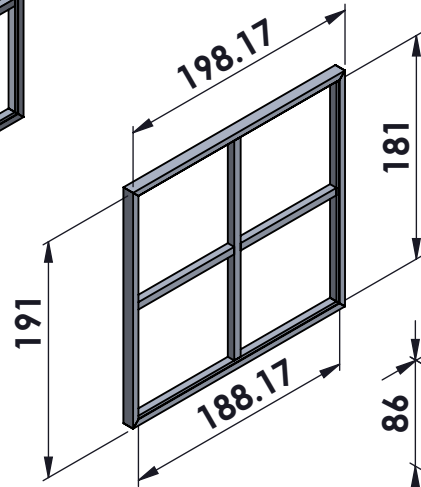
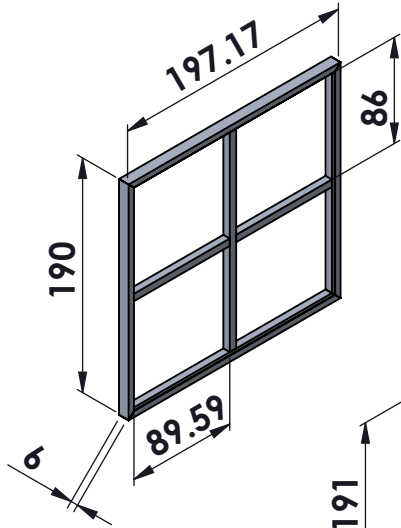
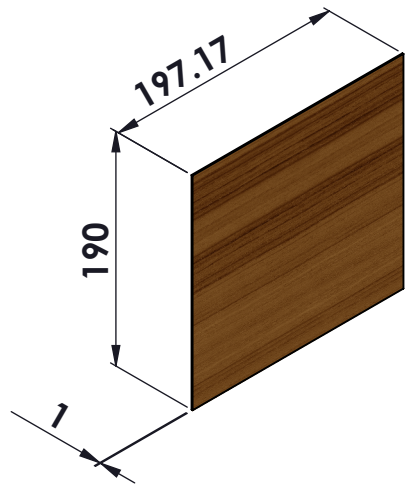
ESCALA:
1:20

FECHA:
1-11-16

Nº 7



UNIVERSITAT
JAUME I



Sección parcial
1.5 cm desde cara
exterior

*Cotas en centímetros

PROYECTO: Prototipo de hábitat temporal transportable y plegable

PLANO: Medición y reconstrucción del Cerramiento 2.1 (D)

AUTOR: Mario González de la Peña

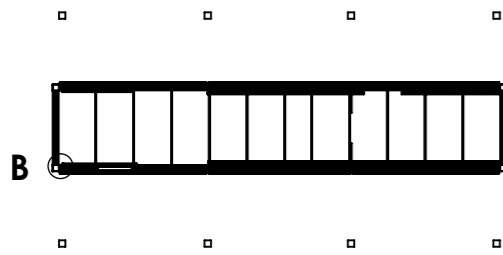
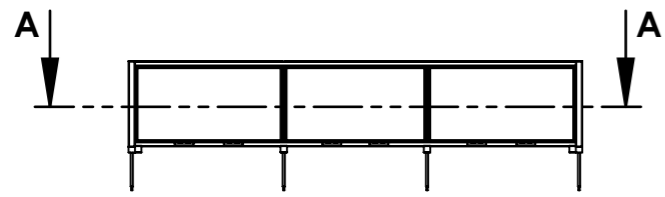
ESCALA:
1:20

FECHA:
5-11-16

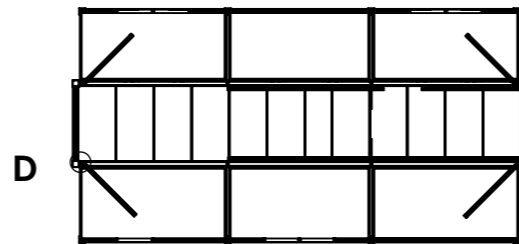
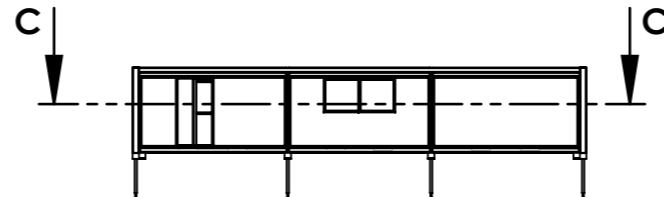
Nº 8



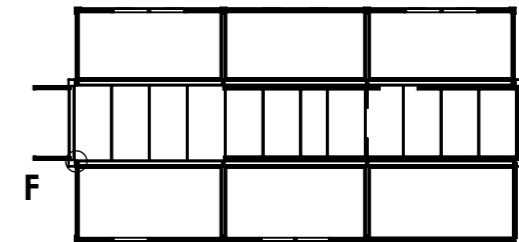
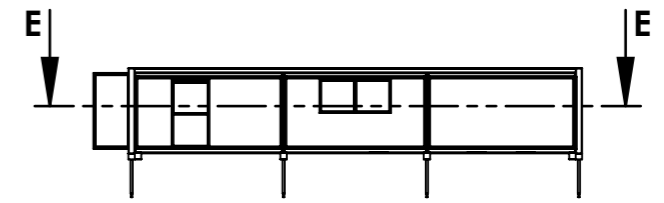
UNIVERSITAT
JAUME I



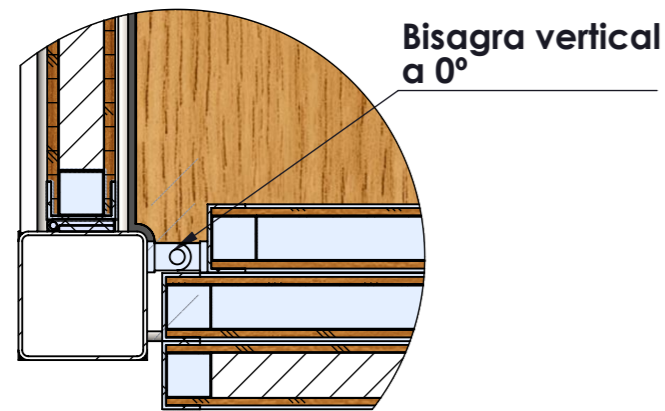
SECCIÓN A-A



SECCIÓN C-C

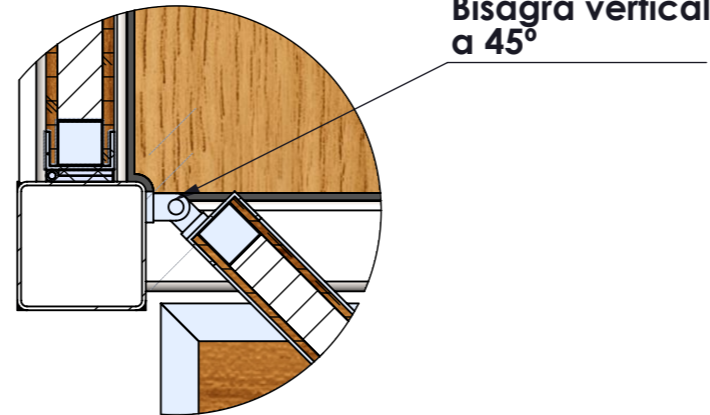


SECCIÓN E-E



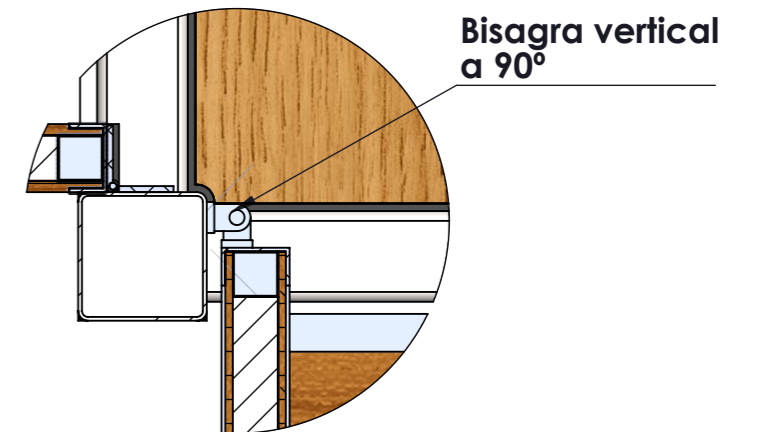
Bisagra vertical a 0°

DETALLE B
ESCALA 1 : 10



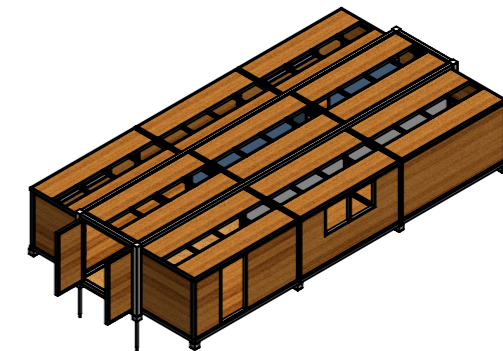
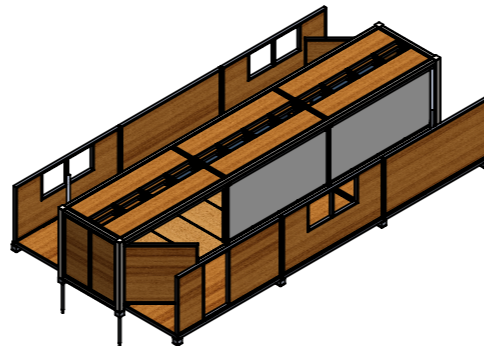
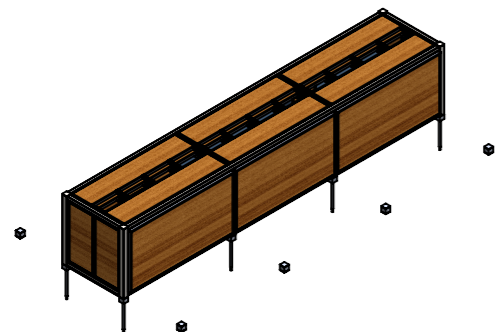
Bisagra vertical a 45°

DETALLE D
ESCALA 1 : 10




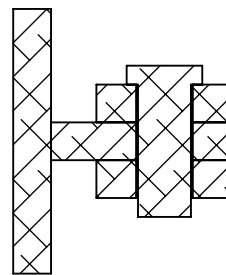
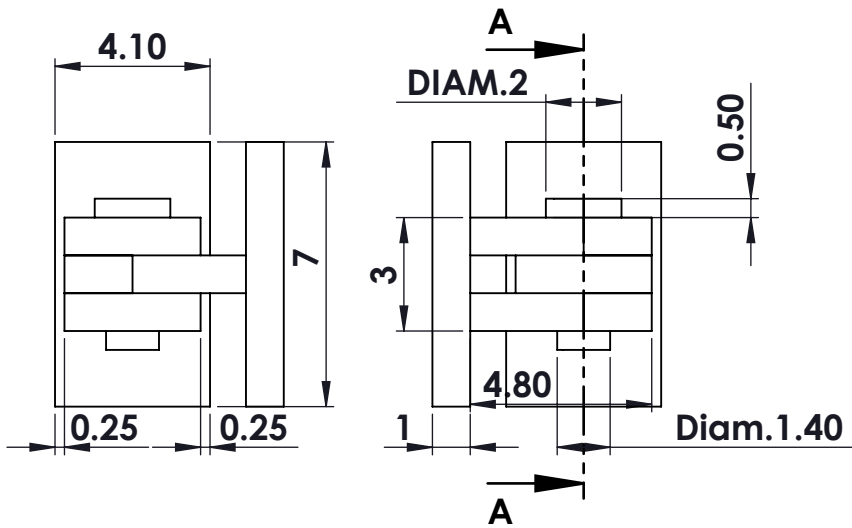
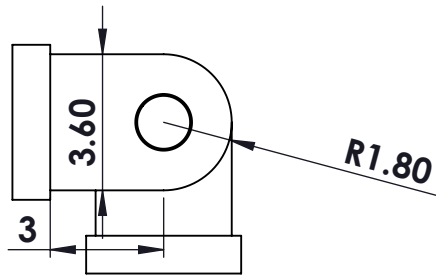
Bisagra vertical a 90°

DETALLE F
ESCALA 1 : 10



*cotas en centímetros

PROYECTO: Prototipo de hábitat temporal transportable y plegable			
PLANO: Situación constructiva del Cerramiento 2.1 (D)			
AUTOR: Mario González de la Peña	ESCALA: 1:200	FECHA: 8-11-16	Nº 9
			

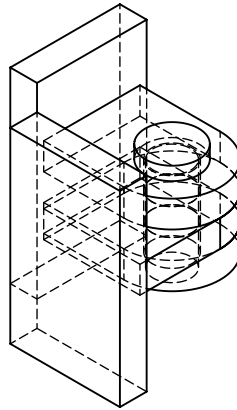
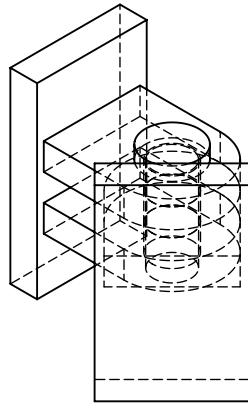
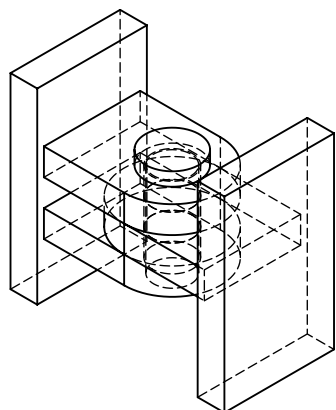


SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 2

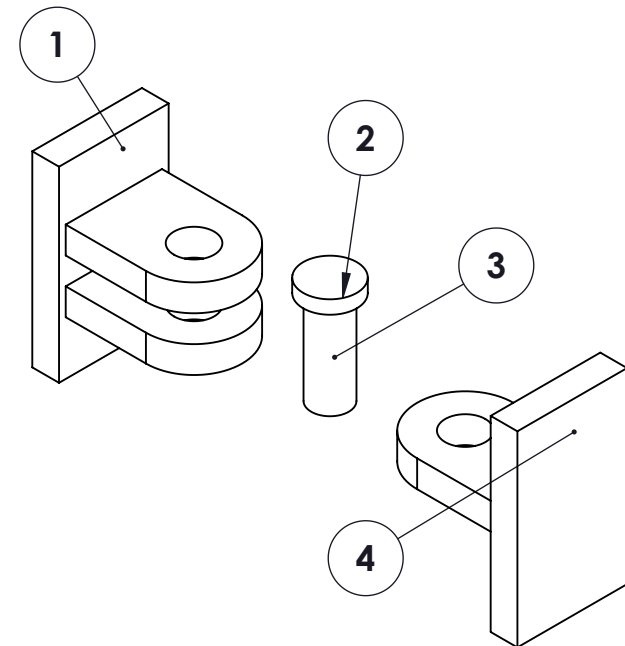
Posición
cerrado (0°)

Posición en
movimiento
(45° / -45°)

Posición en
movimiento
(90° / -90°)



VISTA EXTRUIDA
Nº1: Pieza con dos salientes
Nº2: Tope del pasados
Nº3: Pasador
Nº4: Pieza con un saliente



*cotas en centímetros

PROYECTO: Prototipo de hábitat temporal transportable y plegable

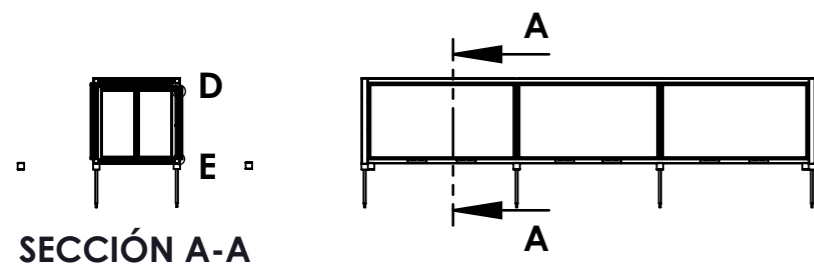
PLANO: Sistema constructivo de bisagra vertical

AUTOR: Mario González de la Peña

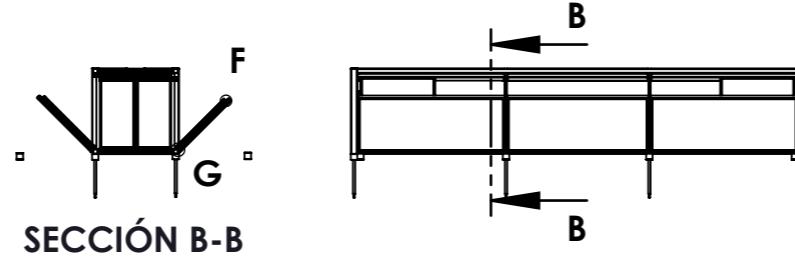
ESCALA:
1:2

FECHA:
1-11-16

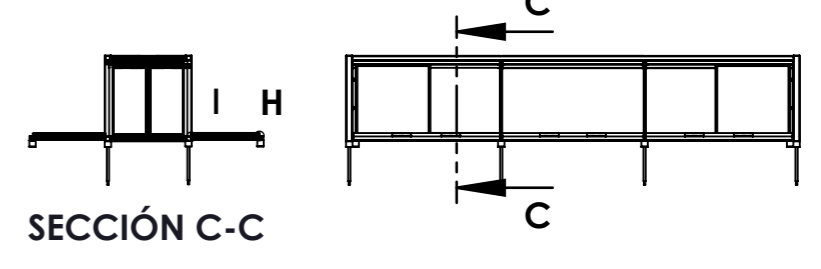
Nº 10



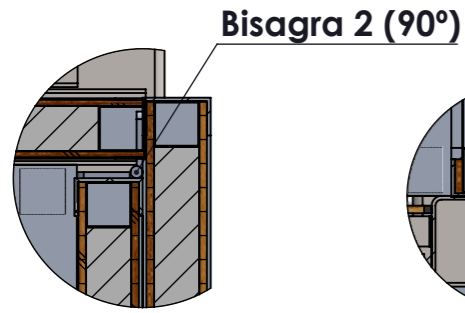
SECCIÓN A-A



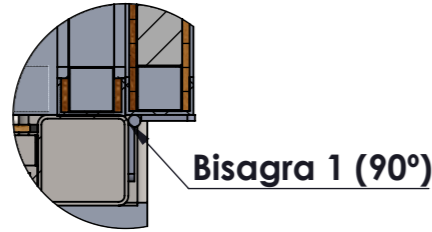
SECCIÓN B-B



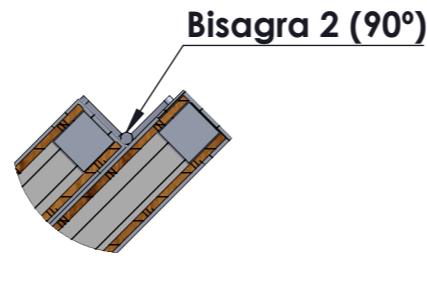
SECCIÓN C-C



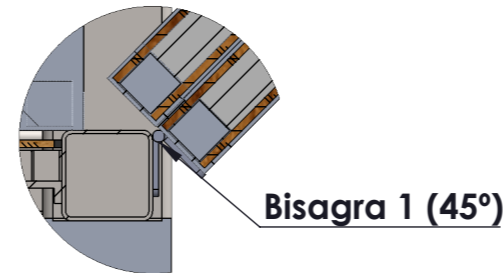
DETALLE D
ESCALA 1 : 10



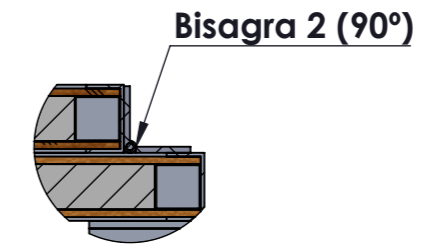
DETALLE E
ESCALA 1 : 10



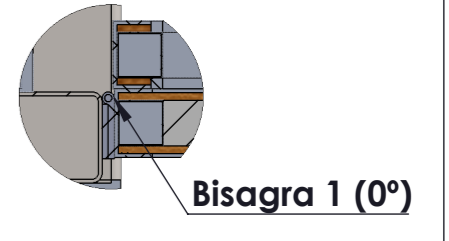
DETALLE F
ESCALA 1 : 10



DETALLE G
ESCALA 1 : 10



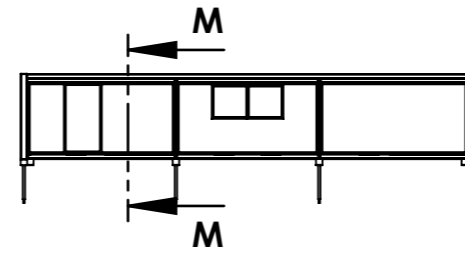
DETALLE H
ESCALA 1 : 10



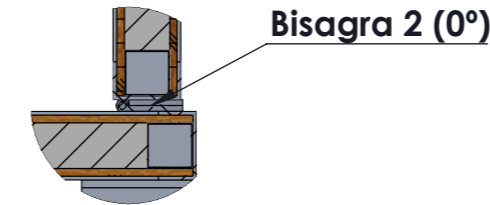
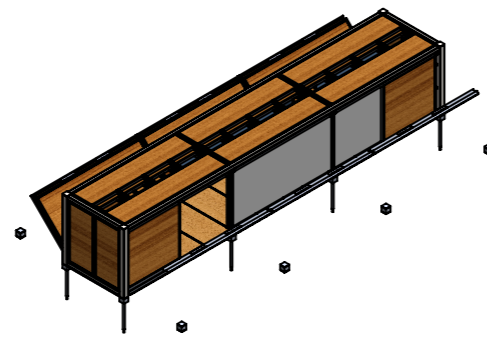
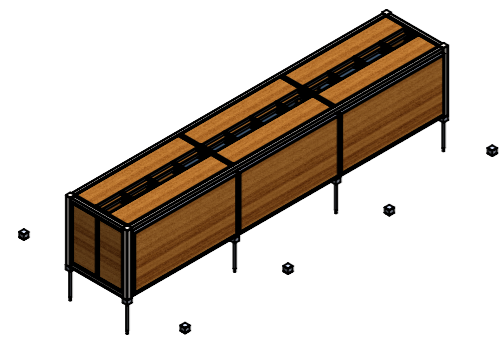
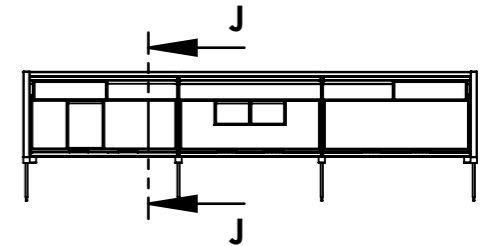
DETALLE I
ESCALA 1 : 10



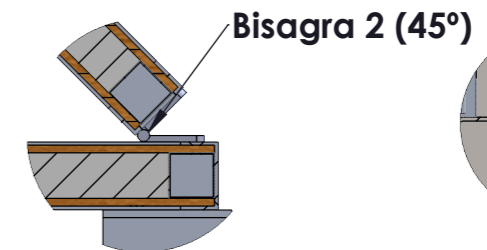
SECCIÓN M-M



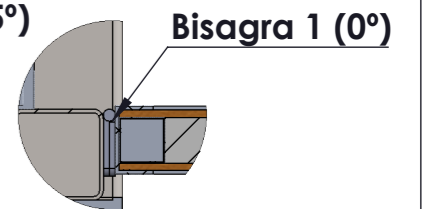
SECCIÓN J-J



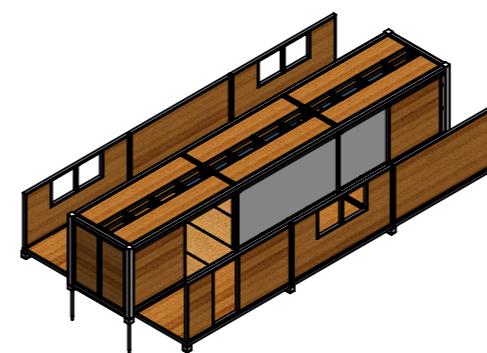
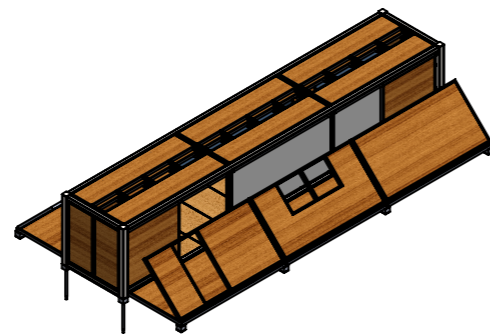
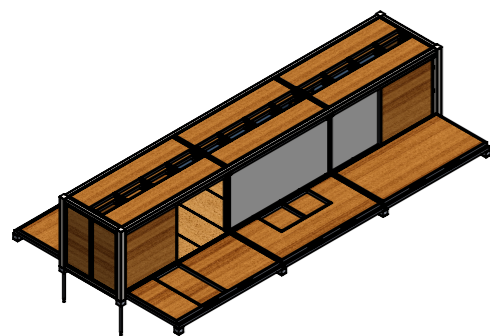
DETALLE N
ESCALA 1 : 10




DETALLE K
ESCALA 1 : 10



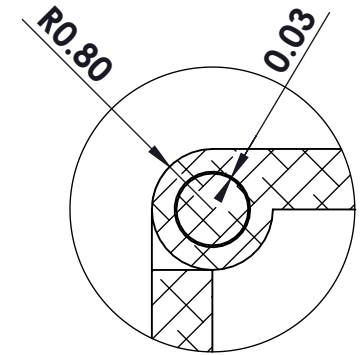
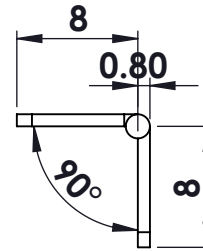
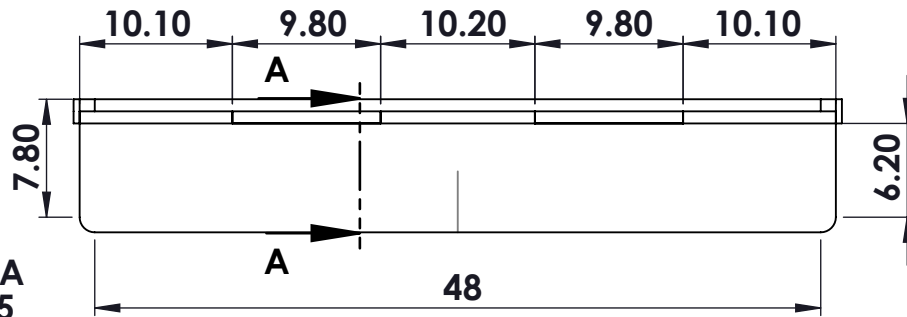
DETALLE L
ESCALA 1 : 10



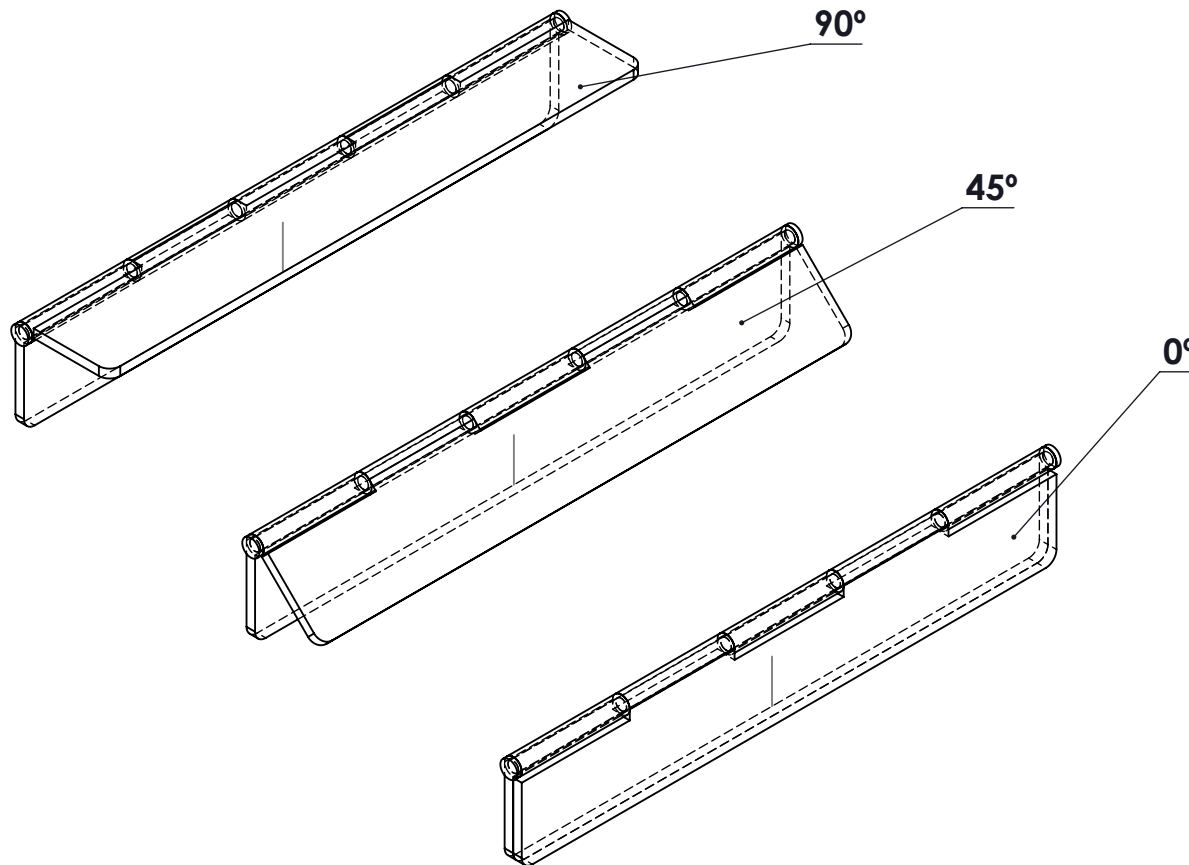
*cotas en centímetros

PROYECTO: Prototipo de hábitat temporal transportable y plegable			
PLANO: Situación constructiva de los cerramientos laterales. Cerramientos 3.1 (D) y 4.1 (D)			
AUTOR: Mario González de la Peña	ESCALA: 1:200	FECHA: 8-11-16	Nº 11
			 UNIVERSITAT JAUME I

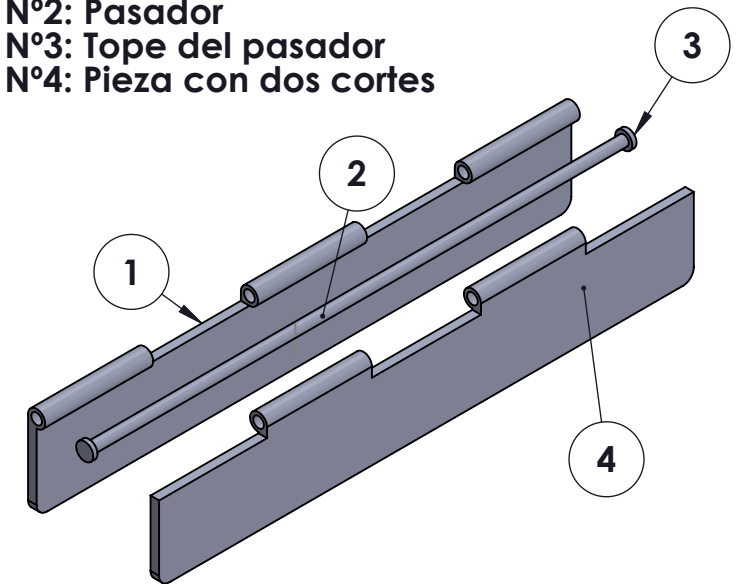
SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 5




DETALLE B
ESCALA 1 : 1

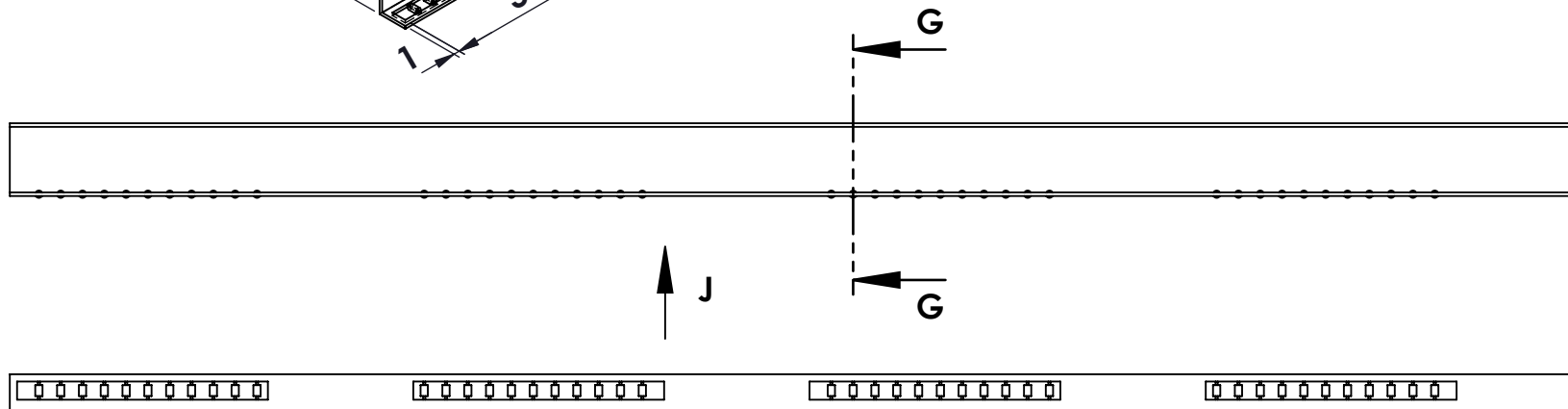
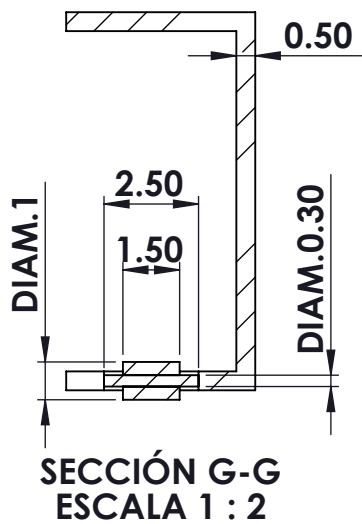
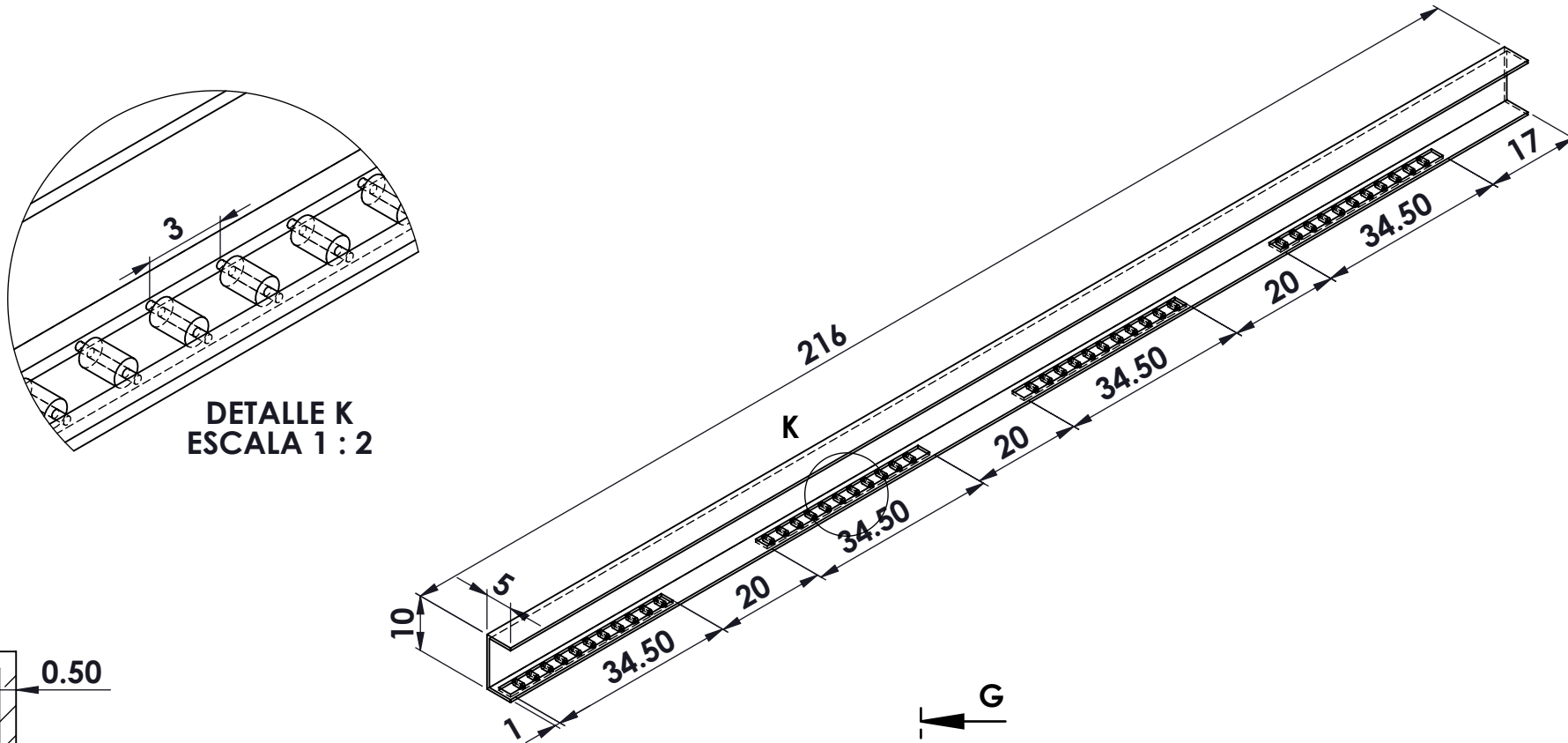


- Nº1: Pieza con tres cortes
- Nº2: Pasador
- Nº3: Tope del pasador
- Nº4: Pieza con dos cortes




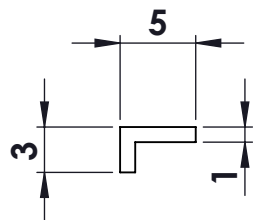
*cotas en centímetros

PROYECTO: Prototipo de hábitat temporal transportable y plegable				 UNIVERSITAT JAUME I
PLANO: Sistema constructivo de bisagra de plano				
AUTOR: Mario González de la Peña	ESCALA: 1:5	FECHA: 2-11-16	Nº 12	

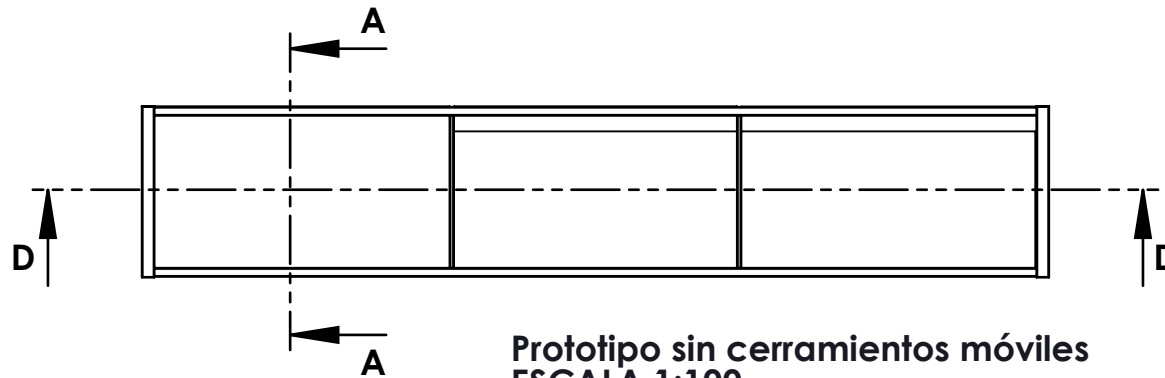


*cotas en centímetros

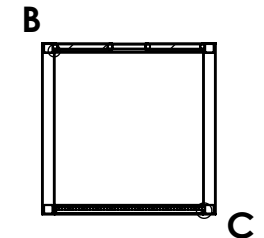
PROYECTO: Prototipo de hábitat temporal transportable y plegable				 UNIVERSITAT JAUME I
PLANO: Sistema constructivo de sistema de railes				
AUTOR: Mario González de la Peña	ESCALA: 1:10	FECHA: 2-11-16	Nº 13	



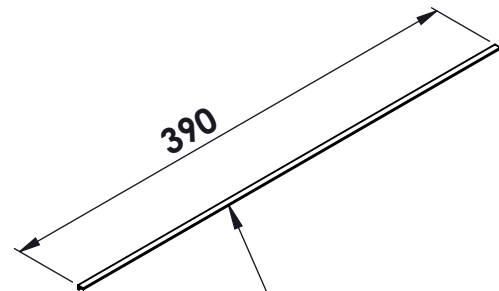
Sección pletina
ESCALA 1:5



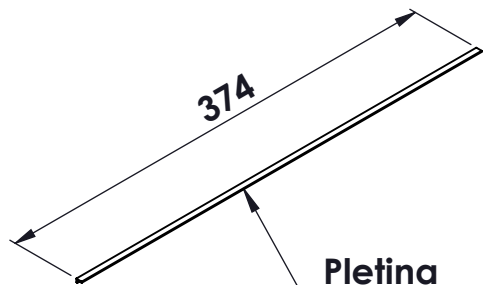
Prototipo sin cerramientos móviles
ESCALA 1:100



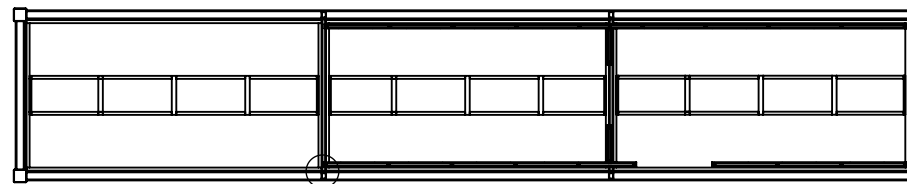
SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 100



Pletina
tipo 1

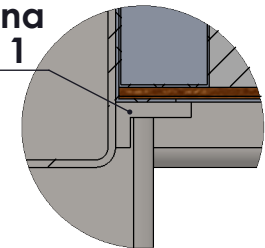


Pletina
tipo 2



SECCIÓN D-D
ESCALA 1 : 100

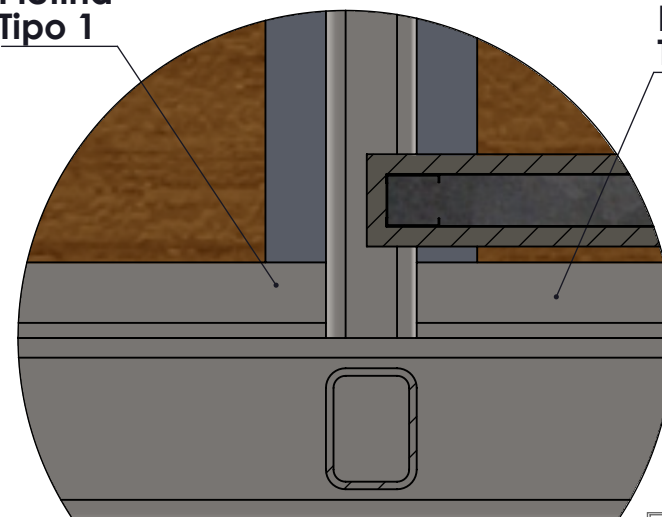
Pletina
Tipo 1



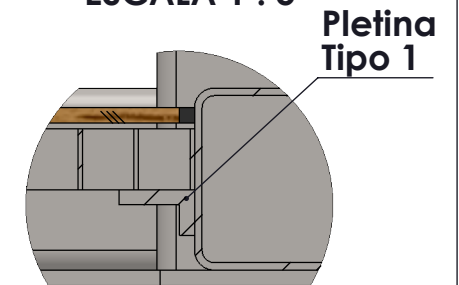
DETALLE B
ESCALA 1 : 5

Pletina
Tipo 1

Pletina
Tipo 2



DETALLE E
ESCALA 1 : 5



DETALLE C
ESCALA 1 : 5

*cotas en centímetros

PROYECTO: Prototipo de hábitat temporal transportable y plegable

PLANO: Sistema constructivo de pletina de L invertida

AUTOR: Mario González de la Peña

ESCALA:
1:50

FECHA:
5/11/16

Nº 14

D) CÁLCULOS

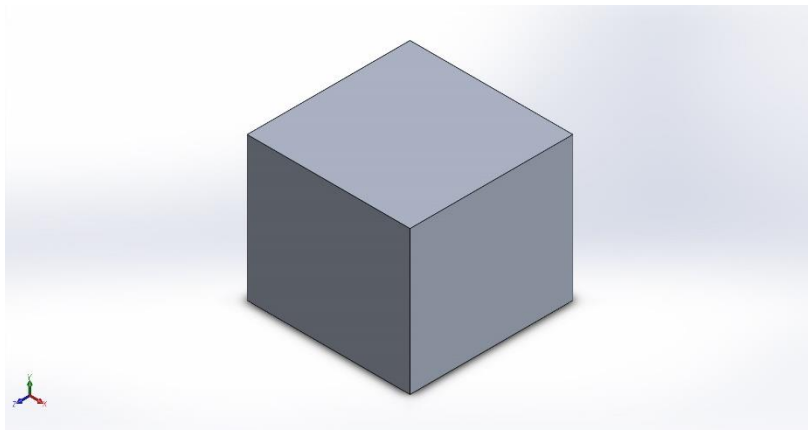
- Simulación de pieza superior de cimentación central**

- Simulación de pieza de cimentación lateral**

- Simulación de bisagra de piano en cerramientos 8 (D) y 7 (D) cerrados**

- Simulación de bisagra vertical superior en cerramiento 2.1 (D) cerrado**

- Análisis de resistencia de la estructura portante en situaciones desfavorables**



Simulación de Pieza superior de cimentación central.

Fecha: domingo, 6 de noviembre de 2016

Diseñador: Mario González de la Peña

Nombre de estudio: Análisis estático 1

Tipo de análisis: Análisis estático

Descripción

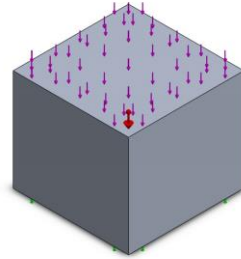
Calculo de comprobación de presión ejercida por el modelo en estado cerrado sobre uno de los ocho puntos de cimentación a tal de comprobar el desplazamiento máximo y las tensiones máximas que se producen en el diseño.

Tabla de contenidos

Descripción	1
Información de modelo	2
Propiedades de estudio	2
Unidades	3
Propiedades de material.....	3
Cargas y sujeciones	4
Información de malla.....	5
Fuerzas resultantes	5
Resultados del estudio	6

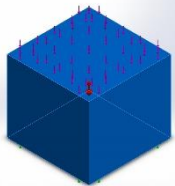


Información de modelo



Nombre del modelo: Pieza2
Configuración actual: Predeterminado

Sólidos

Nombre de documento y referencia	Tratado como	Propiedades volumétricas	Ruta al documento/Fecha de modificación
Saliente-Extruir2 	Sólido	Masa: 11.7045 kg Volumen: 0.004335 m ³ Densidad: 2700 kg/m ³ Peso: 114.704 N	

Propiedades de estudio

Nombre de estudio	Análisis estático 1
Tipo de análisis	Análisis estático
Tipo de malla	Malla sólida
Efecto térmico:	Activar
Opción térmica	Incluir cargas térmicas
Temperatura a tensión cero	298 Kelvin
Incluir los efectos de la presión de fluidos desde SOLIDWORKS Flow Simulation	Desactivar
Tipo de solver	FFEPlus
Efecto de rigidización por tensión (Inplane):	Desactivar
Muelle blando:	Desactivar
Desahogo inercial:	Desactivar
Opciones de unión rígida incompatibles	Automático

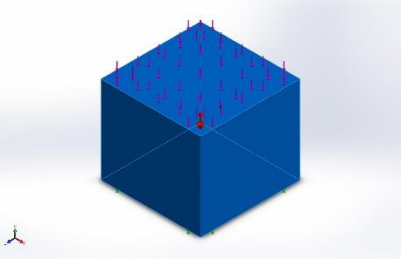


Gran desplazamiento	Desactivar
Calcular fuerzas de cuerpo libre	Activar
Fricción	Desactivar
Utilizar método adaptativo:	Desactivar
Carpeta de resultados	Documento de SOLIDWORKS (c:\users\pccom\appdata\local\temp)

Unidades

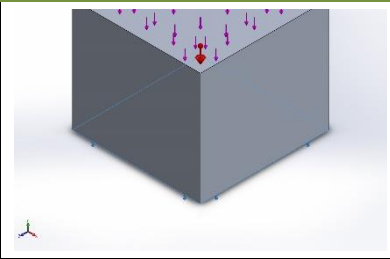
Sistema de unidades:	Métrico (MKS)
Longitud/Desplazamiento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidad angular	Rad/seg
Presión/Tensión	N/m ²

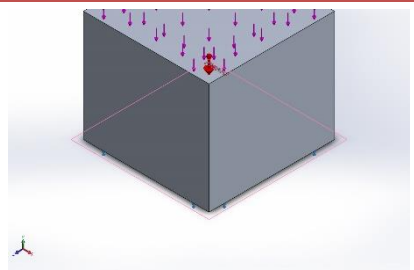
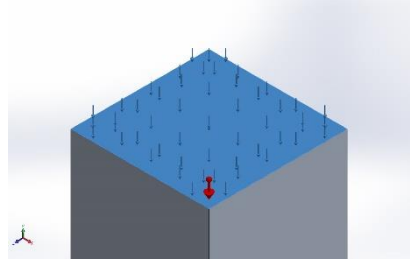
Propiedades de material

Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	<p>Nombre: 6063-T5 Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal Criterio de error predeterminado: Desconocido Límite elástico: 1.45e+008 N/m² Límite de tracción: 1.85e+008 N/m² Módulo elástico: 6.9e+010 N/m² Coeficiente de Poisson: 0.33 Densidad: 2700 kg/m³ Módulo cortante: 2.58e+010 N/m² Coeficiente de dilatación térmica: 2.3e-005 /Kelvin</p>	Sólido 1(Saliente-Extruir2)(Pieza2)
Datos de curva:N/A		



Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción		
Fijo-1		<p>Entidades: 1 cara(s) Tipo: Geometría fija</p>		
Fuerzas resultantes				
Componentes	X	Y	Z	Resultante
Fuerza de reacción(N)	0.246419	8194.92	0.183705	8194.92
Momento de reacción(N.m)	0	0	0	0

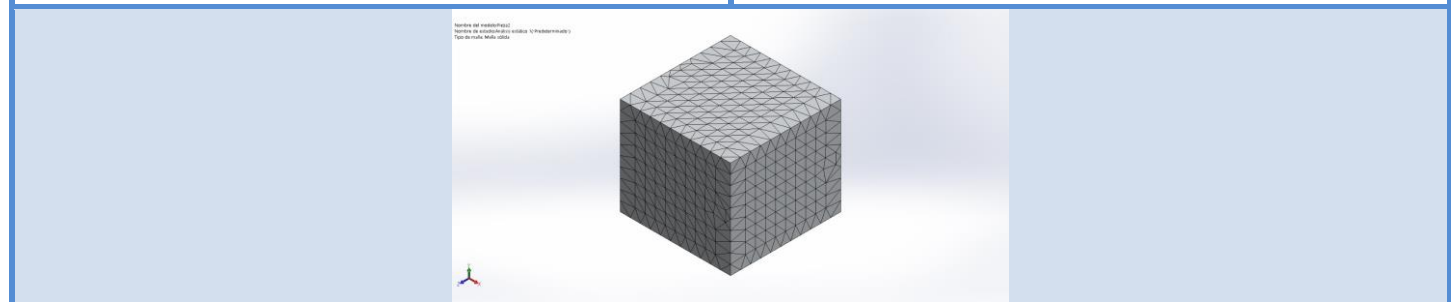
Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Gravedad-1		<p>Referencia: Planta Valores: 0 0 -9.81 Unidades: SI</p>
Fuerza-1		<p>Entidades: 1 cara(s) Tipo: Aplicar fuerza normal Valor: 8079.71 N</p>

Información de malla

Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado:	Malla estándar
Transición automática:	Desactivar
Incluir bucles automáticos de malla:	Desactivar
Puntos jacobianos	4 Puntos
Tamaño de elementos	1.63083 cm
Tolerancia	0.0815415 cm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden

Información de malla - Detalles

Número total de nodos	9709
Número total de elementos	6366
Cociente máximo de aspecto	3.2799
% de elementos cuyo cociente de aspecto es < 3	99.9
% de elementos cuyo cociente de aspecto es > 10	0
% de elementos distorsionados (Jacobiana)	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):	00:00:00
Nombre de computadora:	MGP



Fuerzas resultantes

Fuerzas de reacción

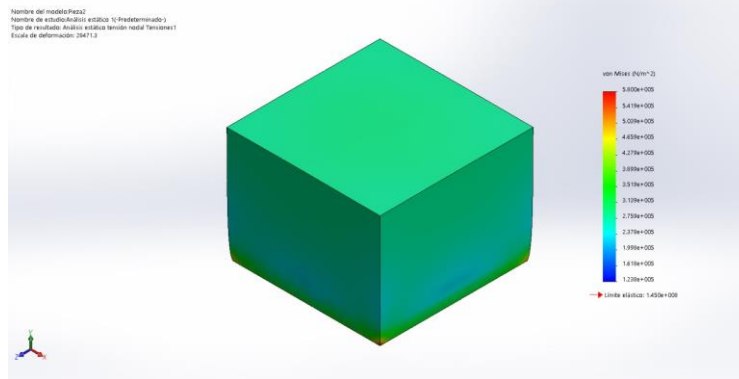
Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N	0.246419	8194.92	0.183705	8194.92

Momentos de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N.m	0	0	0	0

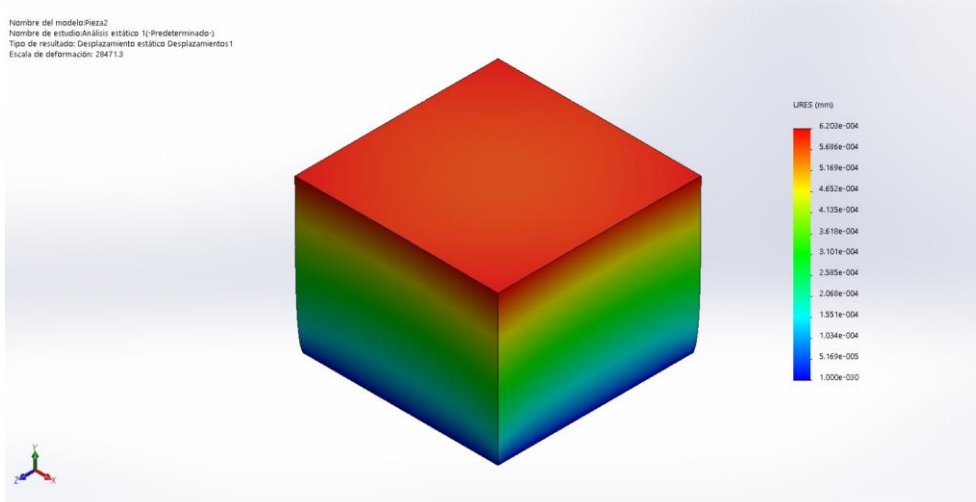
Resultados del estudio

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Tensiones1	VON: Tensión de von Mises	123811 N/m ² Nodo: 509	579957 N/m ² Nodo: 1

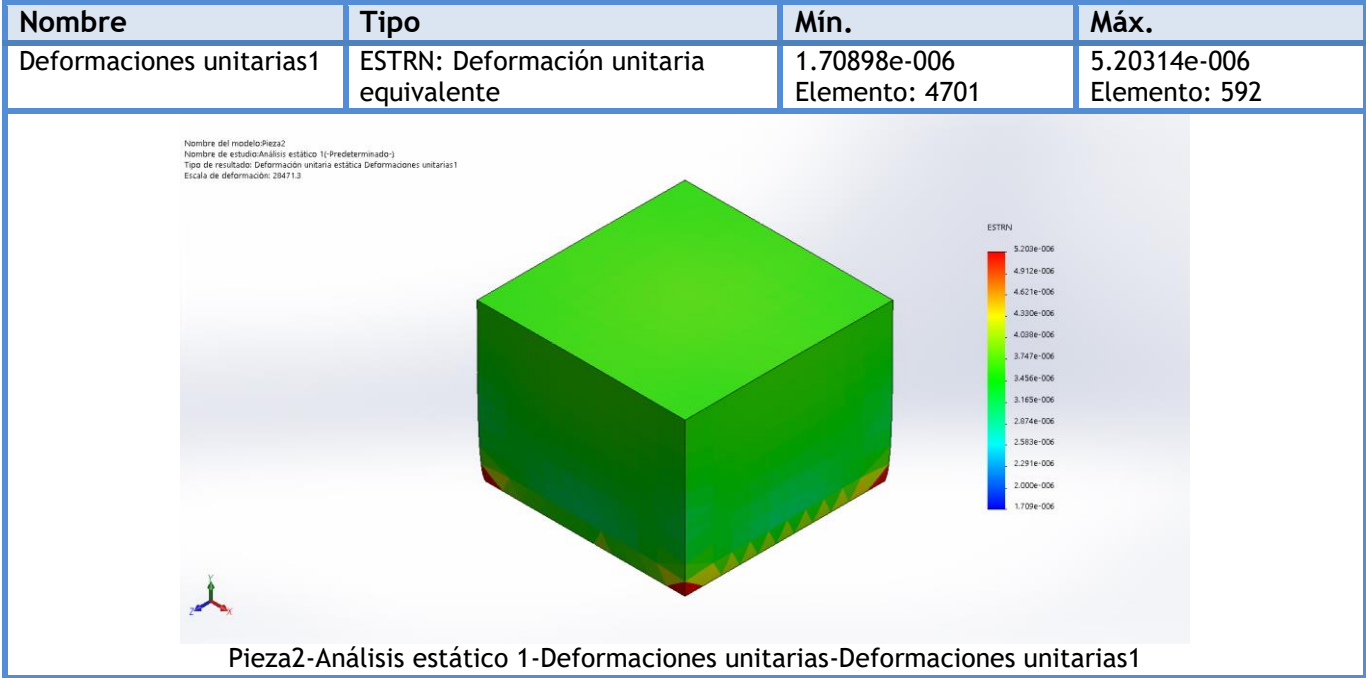


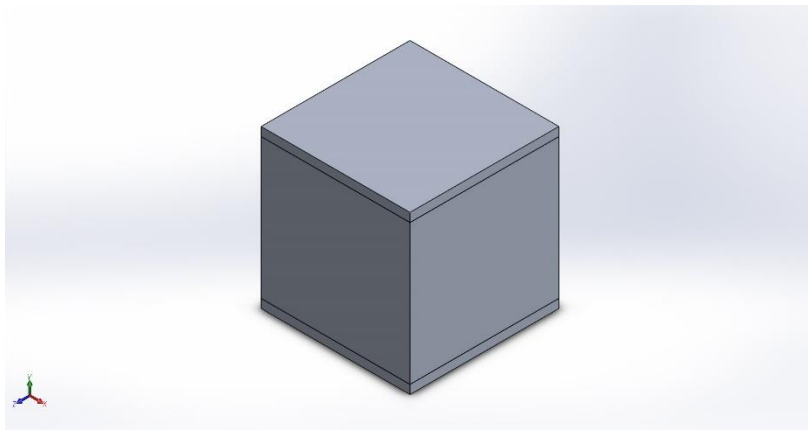
Pieza2-Análisis estático 1-Tensiones-Tensiones1

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Desplazamientos1	URES: Desplazamientos resultantes	0 mm Nodo: 1	0.000620289 mm Nodo: 22



Pieza2-Análisis estático 1-Desplazamientos-Desplazamientos1





Simulación de pieza de cimentación lateral

Fecha: lunes, 7 de noviembre de 2016

Diseñador: Mario González de la Peña

Nombre de estudio: Análisis estático 1

Tipo de análisis: Análisis estático



Descripción

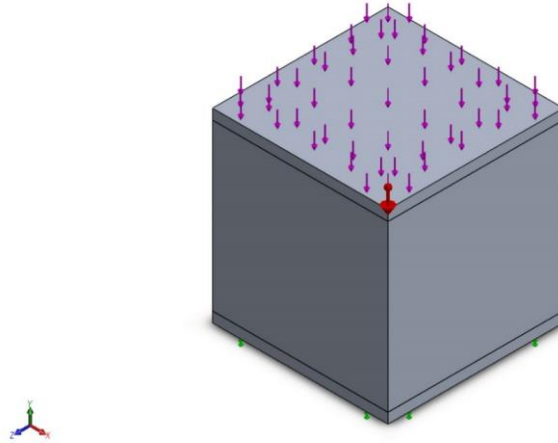
Análisis y ejecución de prueba de comportamiento de pieza de cimentación lateral frente a las cargas recibidas con el prototipo ya desplegado

Tabla de contenidos

Descripción	1
Información de modelo	2
Propiedades de estudio	3
Unidades	3
Propiedades de material	4
Cargas y sujeciones	4
Información de contacto	5
Información de malla	5
Fuerzas resultantes	6
Resultados del estudio	7

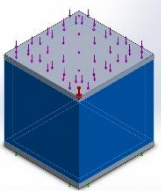
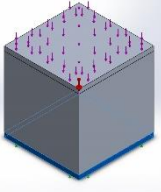
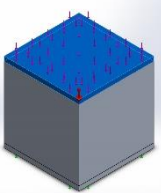


Información de modelo



Nombre del modelo: Pieza3
Configuración actual: Predeterminado

Sólidos

Nombre de documento y referencia	Tratado como	Propiedades volumétricas	Ruta al documento/Fecha de modificación
Saliente-Extruir1 	Sólido	Masa:2.7648 kg Volumen:0.001024 m ³ Densidad:2700 kg/m ³ Peso:27.095 N	
Saliente-Extruir2[2] 	Sólido	Masa:0.7803 kg Volumen:0.000289 m ³ Densidad:2700 kg/m ³ Peso:7.64694 N	
Saliente-Extruir2[1] 	Sólido	Masa:0.7803 kg Volumen:0.000289 m ³ Densidad:2700 kg/m ³ Peso:7.64694 N	

Propiedades de estudio

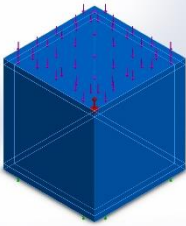
Nombre de estudio	Análisis estático 1
Tipo de análisis	Análisis estático
Tipo de malla	Malla sólida
Efecto térmico:	Activar
Opción térmica	Incluir cargas térmicas
Temperatura a tensión cero	298 Kelvin
Incluir los efectos de la presión de fluidos desde SOLIDWORKS Flow Simulation	Desactivar
Tipo de solver	FFEPlus
Efecto de rigidización por tensión (Inplane):	Desactivar
Muelle blando:	Desactivar
Desahogo inercial:	Desactivar
Opciones de unión rígida incompatibles	Automático
Gran desplazamiento	Desactivar
Calcular fuerzas de cuerpo libre	Activar
Fricción	Desactivar
Utilizar método adaptativo:	Desactivar
Carpeta de resultados	Documento de SOLIDWORKS (c:\users\pccom\appdata\local\temp)

Unidades

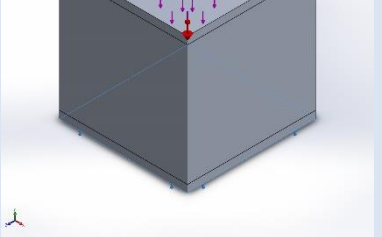
Sistema de unidades:	Métrico (MKS)
Longitud/Desplazamiento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidad angular	Rad/seg
Presión/Tensión	N/m ²



Propiedades de material

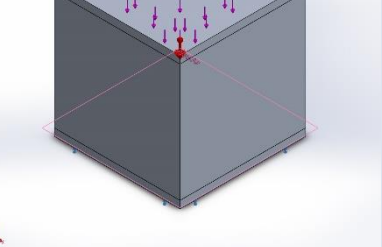
Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	<p>Nombre: 6063-T5 Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal Criterio de error predeterminado: Desconocido Límite elástico: 1.45e+008 N/m² Límite de tracción: 1.85e+008 N/m² Módulo elástico: 6.9e+010 N/m² Coeficiente de Poisson: 0.33 Densidad: 2700 kg/m³ Módulo cortante: 2.58e+010 N/m² Coeficiente de dilatación térmica: 2.3e-005 /Kelvin</p>	<p>Sólido 1(Saliente-Extruir1)(Pieza3), Sólido 2(Saliente-Extruir2[2])(Pieza3), Sólido 3(Saliente-Extruir2[1])(Pieza3)</p>

Cargas y sujeciones

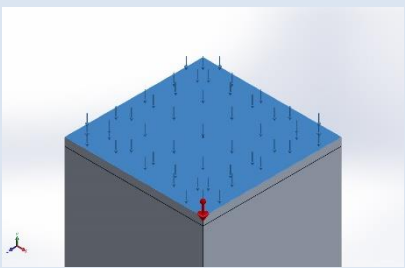
Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción
Fijo-1		<p>Entidades: 1 cara(s) Tipo: Geometría fija</p>

Fuerzas resultantes

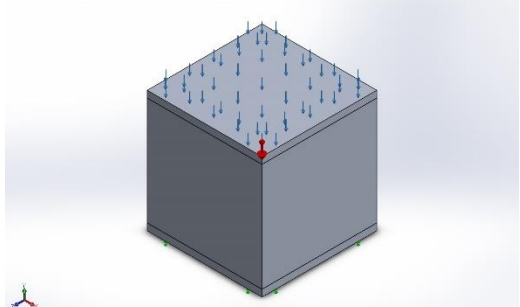
Componentes	X	Y	Z	Resultante
Fuerza de reacción(N)	0.0522318	4082.42	-0.0355102	4082.42
Momento de reacción(N.m)	0	0	0	0

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Gravedad-1		<p>Referencia: Planta Valores: 0 0 -9.81 Unidades: SI</p>



Fuerza-1		Entidades: 1 cara(s) Tipo: Aplicar fuerza normal Valor: 4039.86 N
Datos de curva:N/A		

Información de contacto

Contacto	Imagen del contacto	Propiedades del contacto
Contacto global		Tipo: Unión rígida Componentes: 1 componente(s) Opciones: Mallado compatible

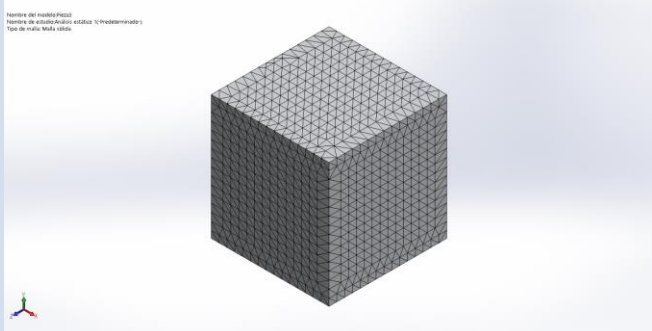
Información de malla

Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado:	Malla estándar
Transición automática:	Desactivar
Incluir bucles automáticos de malla:	Desactivar
Puntos jacobianos	4 Puntos
Tamaño de elementos	1.17779 cm
Tolerancia	0.0588897 cm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden

Información de malla - Detalles

Número total de nodos	14417
-----------------------	-------



Número total de elementos	7285
Cociente máximo de aspecto	4.4083
% de elementos cuyo cociente de aspecto es < 3	99
% de elementos cuyo cociente de aspecto es > 10	0
% de elementos distorsionados (Jacobiana)	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):	00:00:02
Nombre de computadora:	MGP
	

Fuerzas resultantes

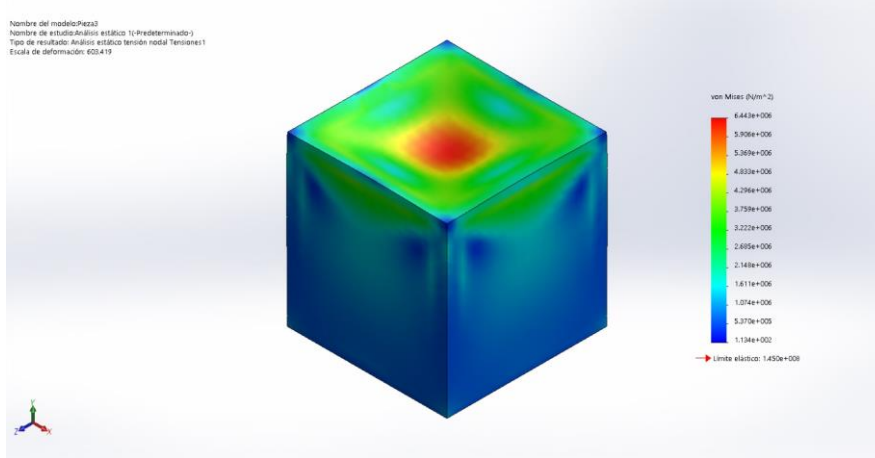
Fuerzas de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N	0.0522318	4082.42	-0.0355102	4082.42

Momentos de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N.m	0	0	0	0

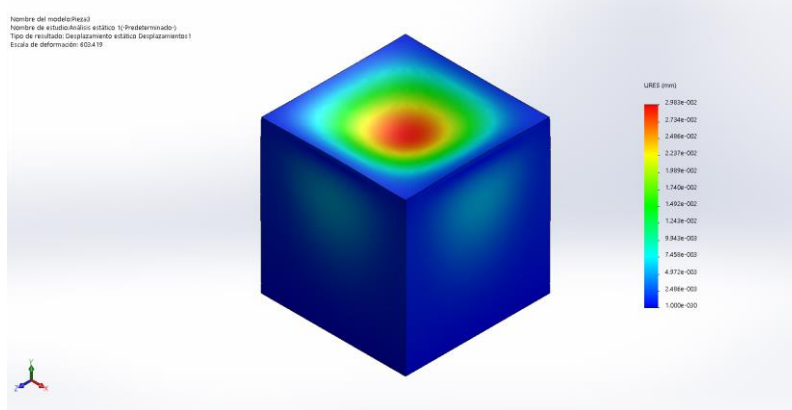
Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Tensiones1	VON: Tensión de von Mises	113.405 N/m ² Nodo: 9858	6.44333e+006 N/m ² Nodo: 12247



Pieza3-Análisis estático 1-Tensiones-Tensiones1

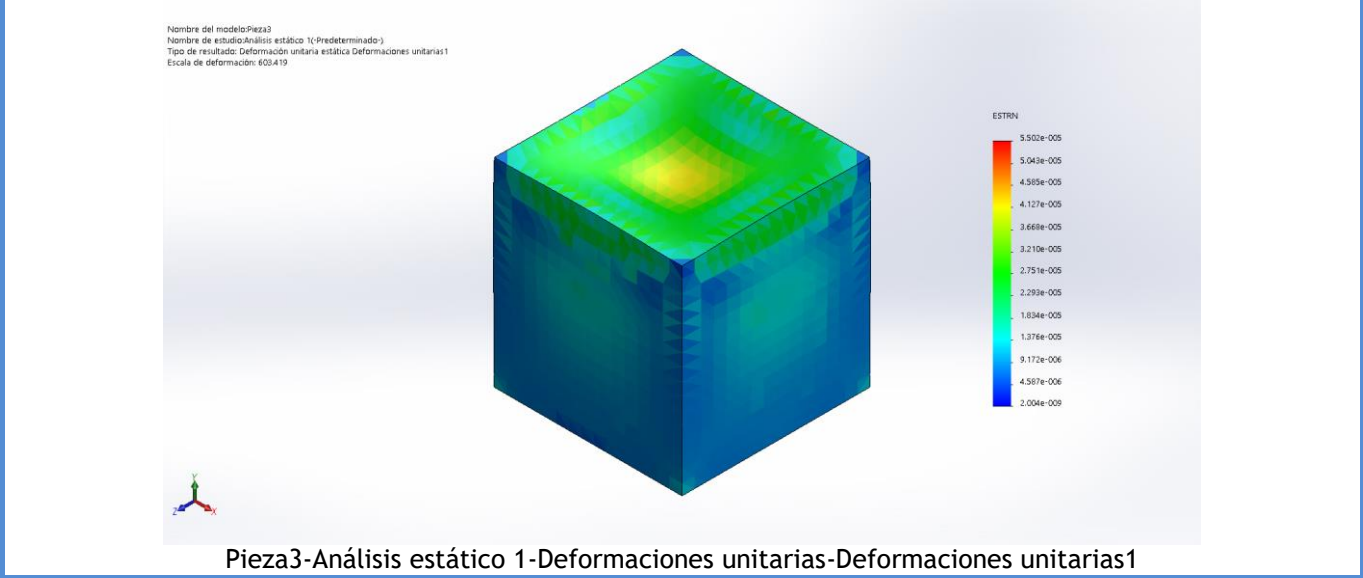
Resultados del estudio

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Desplazamientos1	URES: Desplazamientos resultantes	0 mm Nodo: 9792	0.02983 mm Nodo: 13909



Pieza3-Análisis estático 1-Desplazamientos-Desplazamientos1

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Deformaciones unitarias1	ESTRN: Deformación unitaria equivalente	2.00431e-009 Elemento: 5151	5.50194e-005 Elemento: 4689



Nombre	Tipo
Desplazamientos1{1}	Deformada



Simulación de bisagra de piano

Fecha: lunes, 7 de noviembre de 2016

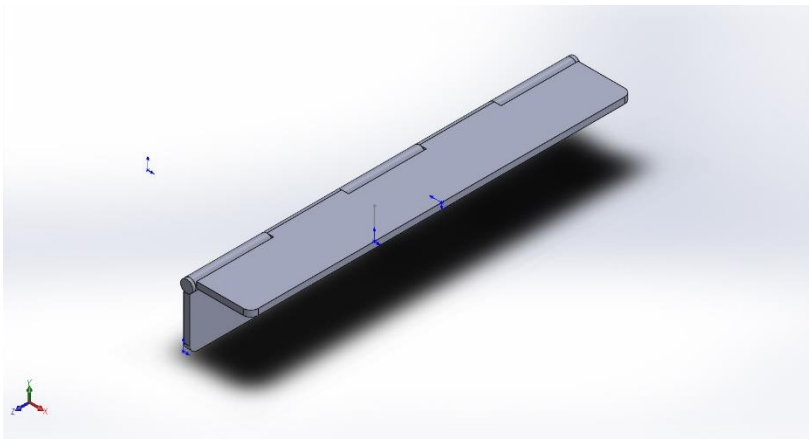
Diseñador: Mario González de la Peña

Nombre de estudio: Cerrado B1

Tipo de análisis: Análisis estático

Tabla de contenidos

Descripción	1
Información de modelo	2
Propiedades de estudio	3
Unidades	3
Propiedades de material	4
Cargas y sujeciones.....	4
Información de contacto	5
Información de malla	6
Fuerzas resultantes.....	7
Resultados del estudio	7

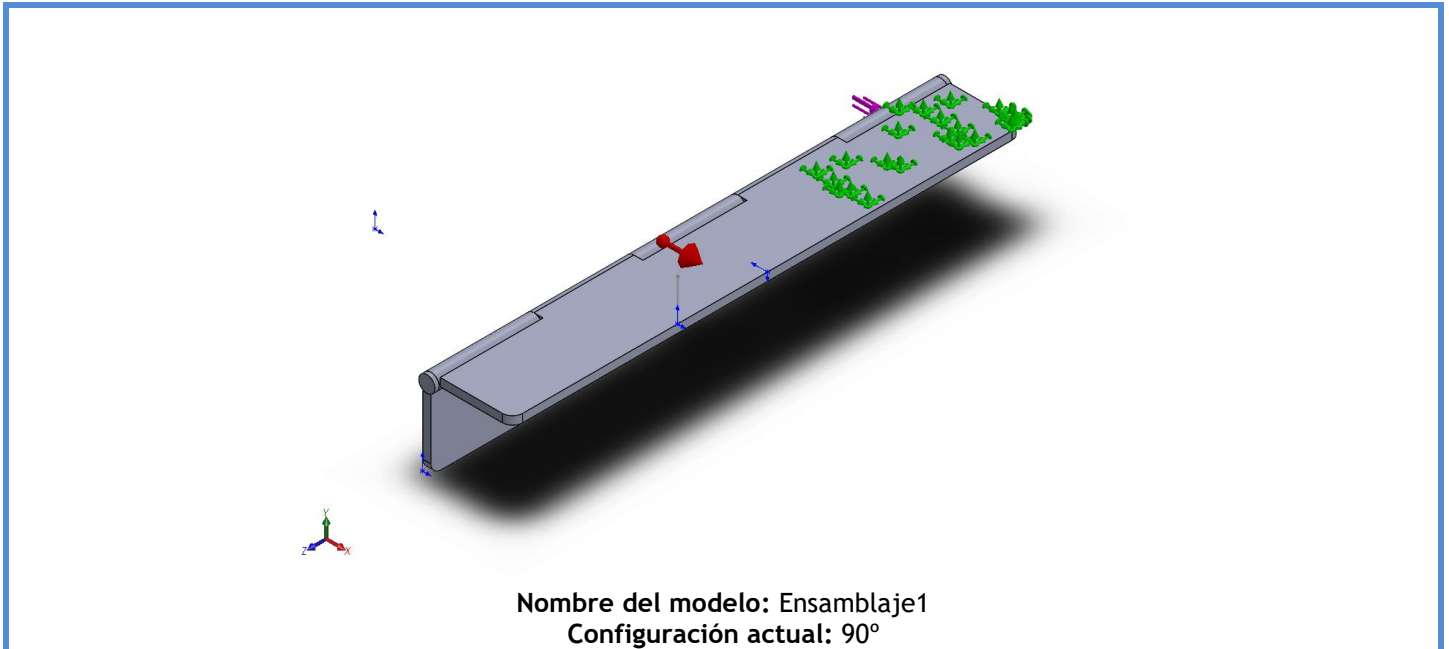


Descripción

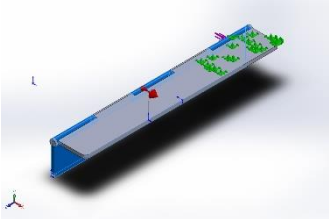
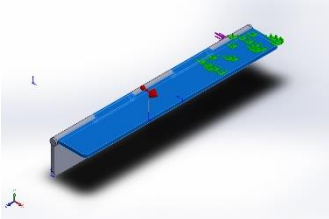
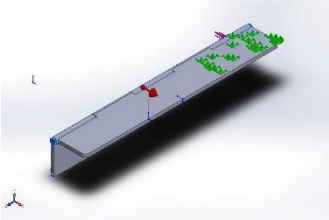
Calculo de la Bisagra 1 en posición del cerramiento 8 (D) y cerramiento 7 (D) cerrados.



Información de modelo



Sólidos

Nombre de documento y referencia	Tratado como	Propiedades volumétricas	Ruta al documento/Fecha de modificación
<p>2Cortes</p> 	Sólido	<p>Masa:0.888512 kg Volumen:0.000329079 m³ Densidad:2700 kg/m³ Peso:8.70742 N</p>	<p>D:\PFG\Uniones_Bisagras\ Bisagra.SLDPRT Oct 01 09:01:52 2016</p>
<p>3Cortes</p> 	Sólido	<p>Masa:0.842214 kg Volumen:0.000311931 m³ Densidad:2700 kg/m³ Peso:8.25369 N</p>	<p>D:\PFG\Uniones_Bisagras\ Bisagra.SLDPRT Oct 01 09:01:52 2016</p>
<p>Saliente-Extruir2</p> 	Sólido	<p>Masa:0.100034 kg Volumen:3.70496e-005 m³ Densidad:2700 kg/m³ Peso:0.980332 N</p>	<p>C:\Users\PcCom\AppData\Local\Temp\swx12560\VC ~~\Ensamblaje1\Pasador^ Ensamblaje1.sldprt Nov 07 12:03:40 2016</p>

Propiedades de estudio

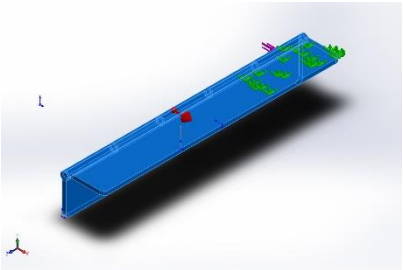
Nombre de estudio	Cerrado B1
Tipo de análisis	Análisis estático
Tipo de malla	Malla sólida
Efecto térmico:	Activar
Opción térmica	Incluir cargas térmicas
Temperatura a tensión cero	298 Kelvin
Incluir los efectos de la presión de fluidos desde SOLIDWORKS Flow Simulation	Desactivar
Tipo de solver	FFEPlus
Efecto de rigidización por tensión (Inplane):	Desactivar
Muelle blando:	Desactivar
Desahogo inercial:	Desactivar
Opciones de unión rígida incompatibles	Automático
Gran desplazamiento	Desactivar
Calcular fuerzas de cuerpo libre	Activar
Fricción	Desactivar
Utilizar método adaptativo:	Desactivar
Carpeta de resultados	Documento de SOLIDWORKS (D:\PFG\PFG_SolidW\Uniones\BISAGRA LARGA)

Unidades

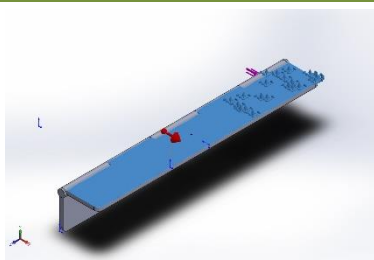
Sistema de unidades:	Métrico (MKS)
Longitud/Desplazamiento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidad angular	Rad/seg
Presión/Tensión	N/m ²

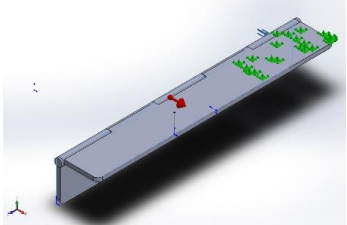
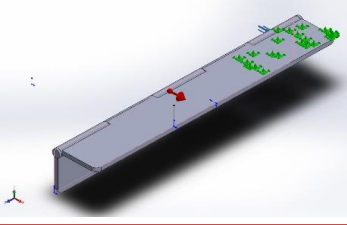


Propiedades de material

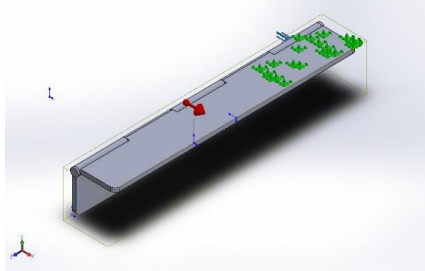
Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	<p>Nombre: 6063-T5 Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal Criterio de error predeterminado: Desconocido Límite elástico: 1.45e+008 N/m² Límite de tracción: 1.85e+008 N/m² Módulo elástico: 6.9e+010 N/m² Coeficiente de Poisson: 0.33 Densidad: 2700 kg/m³ Módulo cortante: 2.58e+010 N/m² Coeficiente de dilatación térmica: 2.3e-005 /Kelvin</p>	<p>Sólido 1(2Cortes)(Bisagra-1), Sólido 1(3Cortes)(Bisagra-2), Sólido 1(Saliente-Extruir2)(Pasador^Ensamblaje1-1)</p>
Datos de curva:N/A		

Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción		
Fijo-1		<p>Entidades: 1 cara(s) Tipo: Geometría fija</p>		
Fuerzas resultantes				
Componentes	X	Y	Z	Resultante
Fuerza de reacción(N)	-1429.99	-0.116901	-0.0193214	1429.99
Momento de reacción(N.m)	0	0	0	0

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Fuerza-1		<p>Entidades: 1 cara(s) Tipo: Aplicar fuerza normal Valor: 1412.16 N</p>
Gravedad-1		<p>Referencia: Cara< 1 > Valores: 0 0 -9.81 Unidades: SI</p>

Información de contacto

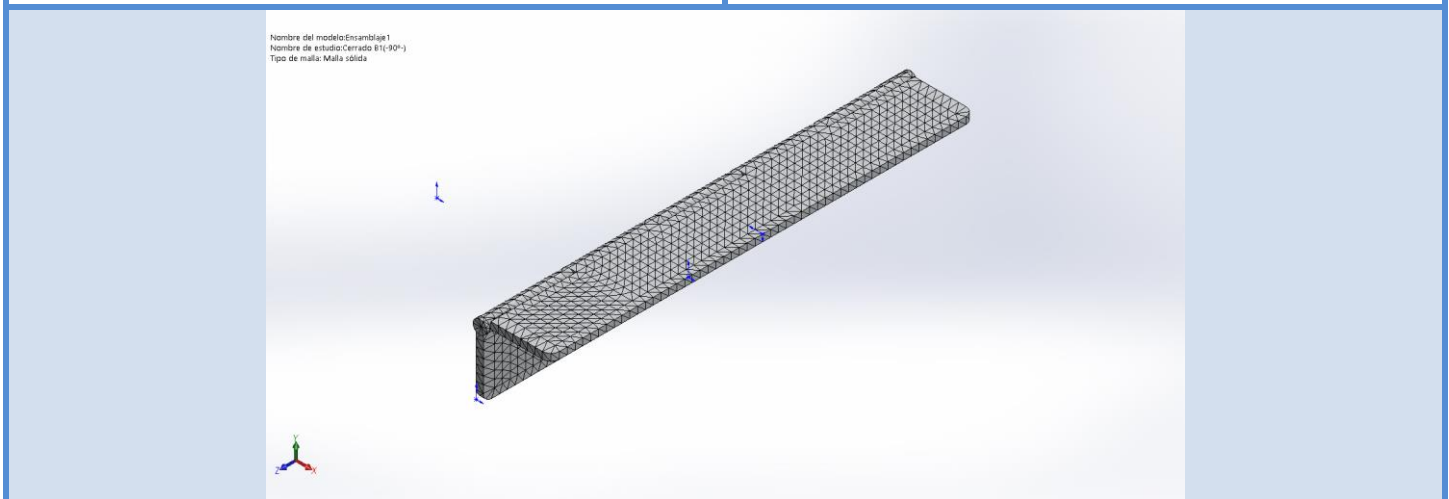
Contacto	Imagen del contacto	Propiedades del contacto
Contacto global		<p>Tipo: Unión rígida Componentes: 1 componente(s) Opciones: Mallado compatible</p>

Información de malla

Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado:	Malla estándar
Transición automática:	Desactivar
Incluir bucles automáticos de malla:	Desactivar
Puntos jacobianos	4 Puntos
Tamaño de elementos	0.92371 cm
Tolerancia	0.0461855 cm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Regenerar la malla de piezas fallidas con malla incompatible	Desactivar

Información de malla - Detalles

Número total de nodos	21608
Número total de elementos	11672
Cociente máximo de aspecto	16.099
% de elementos cuyo cociente de aspecto es < 3	89.7
% de elementos cuyo cociente de aspecto es > 10	2.33
% de elementos distorsionados (Jacobiana)	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):	00:00:02
Nombre de computadora:	MGP



Fuerzas resultantes

Fuerzas de reacción

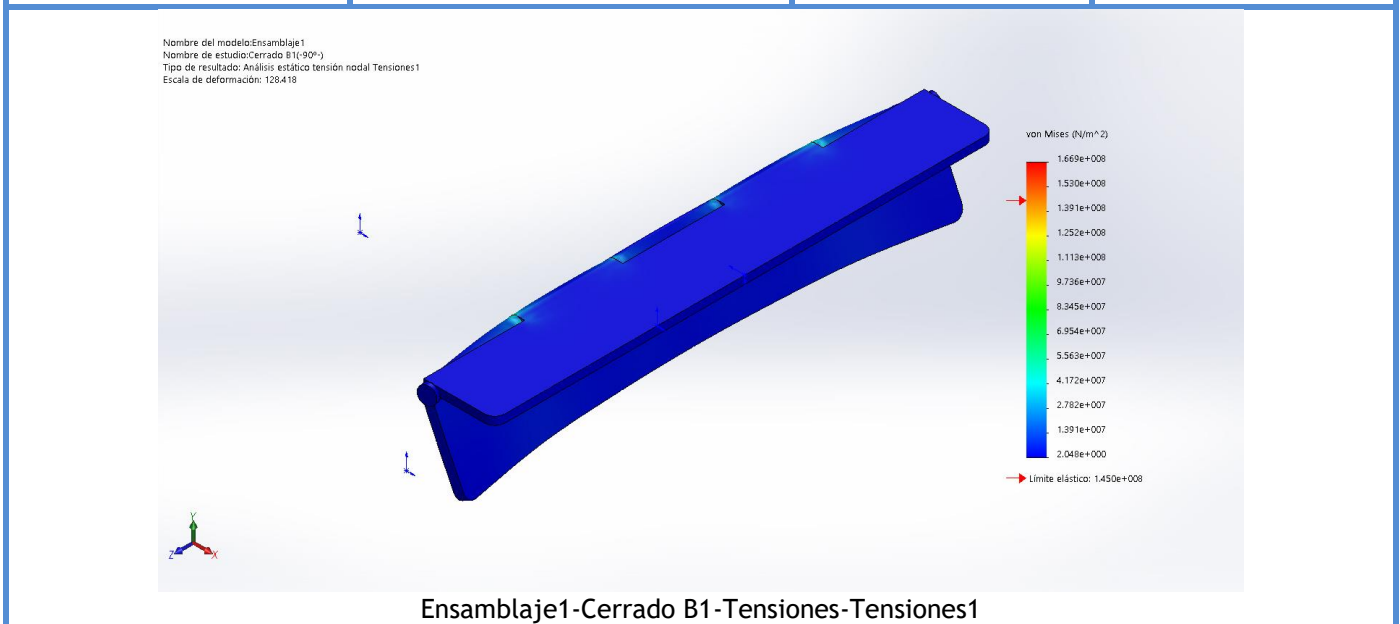
Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N	-1429.99	-0.116901	-0.0193214	1429.99

Momentos de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N.m	0	0	0	0

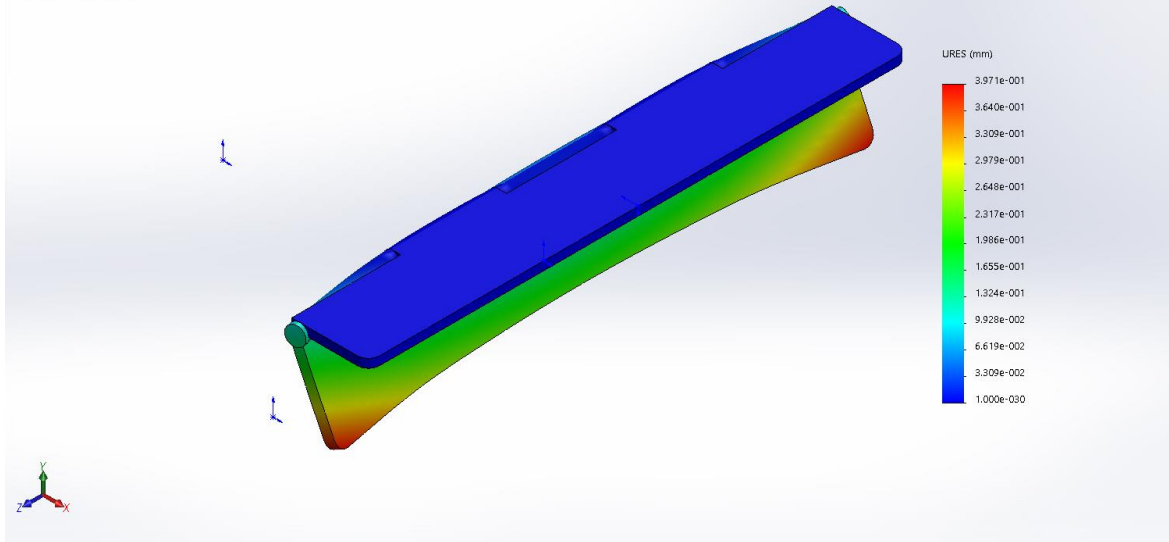
Resultados del estudio

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Tensiones1	VON: Tensión de von Mises	2.04849 N/m ² Nodo: 10590	1.66897e+008 N/m ² Nodo: 19329



Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Desplazamientos1	URES: Desplazamientos resultantes	0 mm Nodo: 182	0.397139 mm Nodo: 8007

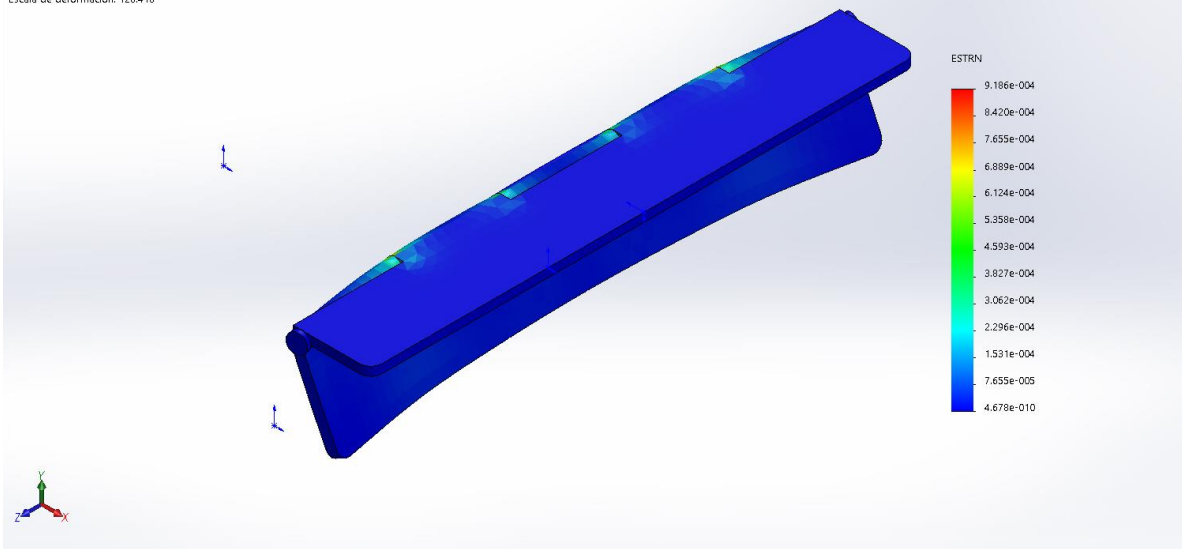
Nombre del modelo:Ensamblaje1
Nombre de estudio:Cerrado B1(-90°)
Tipo de resultado: Desplazamiento estático Desplazamientos1
Escala de deformación: 128.418



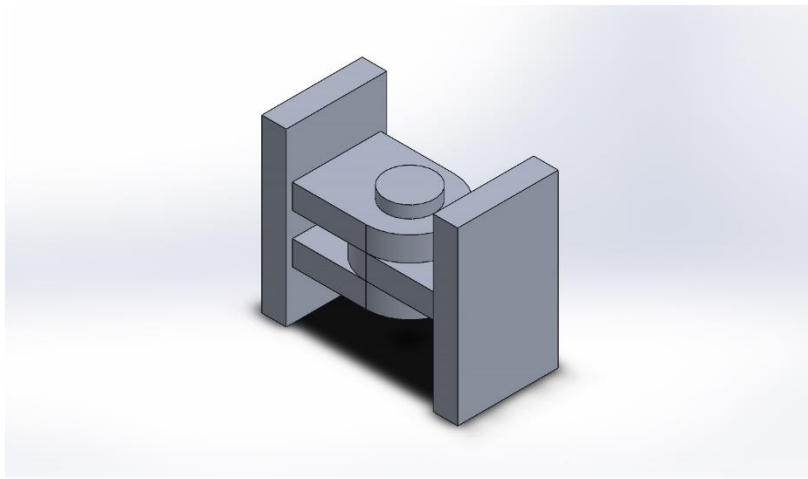
Ensamblaje1-Cerrado B1-Desplazamientos-Desplazamientos1

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Deformaciones unitarias1	ESTRN: Deformación unitaria equivalente	4.67806e-010 Elemento: 8340	0.00091859 Elemento: 6942

Nombre del modelo:Ensamblaje1
Nombre de estudio:Cerrado B1(-90°)
Tipo de resultado: Deformación unitaria estática Deformaciones unitarias1
Escala de deformación: 128.418



Ensamblaje1-Cerrado B1-Deformaciones unitarias-Deformaciones unitarias1



Simulación de BisVertical1 superior

Fecha: viernes, 4 de noviembre de 2016

Diseñador: Mario González de la Peña

Nombre de estudio: C2_P1_CERRADO

Tipo de análisis: Análisis estático

Descripción

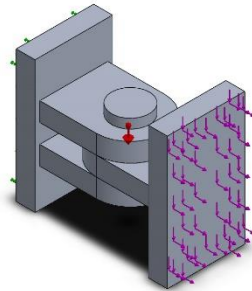
Ensamblaje mediante piezas soldadas, unidas mediante un perno vertical. Para composición de bisagra y comprobación de funcionamiento positivo en cuanto a las cargas distribuidas sobre la piezas y que le afectaran de forma real debido a su función dentro del proyecto.

Tabla de contenidos

Descripción	1
Información de modelo	2
Propiedades de estudio	3
Unidades	3
Propiedades de material	4
Cargas y sujeciones	5
Información de contacto	6
Información de malla	6
Detalles del sensor	7
Fuerzas resultantes	9
Resultados del estudio	10



Información de modelo



Nombre del modelo: BisVertical1_PosicionMOV30
Configuración actual: CERRADO

Sólidos

Nombre de documento y referencia	Tratado como	Propiedades volumétricas	Ruta al documento/Fecha de modificación
Saliente-Extruir1	Sólido	Masa:0.03813 kg Volumen:1.41222e-005 m ³ Densidad:2700 kg/m ³ Peso:0.373674 N	D:\PFG\PFG_SolidW\Union es\BisVertical1.1.SLDPRT Nov 04 08:33:07 2016
Saliente-Extruir1	Sólido	Masa:0.03813 kg Volumen:1.41222e-005 m ³ Densidad:2700 kg/m ³ Peso:0.373674 N	D:\PFG\PFG_SolidW\Union es\BisVertical1.1.SLDPRT Nov 04 08:33:07 2016
Saliente-Extruir1	Sólido	Masa:0.07749 kg Volumen:2.87e-005 m ³ Densidad:2700 kg/m ³ Peso:0.759402 N	D:\PFG\PFG_SolidW\Union es\BisVertical1.1_Chapa.S LDPRT Nov 04 08:33:07 2016
Saliente-Extruir1	Sólido	Masa:0.03813 kg Volumen:1.41222e-005 m ³ Densidad:2700 kg/m ³ Peso:0.373674 N	D:\PFG\PFG_SolidW\Union es\BisVertical1.1.SLDPRT Nov 04 08:33:07 2016
Saliente-Extruir1	Sólido	Masa:0.07749 kg Volumen:2.87e-005 m ³ Densidad:2700 kg/m ³ Peso:0.759402 N	D:\PFG\PFG_SolidW\Union es\BisVertical1.1_Chapa.S LDPRT Nov 04 08:33:07 2016
Saliente-Extruir4	Sólido	Masa:0.0187883 kg Volumen:6.95863e-006 m ³ Densidad:2700 kg/m ³ Peso:0.184125 N	D:\PFG\PFG_SolidW\Union es\BisVertical1.1_Pasador .SLDPRT Jul 28 08:54:13 2016



Propiedades de estudio

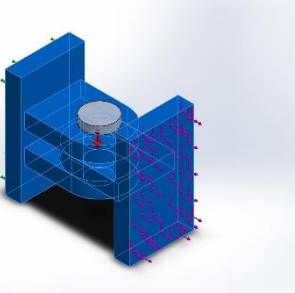
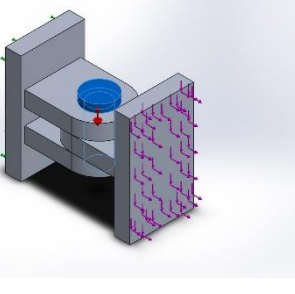
Nombre de estudio	C2_P1_CERRADO
Tipo de análisis	Análisis estático
Tipo de malla	Malla sólida
Efecto térmico:	Activar
Opción térmica	Incluir cargas térmicas
Temperatura a tensión cero	298 Kelvin
Incluir los efectos de la presión de fluidos desde SOLIDWORKS Flow Simulation	Desactivar
Tipo de solver	FFEPlus
Efecto de rigidización por tensión (Inplane):	Desactivar
Muelle blando:	Desactivar
Desahogo inercial:	Desactivar
Opciones de unión rígida incompatibles	Automático
Gran desplazamiento	Activar
Calcular fuerzas de cuerpo libre	Activar
Fricción	Desactivar
Utilizar método adaptativo:	Desactivar
Carpeta de resultados	Documento de SOLIDWORKS (D:\PFG\PFG_SolidW\Uniones)

Unidades

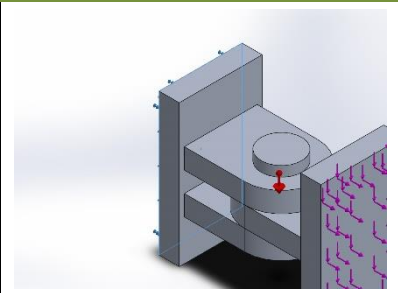
Sistema de unidades:	Métrico (MKS)
Longitud/Desplazamiento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidad angular	Rad/seg
Presión/Tensión	N/m ²

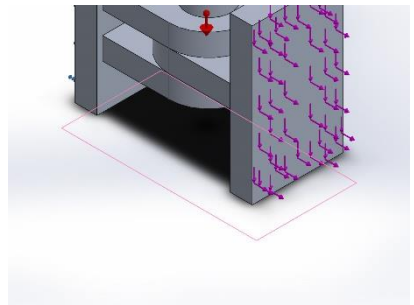
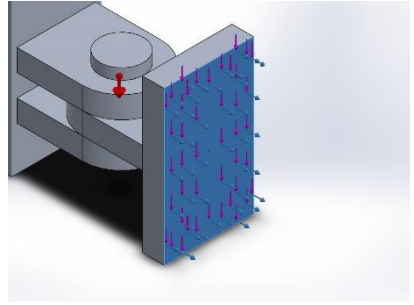
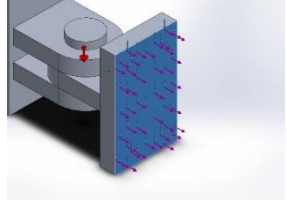


Propiedades de material

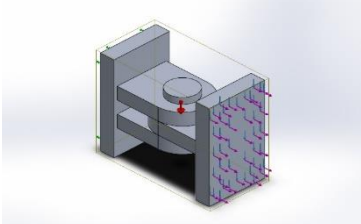
Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	<p>Nombre: 6063-T5 Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal Criterio de error predeterminado: Desconocido Límite elástico: 1.45e+008 N/m² Límite de tracción: 1.85e+008 N/m² Módulo elástico: 6.9e+010 N/m² Coefficiente de Poisson: 0.33 Densidad: 2700 kg/m³ Módulo cortante: 2.58e+010 N/m² Coefficiente de dilatación térmica: 2.3e-005 /Kelvin</p>	<p>Sólido 1(Saliente-Extruir1)(BisVertical1.1_Ensamblaje-1/BisVertical1.1-1), Sólido 1(Saliente-Extruir1)(BisVertical1.1_Ensamblaje-1/BisVertical1.1-2), Sólido 1(Saliente-Extruir1)(BisVertical1.1_Ensamblaje-1/BisVertical1.1_Chapa-1), Sólido 1(Saliente-Extruir1)(BisVertical1.1_Ensamblaje2-1/BisVertical1.1-1), Sólido 1(Saliente-Extruir1)(BisVertical1.1_Ensamblaje2-1/BisVertical1.1_Chapa-1)</p>
Datos de curva:N/A		
	<p>Nombre: Aleación 1060 Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal Criterio de error predeterminado: Desconocido Límite elástico: 2.75742e+007 N/m² Límite de tracción: 6.89356e+007 N/m² Módulo elástico: 6.9e+010 N/m² Coefficiente de Poisson: 0.33 Densidad: 2700 kg/m³ Módulo cortante: 2.7e+010 N/m² Coefficiente de dilatación térmica: 2.4e-005 /Kelvin</p>	<p>Sólido 1(Saliente-Extruir4)(BisVertical1.1_Pasador-1)</p>
Datos de curva:N/A		

Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción		
Fijo-1		Entidades: 1 cara(s) Tipo: Geometría fija		
Fuerzas resultantes				
Componentes	X	Y	Z	Resultante
Fuerza de reacción(N)	-758.051	415.687	2.98023e-008	864.544
Momento de reacción(N.m)	0	0	0	0

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Gravedad-1		Referencia: Top Plane Valores: 0 0 -9.81 Unidades: SI
Fuerza-1		Entidades: 1 cara(s) Tipo: Aplicar fuerza normal Valor: -758.05 N
Fuerza-2		Entidades: 1 cara(s) Referencia: Arista< 1 > Tipo: Aplicar fuerza Valores: ---, ---, -412.86 N

Información de contacto

Contacto	Imagen del contacto	Propiedades del contacto
Contacto global		Tipo: Unión rígida Componentes: 1 componente(s) Opciones: Mallado compatible

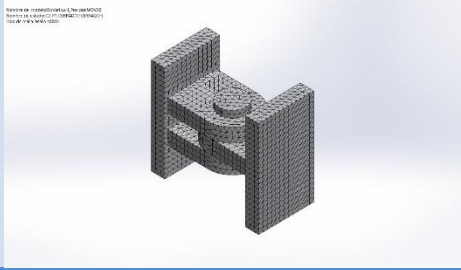
Información de malla

Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado:	Malla estándar
Transición automática:	Desactivar
Incluir bucles automáticos de malla:	Desactivar
Puntos jacobianos	4 Puntos
Tamaño de elementos	0.327769 cm
Tolerancia	0.0163884 cm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Regenerar la malla de piezas fallidas con malla incompatible	Activar

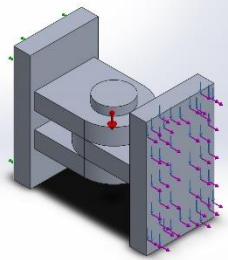
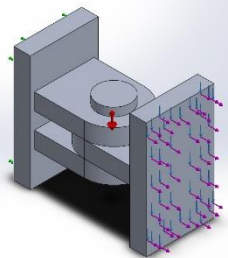
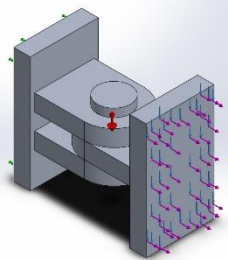
Información de malla - Detalles

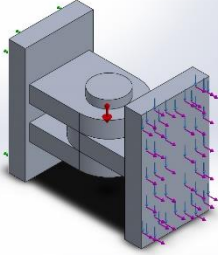
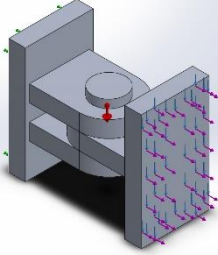
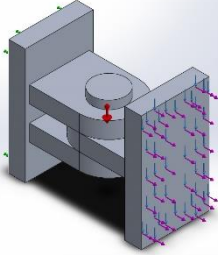
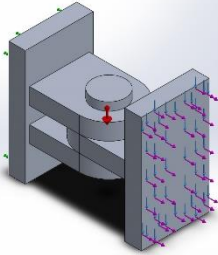
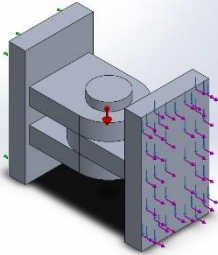
Número total de nodos	33798
Número total de elementos	21365
Cociente máximo de aspecto	13.435
% de elementos cuyo cociente de aspecto es < 3	99.3
% de elementos cuyo cociente de aspecto es > 10	0.122
% de elementos distorsionados (Jacobiana)	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):	00:00:03



Nombre de computadora:	MGP
	

Detalles del sensor

Nombre del sensor	Ubicación	Detalles del sensor
Tensión1		<p>Valor: Entidades : Resultado :Tensión Componente :VON: Tensión de von Mises Criterio :Máx. de modelos Criterio de paso: En todos los pasos Paso n°:1 Valor de aviso: es mayor que 0.5 N/m²</p>
Sensores1		<p>Valor: 1 Entidades : Resultado :Desplazamiento Componente :URES: Desplazamientos resultantes Criterio :Máx. de modelos Criterio de paso: En todos los pasos Paso n°:1 Valor de aviso: es mayor que 1</p>
Tensión1		<p>Valor: 2.21773e+007 N/m² Entidades : Resultado :Tensión Componente :VON: Tensión de von Mises Criterio :Máx. de modelos Criterio de paso: En todos los pasos Paso n°:1 Valor de aviso: es mayor que 1 N/m²</p>

<p>Desplazamiento1</p>		<p>Valor: 0.0494014 mm Entidades : Resultado :Desplazamiento Componente :URES: Desplazamientos resultantes Criterio :Máx. de modelos Criterio de paso: En todos los pasos Paso nº:1 Valor de aviso: es mayor que 0.001 mm</p>
<p>Tensión2</p>		<p>Valor: 2.21773e+007 N/m² Entidades : Resultado :Tensión Componente :VON: Tensión de von Mises Criterio :Máx. de modelos Criterio de paso: En todos los pasos Paso nº:1 Valor de aviso: es mayor que 10 N/m²</p>
<p>Tensión3</p>		<p>Valor: 2.21773e+007 N/m² Entidades : Resultado :Tensión Componente :VON: Tensión de von Mises Criterio :Máx. de modelos Criterio de paso: En todos los pasos Paso nº:1 Valor de aviso: es mayor que 0.5 N/m²</p>
<p>Tensión4</p>		<p>Valor: 2.21773e+007 N/m² Entidades : Resultado :Tensión Componente :VON: Tensión de von Mises Criterio :Máx. de modelos Criterio de paso: En todos los pasos Paso nº:1 Valor de aviso: es mayor que 0.5 N/m²</p>
<p>Desplazamiento2</p>		<p>Valor: 0.0494014 mm Entidades : Resultado :Desplazamiento Componente :URES: Desplazamientos resultantes Criterio :Máx. de modelos Criterio de paso: En todos los pasos Paso nº:1 Valor de aviso: es mayor que 0.0005 mm</p>

Tensión5		<p>Valor: 2.21773e+007 N/m² Entidades : Resultado :Tensión Componente :VON: Tensión de von Mises Criterio :Máx. de modelos Criterio de paso: En todos los pasos Paso n°:1 Valor de aviso: NA</p>
Desplazamiento3		<p>Valor: 0.0494014 mm Entidades : Resultado :Desplazamiento Componente :URES: Desplazamientos resultantes Criterio :Máx. de modelos Criterio de paso: En todos los pasos Paso n°:1 Valor de aviso: es mayor que 0.0005 mm</p>
Tensión6		<p>Valor: 2.21773e+007 N/m² Entidades : Resultado :Tensión Componente :VON: Tensión de von Mises Criterio :Máx. de modelos Criterio de paso: En todos los pasos Paso n°:1 Valor de aviso: NA</p>

Fuerzas resultantes

Fuerzas de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N	-758.051	415.687	2.98023e-008	864.544

Momentos de reacción

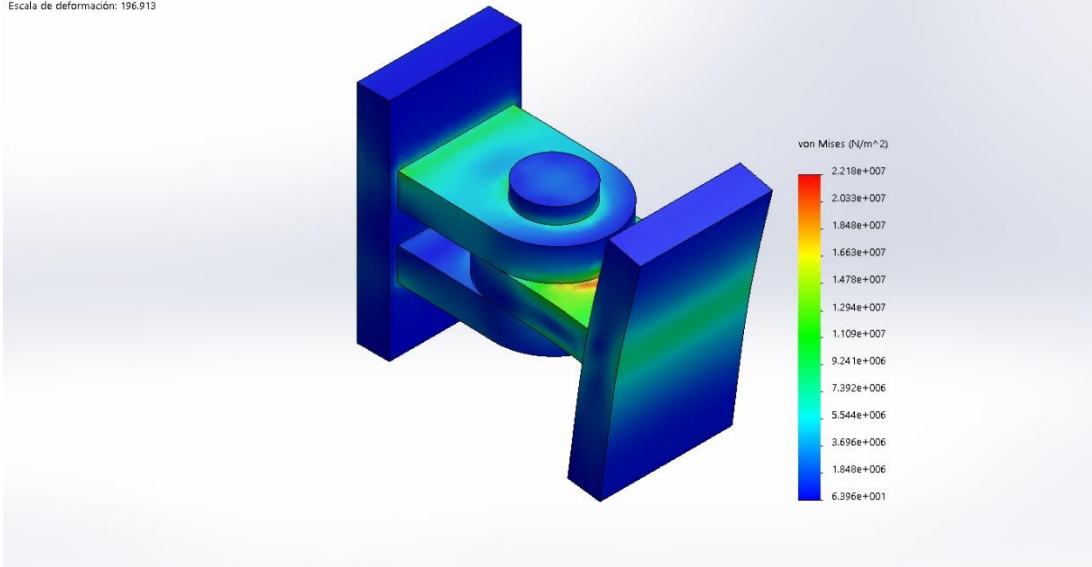
Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N.m	0	0	0	0



Resultados del estudio

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Tensiones1	VON: Tensión de von Mises	63.9553 N/m ² Nodo: 33601	2.21773e+007 N/m ² Nodo: 22400

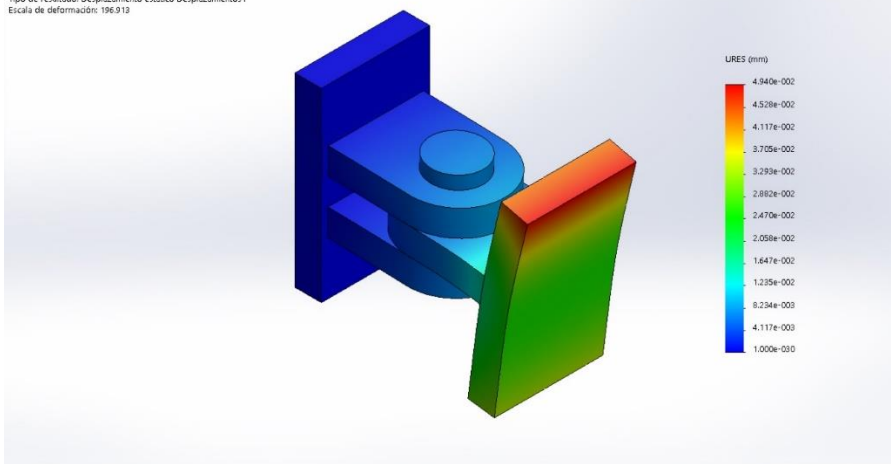
Nombre del modelo: BisVertical1_PosicionMOV30
Nombre de estudio: C2_P1_CERRADO(-CERRADO-)
Tipo de resultado: Análisis estático tensión nodal Tensiones1
Escala de deformación: 196.913



BisVertical1_PosicionMOV30-C2_P1_CERRADO-Tensiones-Tensiones1

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Desplazamientos1	URES: Desplazamientos resultantes	0 mm Nodo: 10058	0.0494014 mm Nodo: 28429

Nombre del modelo: BisVertical1_PosicionMOV30
Nombre de estudio: C2_P1_CERRADO(-CERRADO-)
Tipo de resultado: Desplazamiento estático Desplazamientos1
Escala de deformación: 196.913

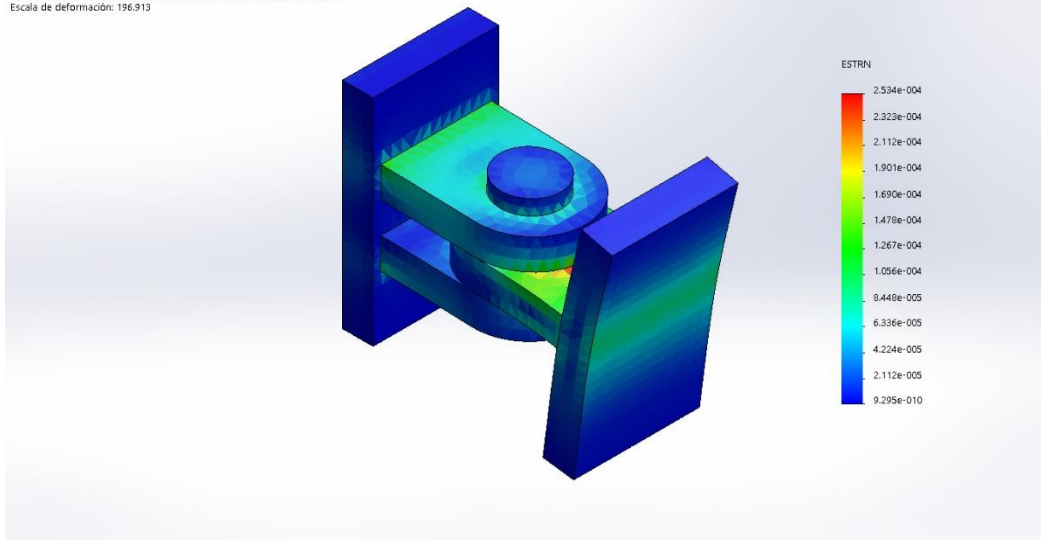


BisVertical1_PosicionMOV30-C2_P1_CERRADO-Desplazamientos-Desplazamientos1



Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Deformaciones unitarias1	ESTRN: Deformación unitaria equivalente	9.29485e-010 Elemento: 21309	0.000253438 Elemento: 14065

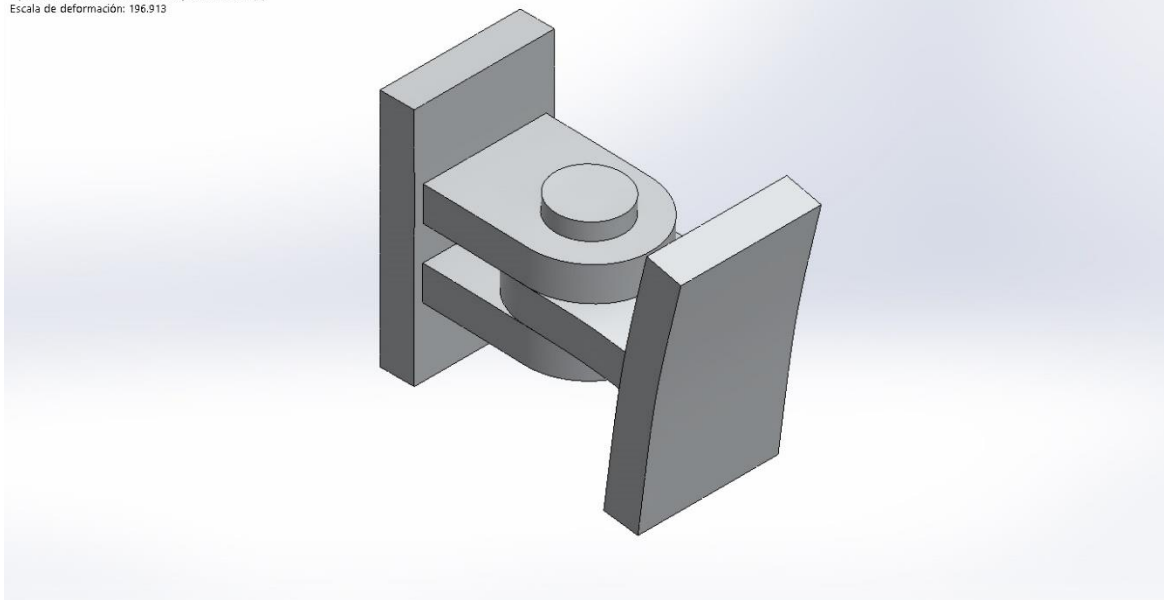
Nombre del modelo: BisVertical1_PosicionMOV30
Nombre de estudio: C2_P1_CERRADO(-CERRADO-)
Tipo de resultado: Deformación unitaria estática Deformaciones unitarias1
Escala de deformación: 196.913



BisVertical1_PosicionMOV30-C2_P1_CERRADO-Deformaciones unitarias-Deformaciones unitarias1

Nombre	Tipo
Desplazamientos1{1}	Deformada

Nombre del modelo: BisVertical1_PosicionMOV30
Nombre de estudio: C2_P1_CERRADO(-CERRADO-)
Tipo de resultado: Deformada Desplazamientos1[1]
Escala de deformación: 196.913



BisVertical1_PosicionMOV30-C2_P1_CERRADO-Desplazamientos-Desplazamientos1{1}

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA	2
1.1.- Normas consideradas	2
1.2.- Estados límite	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto	2
1.2.2.- Combinaciones	3
2.- ESTRUCTURA	4
2.1.- Geometría	5
2.1.1.- Nudos	5
2.1.2.- Barras	5
2.2.- Resultados	8
2.2.1.- Nudos	8
2.2.2.- Barras	9
2.3.- Uniones	19
2.3.1.- Memoria de cálculo	19



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
FIJAS	Todas las cargas que no van a variar
CERRADO	Cargas cuando esta todo cerrado
C.3.1 (D) Y C.4.1 (D) ABIERTO	SOLO ESO ABIERTO
+C.3.1 (IZQ) Y C.4.1 (IZQ) ABIERTO	Continuación...
+C.5 (D) Y C.6(D) ABIERTO	Continuación
+C.5(IZQ) Y C.6 (IZQ) ABIERTO	Continuacion
+C.7 (D) Y C.8(D) ABIERTO	+C.7 (D) Y C.8(D) ABIERTO
+C.7 (IZQ) Y C.8 (IZQ) ABIERTO	+C.7 (IZQ) Y C.8 (IZQ) ABIERTO
TODO ABIERTO	Salvo techos, incluidos en fijos por ser mas desfavorable

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb	PP	FIJAS	CERRADO	C.3.1 (D) Y C.4.1 (D) ABIERTO	+C.3.1 (IZQ) Y C.4.1 (IZQ) ABIERTO	+C.5 (D) Y C.6(D) ABIERTO	+C.5(IZQ) Y C.6 (IZQ) ABIERTO	+C.7 (D) Y C.8(D) ABIERTO	+C.7 (IZQ) Y C.8 (IZQ) ABIERTO	TODO ABIERTO
1	0.800									
2	1.350									
3	0.800	1.350								
4	1.350	1.350								
5	0.800		1.350							
6	1.350		1.350							
7	0.800	1.350	1.350							
8	1.350	1.350	1.350							
9	0.800			1.350						
10	1.350			1.350						
11	0.800	1.350		1.350						
12	1.350	1.350		1.350						
13	0.800				1.350					
14	1.350				1.350					
15	0.800	1.350			1.350					
16	1.350	1.350			1.350					
17	0.800					1.350				
18	1.350					1.350				
19	0.800	1.350				1.350				
20	1.350	1.350				1.350				
21	0.800						1.350			



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Comb .	PP	FIJAS	CERRAD O	C.3.1 (D) Y C.4.1 (D) ABIERTO	+C.3.1 (IZQ) Y C.4.1 (IZQ) ABIERTO	+C.5 (D) Y C.6(D) ABIERTO	+C.5(IZQ) Y C.6 (IZQ) ABIERTO	+C.7 (D) Y C.8(D) ABIERTO	+C.7 (IZQ) Y C.8 (IZQ) ABIERTO	TODO ABIERTO
22	1.350						1.350			
23	0.800	1.350					1.350			
24	1.350	1.350					1.350			
25	0.800							1.350		
26	1.350							1.350		
27	0.800	1.350						1.350		
28	1.350	1.350						1.350		
29	0.800								1.350	
30	1.350								1.350	
31	0.800	1.350							1.350	
32	1.350	1.350							1.350	
33	0.800									1.350
34	1.350									1.350

■ Desplazamientos

Comb .	PP	FIJAS	CERRAD O	C.3.1 (D) Y C.4.1 (D) ABIERTO	+C.3.1 (IZQ) Y C.4.1 (IZQ) ABIERTO	+C.5 (D) Y C.6(D) ABIERTO	+C.5(IZQ) Y C.6 (IZQ) ABIERTO	+C.7 (D) Y C.8(D) ABIERTO	+C.7 (IZQ) Y C.8 (IZQ) ABIERTO	TODO ABIERTO
1	1.000									
2	1.000	1.000								
3	1.000		1.000							
4	1.000	1.000	1.000							
5	1.000			1.000						
6	1.000	1.000		1.000						
7	1.000				1.000					
8	1.000	1.000			1.000					
9	1.000					1.000				
10	1.000	1.000				1.000				
11	1.000						1.000			
12	1.000	1.000					1.000			
13	1.000							1.000		
14	1.000	1.000						1.000		
15	1.000								1.000	
16	1.000	1.000							1.000	
17	1.000									1.000



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	4.015	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	7.815	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	11.830	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N5	2.130	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N6	2.130	4.015	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N7	2.130	7.815	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N8	2.130	11.830	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N9	0.000	0.000	2.250	-	-	-	-	-	-	Genérico
N10	0.000	4.015	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	0.000	7.815	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	0.000	11.830	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	2.130	0.000	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	2.130	4.015	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	2.130	7.815	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	2.130	11.830	2.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N9	N1/N9	# 170x5 (Huecos cuadrados)	0.120	2.010	0.120	1.00	1.00	-	-
		N5/N13	N5/N13	# 170x5 (Huecos cuadrados)	0.120	2.010	0.120	1.00	1.00	-	-
		N8/N16	N8/N16	# 170x5 (Huecos cuadrados)	0.120	2.010	0.120	1.00	1.00	-	-
		N4/N12	N4/N12	# 170x5 (Huecos cuadrados)	0.120	2.010	0.120	1.00	1.00	-	-
		N1/N5	N1/N5	# 120x5 (Huecos cuadrados)	0.085	1.960	0.085	1.00	1.00	-	-
		N4/N8	N4/N8	# 120x5 (Huecos cuadrados)	0.085	1.960	0.085	1.00	1.00	-	-
		N9/N13	N9/N13	# 120x5 (Huecos cuadrados)	0.085	1.960	0.085	1.00	1.00	-	-
		N12/N16	N12/N16	# 120x5 (Huecos cuadrados)	0.085	1.960	0.085	1.00	1.00	-	-
		N2/N10	N2/N10	# 80x60x5 (Rectangular conformado)	0.120	2.010	0.120	1.00	1.00	-	-
		N6/N14	N6/N14	# 80x60x5 (Rectangular conformado)	0.120	2.010	0.120	1.00	1.00	-	-
		N3/N11	N3/N11	# 80x60x5 (Rectangular conformado)	0.120	2.010	0.120	1.00	1.00	-	-
		N7/N15	N7/N15	# 80x60x5 (Rectangular conformado)	0.120	2.010	0.120	1.00	1.00	-	-
		N9/N10	N9/N12	# 120x5 (Huecos cuadrados)	0.085	3.900	0.030	1.00	1.00	-	-
		N10/N11	N9/N12	# 120x5 (Huecos cuadrados)	0.030	3.740	0.030	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N9/N12	# 120x5 (Huecos cuadrados)	0.030	3.900	0.085	1.00	1.00	-	-
N13/N14	N13/N16	# 120x5 (Huecos cuadrados)	0.085	3.900	0.030	1.00	1.00	-	-		



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Material		Descripción									
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
					Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N14/N15	N13/N16	#120x5 (Huecos cuadrados)	0.030	3.740	0.030	1.00	1.00	-	-
		N15/N16	N13/N16	#120x5 (Huecos cuadrados)	0.030	3.900	0.085	1.00	1.00	-	-
		N1/N2	N1/N4	#120x5 (Huecos cuadrados)	0.085	3.900	0.030	1.00	1.00	-	-
		N2/N3	N1/N4	#120x5 (Huecos cuadrados)	0.030	3.740	0.030	1.00	1.00	-	-
		N3/N4	N1/N4	#120x5 (Huecos cuadrados)	0.030	3.900	0.085	1.00	1.00	-	-
		N5/N6	N5/N8	#120x5 (Huecos cuadrados)	0.085	3.900	0.030	1.00	1.00	-	-
		N6/N7	N5/N8	#120x5 (Huecos cuadrados)	0.030	3.740	0.030	1.00	1.00	-	-
		N7/N8	N5/N8	#120x5 (Huecos cuadrados)	0.030	3.900	0.085	1.00	1.00	-	-
		N2/N6	N2/N6	#80x60x5 (Rectangular conformado)	0.060	2.010	0.060	1.00	1.00	-	-
		N10/N14	N10/N14	#80x60x5 (Rectangular conformado)	0.060	2.010	0.060	1.00	1.00	-	-
		N11/N15	N11/N15	#80x60x5 (Rectangular conformado)	0.060	2.010	0.060	1.00	1.00	-	-
		N3/N7	N3/N7	#80x60x5 (Rectangular conformado)	0.060	2.010	0.060	1.00	1.00	-	-

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
 Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
 Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

2.2.- Resultados

2.2.1.- Nudos

2.2.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.2.1.1.1.- Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
			Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.931	0.003	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.020	0.020	0.003
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.154	0.021	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.181	0.025	0.001
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.358	0.009	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.005	0.039	0.001
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.020	-0.049	-0.004
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.972	0.098	0.004
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.932	-0.012	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.020	-0.004	0.003
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.154	-0.024	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.186	-0.019	0.002
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.380	-0.031	-0.002
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.005	-0.012	0.001
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.020	-0.042	-0.004
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.984	0.025	0.004
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.004	-0.147	-0.018	-0.200	0.007	-0.018
		Valor máximo de la envolvente	0.014	0.095	-0.002	0.093	0.024	0.014
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.004	-0.148	-0.079	-0.015	0.039	-0.004
		Valor máximo de la envolvente	0.010	0.040	-0.007	0.171	0.042	0.005
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.031	-0.162	-0.079	-0.172	0.038	-0.013
		Valor máximo de la envolvente	0.040	0.025	-0.007	0.025	0.051	0.011
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.083	-0.219	-0.021	-0.080	0.007	-0.017
		Valor máximo de la envolvente	0.100	0.023	-0.002	0.200	0.051	0.015
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.005	-0.151	-0.018	-0.200	-0.017	-0.018
		Valor máximo de la envolvente	0.012	0.088	-0.002	0.097	-0.007	0.014
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.007	-0.152	-0.079	-0.017	-0.043	-0.004
		Valor máximo de la envolvente	0.007	0.033	-0.007	0.171	-0.037	0.005
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.035	-0.166	-0.079	-0.172	-0.053	-0.012
		Valor máximo de la envolvente	0.037	0.016	-0.007	0.028	-0.028	0.011
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.086	-0.223	-0.021	-0.086	-0.054	-0.017
		Valor máximo de la envolvente	0.098	0.015	-0.002	0.200	0.029	0.015



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

2.2.2.- Barras

2.2.2.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

2.2.2.1.1.- Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.120 m	0.321 m	0.723 m	0.924 m	1.125 m	1.326 m	1.728 m	1.929 m	2.130 m
N1/N9	Acero laminado	N _{mín}	-0.880	-0.873	-0.860	-0.833	-0.826	-0.820	-0.754	-0.748	-0.741
		N _{máx}	-0.086	-0.082	-0.073	-0.069	-0.065	-0.061	-0.052	-0.048	-0.044
		Vy _{mín}	-0.009	-0.009	-0.009	-0.065	-0.065	-0.065	-0.009	-0.009	-0.009
		Vy _{máx}	0.032	0.032	0.032	-0.004	-0.004	-0.004	0.032	0.032	0.032
		Vz _{mín}	-0.661	-0.661	-0.661	-0.566	-0.566	-0.566	-0.661	-0.661	-0.661
		Vz _{máx}	-0.016	-0.016	-0.016	0.011	0.011	0.011	-0.016	-0.016	-0.016
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{mín}	-0.796	-0.664	-0.398	-0.282	-0.170	-0.059	-0.024	-0.001	0.017
		My _{máx}	-0.016	-0.012	-0.006	-0.002	0.002	0.007	0.227	0.339	0.464
		Mz _{mín}	-0.008	-0.011	-0.023	-0.012	0.000	0.001	0.003	0.004	0.004
		Mz _{máx}	-0.002	-0.003	-0.001	-0.001	0.001	0.014	0.019	0.013	0.009

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.120 m	0.321 m	0.723 m	0.924 m	1.125 m	1.326 m	1.728 m	1.929 m	2.130 m
N5/N13	Acero laminado	N _{mín}	-0.888	-0.881	-0.867	-0.839	-0.832	-0.825	-0.755	-0.748	-0.741
		N _{máx}	-0.086	-0.082	-0.073	-0.069	-0.065	-0.061	-0.053	-0.049	-0.045
		Vy _{mín}	-0.032	-0.032	-0.032	0.004	0.004	0.004	-0.032	-0.032	-0.032
		Vy _{máx}	0.008	0.008	0.008	0.075	0.075	0.075	0.008	0.008	0.008
		Vz _{mín}	-0.664	-0.664	-0.664	-0.559	-0.559	-0.559	-0.664	-0.664	-0.664
		Vz _{máx}	-0.016	-0.016	-0.016	0.016	0.016	0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{mín}	-0.799	-0.665	-0.398	-0.283	-0.171	-0.061	-0.026	-0.001	0.017
		My _{máx}	-0.016	-0.012	-0.006	-0.002	0.002	0.007	0.227	0.339	0.464
		Mz _{mín}	0.004	0.003	0.001	0.001	-0.001	-0.016	-0.023	-0.017	-0.011
		Mz _{máx}	0.009	0.015	0.027	0.014	0.000	-0.001	-0.003	-0.004	-0.004



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.120 m	0.321 m	0.723 m	0.924 m	1.125 m	1.326 m	1.728 m	1.929 m	2.130 m
N8/N16	Acero laminado	N _{mín}	-1.024	-1.017	-1.003	-0.975	-0.968	-0.961	-0.891	-0.884	-0.877
		N _{máx}	-0.086	-0.082	-0.073	-0.069	-0.065	-0.061	-0.047	-0.043	-0.039
		V _y _{mín}	-0.046	-0.046	-0.046	0.004	0.004	0.004	-0.046	-0.046	-0.046
		V _y _{máx}	0.060	0.060	0.060	0.062	0.062	0.062	0.060	0.060	0.060
		V _z _{mín}	0.016	0.016	0.016	-0.018	-0.018	-0.018	0.016	0.016	0.016
		V _z _{máx}	0.665	0.665	0.665	0.561	0.561	0.561	0.665	0.665	0.665
		M _t _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		M _t _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		M _y _{mín}	0.016	0.012	0.006	0.002	-0.002	-0.007	-0.227	-0.339	-0.460
		M _y _{máx}	0.800	0.666	0.398	0.283	0.171	0.062	0.031	0.008	-0.015
		M _z _{mín}	-0.009	0.000	0.001	0.001	-0.004	-0.015	-0.038	-0.050	-0.062
		M _z _{máx}	0.058	0.046	0.022	0.010	0.001	-0.001	-0.003	-0.004	0.005

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.120 m	0.321 m	0.723 m	0.924 m	1.125 m	1.326 m	1.728 m	1.929 m	2.130 m
N4/N12	Acero laminado	N _{mín}	-1.009	-1.002	-0.989	-0.962	-0.955	-0.949	-0.884	-0.877	-0.870
		N _{máx}	-0.086	-0.082	-0.073	-0.069	-0.065	-0.061	-0.046	-0.042	-0.038
		V _y _{mín}	-0.051	-0.051	-0.051	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061
		V _y _{máx}	0.075	0.075	0.075	-0.004	-0.004	-0.004	0.047	0.047	0.047
		V _z _{mín}	0.016	0.016	0.016	-0.011	-0.011	-0.011	0.016	0.016	0.016
		V _z _{máx}	0.750	0.656	0.656	0.561	0.561	0.561	0.656	0.656	0.656
		M _t _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		M _t _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		M _y _{mín}	0.016	0.012	0.006	0.002	-0.002	-0.007	-0.227	-0.339	-0.459
		M _y _{máx}	0.788	0.657	0.394	0.279	0.167	0.058	0.028	0.007	-0.014
		M _z _{mín}	-0.044	-0.034	-0.041	-0.031	-0.022	-0.018	-0.011	-0.007	-0.003
		M _z _{máx}	0.018	0.003	0.004	0.014	0.024	0.034	0.033	0.041	0.051

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.085 m	0.281 m	0.477 m	0.869 m	1.065 m	1.261 m	1.653 m	1.849 m	2.045 m
N1/N5	Acero laminado	N _{mín}	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063
		N _{máx}	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
		V _y _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		V _y _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		V _z _{mín}	-0.026	-0.019	-0.014	-0.005	-0.001	0.002	0.008	0.010	0.014
		V _z _{máx}	-0.013	-0.009	-0.006	-0.001	0.002	0.006	0.015	0.020	0.027
		M _t _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		M _t _{máx}	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		M _y _{mín}	-0.007	-0.003	0.000	0.002	0.003	0.002	0.000	-0.003	-0.007
		M _y _{máx}	-0.001	0.001	0.003	0.006	0.006	0.005	0.001	-0.001	-0.003
		M _z _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001
		M _z _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001

Envoltentes de los esfuerzos en barras



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.085 m	0.281 m	0.477 m	0.869 m	1.065 m	1.261 m	1.653 m	1.849 m	2.045 m
N4/N8	Acero laminado	N _{mín}	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191
		N _{máx}	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
		Vy _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz _{mín}	-0.156	-0.115	-0.087	-0.029	-0.020	-0.018	-0.012	-0.010	-0.006
		Vz _{máx}	0.007	0.011	0.014	0.019	0.022	0.051	0.108	0.137	0.178
		Mt _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{mín}	-0.043	-0.020	-0.013	-0.003	0.001	0.001	-0.010	-0.032	-0.062
		My _{máx}	0.020	0.018	0.018	0.032	0.030	0.025	0.011	0.013	0.015
		Mz _{mín}	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001
		Mz _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.085 m	0.281 m	0.477 m	0.869 m	1.065 m	1.261 m	1.653 m	1.849 m	2.045 m
N9/N13	Acero laminado	N _{mín}	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		N _{máx}	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
		Vy _{mín}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Vy _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		Vz _{mín}	-0.026	-0.019	-0.014	-0.005	-0.001	0.002	0.008	0.010	0.014
		Vz _{máx}	-0.013	-0.009	-0.006	-0.001	0.002	0.006	0.015	0.020	0.027
		Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.007	-0.003	0.000	0.003	0.003	0.003	0.000	-0.003	-0.007
		My _{máx}	0.000	0.002	0.004	0.006	0.007	0.006	0.002	-0.001	-0.003
		Mz _{mín}	-0.003	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003
		Mz _{máx}	0.003	0.002	0.002	0.001	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.085 m	0.281 m	0.477 m	0.869 m	1.065 m	1.261 m	1.653 m	1.849 m	2.045 m
N12/N16	Acero laminado	N _{mín}	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060
		N _{máx}	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046
		Vy _{mín}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Vy _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		Vz _{mín}	-0.156	-0.115	-0.087	-0.029	-0.007	-0.005	0.001	0.003	0.007
		Vz _{máx}	-0.006	-0.002	0.001	0.006	0.009	0.038	0.095	0.124	0.165
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{mín}	-0.041	-0.015	0.000	0.002	0.001	-0.001	-0.007	-0.024	-0.052
		My _{máx}	0.003	0.003	0.008	0.027	0.030	0.027	0.009	0.009	0.008
		Mz _{mín}	-0.003	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003
		Mz _{máx}	0.003	0.002	0.002	0.001	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.120 m	0.321 m	0.723 m	0.924 m	1.125 m	1.326 m	1.728 m	1.929 m	2.130 m	
N2/N10	Acero laminado	N _{mín}	-1.387	-1.384	-1.379	-1.377	-1.374	-1.372	-1.366	-1.364	-1.361	
		N _{máx}	-0.073	-0.072	-0.069	-0.067	-0.066	-0.064	-0.061	-0.060	-0.058	
		V _y _{mín}	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
		V _y _{máx}	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		V _z _{mín}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		V _z _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.003
		M _y _{máx}	0.003	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002
		M _z _{mín}	-0.010	-0.008	-0.005	-0.003	-0.001	-0.002	-0.006	-0.008	-0.008	-0.010
		M _z _{máx}	0.011	0.009	0.004	0.002	0.000	0.001	0.004	0.005	0.007	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.120 m	0.321 m	0.723 m	0.924 m	1.125 m	1.326 m	1.728 m	1.929 m	2.130 m	
N6/N14	Acero laminado	N _{mín}	-1.387	-1.384	-1.379	-1.377	-1.374	-1.372	-1.366	-1.364	-1.361	
		N _{máx}	-0.073	-0.072	-0.069	-0.067	-0.066	-0.064	-0.061	-0.059	-0.058	
		V _y _{mín}	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
		V _y _{máx}	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		V _z _{mín}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		V _z _{máx}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002
		M _y _{máx}	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003
		M _z _{mín}	-0.010	-0.008	-0.005	-0.003	-0.001	-0.002	-0.006	-0.008	-0.008	-0.010
		M _z _{máx}	0.011	0.008	0.004	0.002	0.000	0.001	0.004	0.006	0.007	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.120 m	0.321 m	0.723 m	0.924 m	1.125 m	1.326 m	1.728 m	1.929 m	2.130 m	
N3/N11	Acero laminado	N _{mín}	-1.387	-1.384	-1.379	-1.377	-1.374	-1.372	-1.366	-1.364	-1.361	
		N _{máx}	-0.074	-0.073	-0.069	-0.068	-0.066	-0.065	-0.062	-0.060	-0.059	
		V _y _{mín}	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		V _z _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.003	-0.003	-0.004	
		M _y _{máx}	0.003	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	
		M _z _{mín}	-0.021	-0.017	-0.010	-0.006	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
		M _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.009	0.013	0.017	



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.120 m	0.321 m	0.723 m	0.924 m	1.125 m	1.326 m	1.728 m	1.929 m	2.130 m
N7/N15	Acero laminado	N _{mín}	-1.387	-1.384	-1.379	-1.377	-1.374	-1.372	-1.366	-1.364	-1.361
		N _{máx}	-0.074	-0.072	-0.069	-0.068	-0.066	-0.065	-0.062	-0.060	-0.059
		V _y _{mín}	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		V _z _{máx}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.003	-0.003	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001
		M _y _{máx}	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.003	0.003	0.004
		M _z _{mín}	-0.022	-0.018	-0.010	-0.006	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.010	0.013	0.017

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.085 m	0.573 m	1.060 m	1.548 m	2.035 m	2.523 m	3.010 m	3.498 m	3.985 m
N9/N10	Acero laminado	N _{mín}	-0.658	-0.658	-0.658	-0.658	-0.658	-0.658	-0.658	-0.658	-0.658
		N _{máx}	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		V _y _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		V _y _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		V _z _{mín}	-0.712	-0.513	-0.344	-0.175	-0.006	0.001	0.008	0.015	0.022
		V _z _{máx}	-0.028	-0.020	-0.013	-0.006	0.001	0.169	0.338	0.507	0.687
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		M _y _{mín}	-0.442	-0.151	-0.007	0.000	0.005	0.005	0.002	-0.138	-0.427
		M _y _{máx}	-0.016	-0.005	0.068	0.192	0.233	0.192	0.069	-0.001	-0.010
		M _z _{mín}	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
		M _z _{máx}	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.030 m	0.497 m	0.965 m	1.432 m	1.900 m	2.367 m	2.835 m	3.302 m	3.770 m
N10/N11	Acero laminado	N _{mín}	-0.648	-0.648	-0.648	-0.648	-0.648	-0.648	-0.648	-0.648	-0.648
		N _{máx}	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-0.660	-0.487	-0.325	-0.163	-0.001	0.006	0.012	0.018	0.025
		V _z _{máx}	-0.026	-0.019	-0.013	-0.006	0.000	0.162	0.324	0.487	0.659
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.417	-0.152	0.001	0.006	0.007	0.006	0.001	-0.152	-0.417
		M _y _{máx}	-0.015	-0.004	0.040	0.154	0.192	0.155	0.041	-0.003	-0.013
		M _z _{mín}	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001
		M _z _{máx}	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.030 m	0.518 m	1.005 m	1.493 m	1.980 m	2.467 m	2.955 m	3.443 m	3.930 m
N11/N12	Acero laminado	N _{mín}	-0.658	-0.658	-0.658	-0.658	-0.658	-0.658	-0.658	-0.658	-0.658
		N _{máx}	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		V _y _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		V _y _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		V _z _{mín}	-0.687	-0.508	-0.338	-0.169	-0.001	0.006	0.013	0.020	0.028
		V _z _{máx}	-0.024	-0.016	-0.010	-0.003	0.004	0.173	0.342	0.511	0.710
		M _t _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.430	-0.141	0.000	0.005	0.005	0.001	-0.006	-0.149	-0.439
		M _y _{máx}	-0.014	-0.004	0.068	0.192	0.233	0.192	0.068	-0.005	-0.016
		M _z _{mín}	-0.001	-0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002
		M _z _{máx}	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.085 m	0.573 m	1.060 m	1.548 m	2.035 m	2.523 m	3.010 m	3.498 m	3.985 m
N13/N14	Acero laminado	N _{mín}	-0.664	-0.664	-0.664	-0.664	-0.664	-0.664	-0.664	-0.664	-0.664
		N _{máx}	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		V _y _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		V _y _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		V _z _{mín}	-0.712	-0.513	-0.344	-0.175	-0.006	0.001	0.008	0.014	0.022
		V _z _{máx}	-0.028	-0.020	-0.013	-0.006	0.001	0.169	0.338	0.507	0.687
		M _t _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.443	-0.151	-0.007	0.000	0.004	0.005	0.002	-0.138	-0.427
		M _y _{máx}	-0.016	-0.005	0.068	0.192	0.233	0.192	0.069	-0.001	-0.010
		M _z _{mín}	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
		M _z _{máx}	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.030 m	0.497 m	0.965 m	1.432 m	1.900 m	2.367 m	2.835 m	3.302 m	3.770 m
N14/N15	Acero laminado	N _{mín}	-0.654	-0.654	-0.654	-0.654	-0.654	-0.654	-0.654	-0.654	-0.654
		N _{máx}	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-0.660	-0.488	-0.325	-0.163	-0.001	0.005	0.012	0.018	0.025
		V _z _{máx}	-0.026	-0.019	-0.013	-0.006	0.000	0.162	0.324	0.487	0.659
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.417	-0.152	0.001	0.006	0.007	0.006	0.001	-0.152	-0.417
		M _y _{máx}	-0.015	-0.004	0.040	0.154	0.192	0.155	0.041	-0.002	-0.012
		M _z _{mín}	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001
		M _z _{máx}	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.030 m	0.518 m	1.005 m	1.493 m	1.980 m	2.467 m	2.955 m	3.443 m	3.930 m
N15/N16	Acero laminado	N _{mín}	-0.665	-0.665	-0.665	-0.665	-0.665	-0.665	-0.665	-0.665	-0.665
		N _{máx}	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		V _y _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		V _y _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		V _z _{mín}	-0.687	-0.508	-0.338	-0.169	-0.001	0.006	0.013	0.020	0.028
		V _z _{máx}	-0.023	-0.016	-0.009	-0.003	0.004	0.173	0.342	0.512	0.710
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		M _y _{mín}	-0.430	-0.141	0.000	0.005	0.004	0.001	-0.006	-0.149	-0.440
		M _y _{máx}	-0.014	-0.004	0.068	0.192	0.233	0.192	0.068	-0.005	-0.016
		M _z _{mín}	-0.001	-0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002
		M _z _{máx}	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.085 m	0.475 m	1.060 m	1.450 m	2.035 m	2.599 m	3.010 m	3.595 m	3.985 m
N1/N2	Acero laminado	N _{mín}	-1.081	-1.081	-1.081	-1.081	-1.081	-1.081	-1.081	-1.081	-1.081
		N _{máx}	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-1.406	-1.113	-0.752	-0.334	-0.004	0.004	0.014	0.022	0.028
		V _z _{máx}	-0.028	-0.021	-0.013	-0.003	0.037	0.385	0.812	1.173	1.433
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.826	-0.345	0.003	0.007	0.009	0.007	-0.005	-0.472	-0.976
		M _y _{máx}	-0.016	-0.007	0.204	0.422	0.508	0.391	0.110	-0.008	-0.018
		M _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.030 m	0.446 m	0.861 m	1.484 m	1.900 m	2.316 m	2.939 m	3.354 m	3.770 m
N2/N3	Acero laminado	N _{mín}	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132
		N _{máx}	0.552	0.552	0.552	0.552	0.552	0.552	0.552	0.552	0.552
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-1.353	-1.078	-0.821	-0.257	-0.001	0.005	0.014	0.020	0.026
		V _z _{máx}	-0.026	-0.020	-0.014	0.003	0.009	0.266	0.825	1.082	1.357
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.879	-0.378	0.000	0.007	0.008	0.007	-0.019	-0.389	-0.892
		M _y _{máx}	-0.016	-0.007	0.032	0.377	0.426	0.369	0.015	-0.007	-0.016
		M _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.030 m	0.615 m	1.005 m	1.395 m	1.980 m	2.565 m	2.955 m	3.540 m	3.930 m
N3/N4	Acero laminado	N _{mín}	-1.305	-1.305	-1.305	-1.305	-1.305	-1.305	-1.305	-1.305	-1.305
		N _{máx}	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-1.450	-1.071	-0.830	-0.407	-0.046	-0.007	0.013	0.021	0.028
		V _z _{máx}	-0.028	-0.019	-0.014	-0.009	0.000	0.329	0.743	1.104	1.397
		M _t _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		M _t _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		M _y _{mín}	-0.985	-0.253	0.002	0.007	0.009	0.007	0.003	-0.347	-0.825
		M _y _{máx}	-0.018	-0.004	0.133	0.388	0.516	0.432	0.198	-0.007	-0.016
		M _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.085 m	0.475 m	1.060 m	1.450 m	2.035 m	2.599 m	3.010 m	3.595 m	3.985 m
N5/N6	Acero laminado	N _{mín}	-1.084	-1.084	-1.084	-1.084	-1.084	-1.084	-1.084	-1.084	-1.084
		N _{máx}	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-1.410	-1.117	-0.756	-0.334	-0.004	0.003	0.014	0.022	0.028
		V _z _{máx}	-0.028	-0.021	-0.013	-0.001	0.038	0.386	0.816	1.177	1.437
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.826	-0.343	0.003	0.007	0.009	0.007	-0.005	-0.474	-0.980
		M _y _{máx}	-0.016	-0.007	0.205	0.424	0.510	0.393	0.110	-0.008	-0.018
		M _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.030 m	0.446 m	0.861 m	1.484 m	1.900 m	2.316 m	2.939 m	3.354 m	3.770 m
N6/N7	Acero laminado	N _{mín}	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115
		N _{máx}	0.580	0.580	0.580	0.580	0.580	0.580	0.580	0.580	0.580
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-1.356	-1.081	-0.824	-0.257	-0.001	0.005	0.014	0.020	0.026
		V _z _{máx}	-0.026	-0.020	-0.014	0.004	0.010	0.266	0.831	1.087	1.362
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.881	-0.379	0.000	0.007	0.008	0.007	-0.021	-0.393	-0.898
		M _y _{máx}	-0.016	-0.007	0.033	0.378	0.427	0.370	0.015	-0.007	-0.016
		M _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.030 m	0.615 m	1.005 m	1.395 m	1.980 m	2.565 m	2.955 m	3.540 m	3.930 m
N7/N8	Acero laminado	N _{mín}	-1.338	-1.338	-1.338	-1.338	-1.338	-1.338	-1.338	-1.338	-1.338
		N _{máx}	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-1.463	-1.083	-0.842	-0.407	-0.046	-0.007	0.013	0.021	0.028
		V _z _{máx}	-0.028	-0.019	-0.014	-0.009	0.000	0.329	0.754	1.115	1.408
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		M _y _{mín}	-0.995	-0.255	0.002	0.007	0.009	0.007	0.003	-0.350	-0.831
		M _y _{máx}	-0.018	-0.004	0.136	0.395	0.522	0.438	0.200	-0.007	-0.016
		M _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.060 m	0.261 m	0.663 m	0.864 m	1.065 m	1.266 m	1.668 m	1.869 m	2.070 m
N2/N6	Acero laminado	N _{mín}	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031
		N _{máx}	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-0.014	-0.010	-0.005	-0.003	0.000	0.002	0.005	0.006	0.008
		V _z _{máx}	-0.008	-0.006	-0.003	-0.001	0.000	0.003	0.008	0.011	0.014
		M _t _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		M _t _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		M _y _{mín}	-0.004	-0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.000	-0.002	-0.004
		M _y _{máx}	-0.002	-0.001	0.002	0.003	0.003	0.003	0.000	-0.001	-0.002
		M _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.060 m	0.261 m	0.663 m	0.864 m	1.065 m	1.266 m	1.668 m	1.869 m	2.070 m
N10/N14	Acero laminado	N _{mín}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		N _{máx}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		V _y _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		V _y _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		V _z _{mín}	-0.014	-0.010	-0.005	-0.003	0.000	0.002	0.005	0.006	0.008
		V _z _{máx}	-0.008	-0.006	-0.003	-0.001	0.000	0.003	0.008	0.010	0.014
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.003	-0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.000	-0.001	-0.003
		M _y _{máx}	-0.002	0.000	0.002	0.003	0.003	0.003	0.001	-0.001	-0.002
		M _z _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001
		M _z _{máx}	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.060 m	0.261 m	0.663 m	0.864 m	1.065 m	1.266 m	1.668 m	1.869 m	2.070 m
N11/N15	Acero laminado	N _{mín}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		N _{máx}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		V _y _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		V _y _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		V _z _{mín}	-0.014	-0.011	-0.006	-0.003	-0.001	0.001	0.004	0.005	0.007
		V _z _{máx}	-0.007	-0.005	-0.002	-0.001	0.001	0.003	0.008	0.011	0.014
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.004	-0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.000	-0.002	-0.004
		M _y _{máx}	-0.001	0.000	0.003	0.003	0.003	0.003	0.001	0.000	-0.001
		M _z _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001
		M _z _{máx}	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.060 m	0.261 m	0.663 m	0.864 m	1.065 m	1.266 m	1.668 m	1.869 m	2.070 m
N3/N7	Acero laminado	N _{mín}	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037
		N _{máx}	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-0.015	-0.011	-0.006	-0.004	-0.001	0.001	0.004	0.005	0.007
		V _z _{máx}	-0.007	-0.005	-0.002	0.000	0.001	0.004	0.009	0.011	0.015
		M _t _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		M _t _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		M _y _{mín}	-0.005	-0.002	0.001	0.001	0.002	0.001	0.000	-0.002	-0.005
		M _y _{máx}	-0.001	0.000	0.002	0.003	0.003	0.003	0.001	0.000	-0.001
		M _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.2.2.2.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)												Estado			
	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,máx}$	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z		M _t	M _t V _z	M _t V _y
N1/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,máx}$ Cumple	N _{EEd} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0.12 m η = 1.1	x: 0.12 m η = 14.6	x: 1.501 m η = 0.5	x: 0.12 m η = 2.7	x: 0.751 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.12 m η = 15.9	η < 0.1	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.751 m η = 0.3	CUMPLE η = 15.9
N5/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,máx}$ Cumple	N _{EEd} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0.12 m η = 1.1	x: 0.12 m η = 14.6	x: 1.501 m η = 0.5	x: 0.12 m η = 2.7	x: 0.751 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.12 m η = 15.9	η < 0.1	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.751 m η = 0.3	CUMPLE η = 15.9
N8/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,máx}$ Cumple	N _{EEd} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0.12 m η = 1.3	x: 0.12 m η = 14.7	x: 2.13 m η = 1.1	x: 0.12 m η = 2.7	x: 0.751 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.12 m η = 16.6	η < 0.1	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.751 m η = 0.3	CUMPLE η = 16.6
N4/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,máx}$ Cumple	N _{EEd} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0.12 m η = 1.3	x: 0.12 m η = 14.5	x: 2.13 m η = 0.9	x: 0.12 m η = 3.0	x: 0.12 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.12 m η = 16.4	η < 0.1	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.12 m η = 0.2	CUMPLE η = 16.4
N1/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,máx}$ Cumple	N _{EEd} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 0.1	x: 0.085 m η = 0.3	x: 0.085 m η < 0.1	x: 2.045 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.085 m η < 0.1	x: 2.045 m η = 0.4	η < 0.1	η = 0.2	x: 2.045 m η = 0.2	η < 0.1	CUMPLE η = 0.4
N4/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,máx}$ Cumple	η < 0.1	η = 0.4	x: 2.045 m η = 2.3	x: 0.085 m η < 0.1	x: 2.045 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.085 m η < 0.1	x: 2.045 m η = 2.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.085 m η = 0.3	η < 0.1	CUMPLE η = 2.7
N9/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,máx}$ Cumple	η = 0.1	η < 0.1	x: 0.085 m η = 0.3	x: 0.085 m η = 0.1	x: 2.045 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.085 m η < 0.1	x: 0.085 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.085 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 0.4
N12/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,máx}$ Cumple	η = 0.1	η = 0.1	x: 2.045 m η = 1.9	x: 0.085 m η = 0.1	x: 2.045 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.085 m η < 0.1	x: 2.045 m η = 2.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.085 m η = 0.2	η < 0.1	CUMPLE η = 2.1
N2/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,máx}$ Cumple	N _{EEd} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0.12 m η = 9.3	x: 2.13 m η = 0.4	x: 0.12 m η = 1.4	η < 0.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.12 m η = 10.9	η < 0.1	M _{EEd} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 10.9
N6/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,máx}$ Cumple	N _{EEd} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0.12 m η = 9.3	x: 2.13 m η = 0.4	x: 0.12 m η = 1.4	η < 0.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.12 m η = 10.9	η < 0.1	M _{EEd} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 10.9
N3/N11	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,máx}$ Cumple	N _{EEd} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0.12 m η = 9.3	x: 2.13 m η = 0.4	x: 0.12 m η = 2.8	η < 0.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.12 m η = 12.4	η < 0.1	M _{EEd} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 12.4
N7/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,máx}$ Cumple	N _{EEd} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0.12 m η = 9.3	x: 2.13 m η = 0.4	x: 0.12 m η = 2.9	η < 0.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.12 m η = 12.6	η < 0.1	M _{EEd} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 12.6



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_z	V_z	V_Y	$M_Y V_z$	$M_z V_Y$	$NM_Y M_z$	$NM_Y M_z V_Y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_Y$		
N9/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.1$	x: 0.085 m $\eta = 16.7$	x: 0.085 m $\eta = 0.1$	x: 0.085 m $\eta = 4.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.085 m $\eta = 19.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.085 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 19.0$	
N10/N11	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 1.9$	x: 0.03 m $\eta = 15.8$	x: 0.03 m $\eta < 0.1$	x: 0.03 m $\eta = 3.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.03 m $\eta < 0.1$	x: 0.03 m $\eta = 17.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 17.8$
N11/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.1$	x: 3.93 m $\eta = 16.6$	x: 3.928 m $\eta = 0.1$	x: 3.93 m $\eta = 4.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.93 m $\eta = 18.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.93 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 18.9$	
N13/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.1$	x: 0.085 m $\eta = 16.7$	x: 0.085 m $\eta = 0.1$	x: 0.085 m $\eta = 4.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.085 m $\eta = 19.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.085 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 19.0$	
N14/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 1.9$	x: 0.03 m $\eta = 15.8$	x: 0.03 m $\eta < 0.1$	x: 0.03 m $\eta = 3.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.03 m $\eta < 0.1$	x: 0.03 m $\eta = 17.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.03 m $\eta = 0.3$	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 17.9$
N15/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.1$	x: 3.93 m $\eta = 16.6$	x: 3.928 m $\eta = 0.1$	x: 3.93 m $\eta = 4.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.93 m $\eta = 19.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.93 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 19.0$	
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 3.4$	x: 3.985 m $\eta = 36.8$	x: 0.085 m $\eta < 0.1$	x: 3.985 m $\eta = 8.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.085 m $\eta < 0.1$	x: 3.985 m $\eta = 41.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.985 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.2$	
N2/N3	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.9$	$\eta = 0.4$	x: 3.77 m $\eta = 33.7$	x: 0.03 m $\eta < 0.1$	x: 3.77 m $\eta = 8.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 3.77 m $\eta = 34.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.03 m $\eta = 0.5$	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 34.0$	
N3/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 4.1$	x: 0.03 m $\eta = 37.2$	x: 3.928 m $\eta < 0.1$	x: 0.03 m $\eta = 8.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.03 m $\eta < 0.1$	x: 0.03 m $\eta = 41.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.03 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.8$	
N5/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 3.4$	x: 3.985 m $\eta = 37.0$	x: 0.085 m $\eta < 0.1$	x: 3.985 m $\eta = 8.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.085 m $\eta < 0.1$	x: 3.985 m $\eta = 41.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.985 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.4$	
N6/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.3$	x: 3.77 m $\eta = 33.9$	x: 0.03 m $\eta < 0.1$	x: 3.77 m $\eta = 8.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 3.77 m $\eta = 34.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.03 m $\eta = 0.5$	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 34.3$	
N7/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 4.2$	x: 0.03 m $\eta = 37.5$	x: 3.928 m $\eta < 0.1$	x: 0.03 m $\eta = 8.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.03 m $\eta < 0.1$	x: 0.03 m $\eta = 42.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.03 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 42.3$	
N2/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.2$	x: 2.07 m $\eta = 0.4$	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	x: 2.07 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	x: 2.07 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.06 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 0.6$	
N10/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 2.07 m $\eta = 0.4$	x: 0.06 m $\eta = 0.2$	x: 2.07 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	x: 0.06 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.06 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 0.5$	
N11/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 2.07 m $\eta = 0.4$	x: 0.06 m $\eta = 0.2$	x: 2.07 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	x: 0.06 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.06 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 0.5$	
N3/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.2$	x: 0.06 m $\eta = 0.5$	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	x: 2.07 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	x: 2.07 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.06 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 0.7$	

Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 $\lambda_{w,m\acute{a}x}$: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_Y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_Y : Resistencia a corte Y
 $M_Y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $NM_Y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM_Y M_z V_Y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_t V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽³⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.3.- Uniones

2.3.1.- Memoria de cálculo

2.3.1.1.- Tipo 1

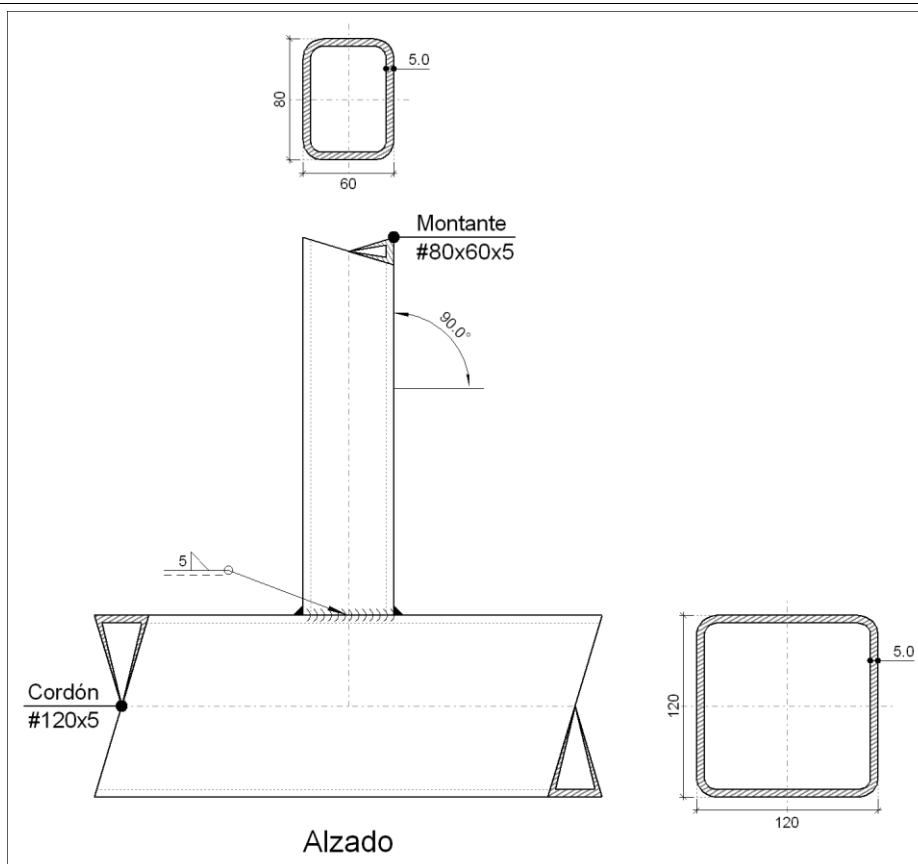
a) Detalle



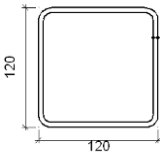
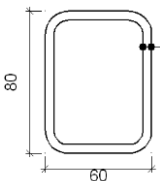
Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Cordón	#120x5		120	120	5	8	S275	2803.3	4179.4
Diagonal	#80x60x5		60	80	5	8	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

1) Cordón #120x5

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm ²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección (C _{máx_o/t_o})	--	18.80	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0
h _o /b _o	--	1.00	0.50	2.00
b _o /t _o	--	24.00	--	35.00
h _o /t _o	--	24.00	--	35.00

2) Montante #80x60x5

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm ²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección (C _{máx_i/t_i})	--	10.80	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	90.00	30.00	--
b _i /b _o	--	0.67	0.25	1.00
h _i /b _i	--	0.75	0.50	2.00
b _i /t _i	--	16.00	--	35.00
h _i /t _i	--	12.00	--	35.00

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	1.387	6.958	19.93
Interacción axil y momentos	--	--	--	24.94

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas										
Ref.	Tipo					a (mm)	l (mm)			
Soldadura en ángulo	En ángulo					5	258			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i>										
Comprobación de resistencia										
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w	
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)			
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85	



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

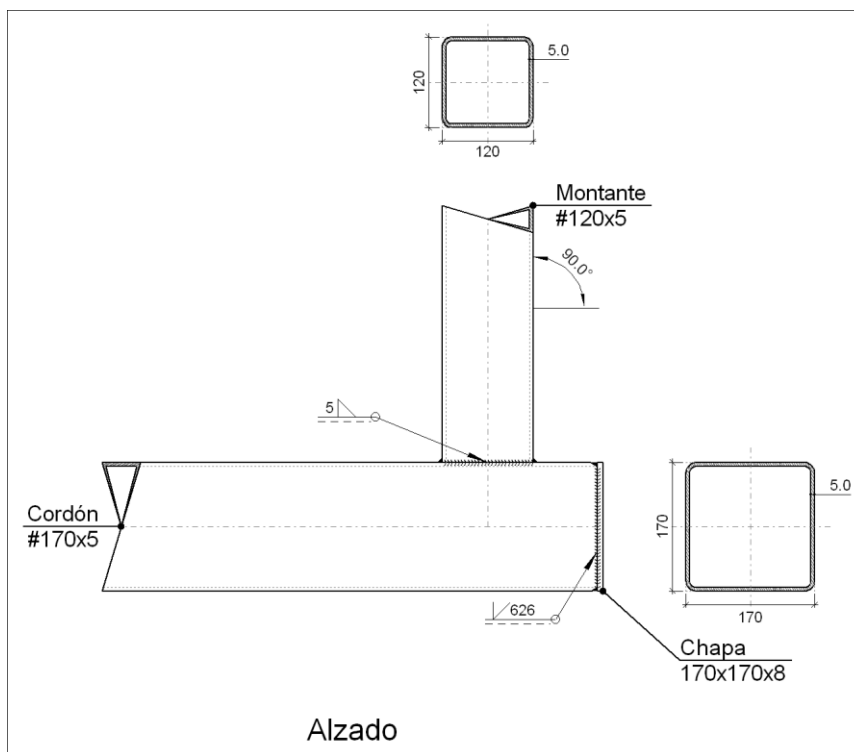
Fecha: 04/11/16

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	258

2.3.1.2.- Tipo 2

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

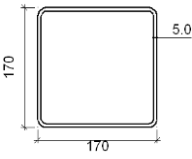
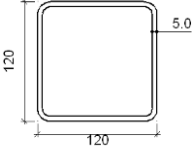
Perfiles									
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Radio de acuerdo interior (mm)	Acero	
			Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo		f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Cordón	#170x5		170	170	5	8	S275	2803.3	4179.4
Diagonal	#120x5		120	120	5	8	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa		170	170	8	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Cordón #170x5

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm ²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección ($C_{máx_0}/t_0$)	--	28.80	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0
h_0/b_0	--	1.00	0.50	2.00
b_0/t_0	--	34.00	--	35.00
h_0/t_0	--	34.00	--	35.00

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)					
Soldadura a tope en bisel simple	A tope en bisel simple	5	626					
<i>l: Longitud efectiva</i>								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)		
Soldadura a tope en bisel simple	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.						410.0	0.85

2) Montante #120x5

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm ²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección (C _{máx_i} /t _i)	--	18.80	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	90.00	30.00	--
b _i /b _o	--	0.71	0.25	1.00
h _i /b _i	--	1.00	0.50	2.00
b _i /t _i	--	24.00	--	35.00
h _i /t _i	--	24.00	--	35.00

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	0.032	8.533	0.38

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)					
Soldadura en ángulo	En ángulo	5	458					
<i>a: Espesor garganta</i>								
<i>l: Longitud efectiva</i>								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)		
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.						410.0	0.85



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

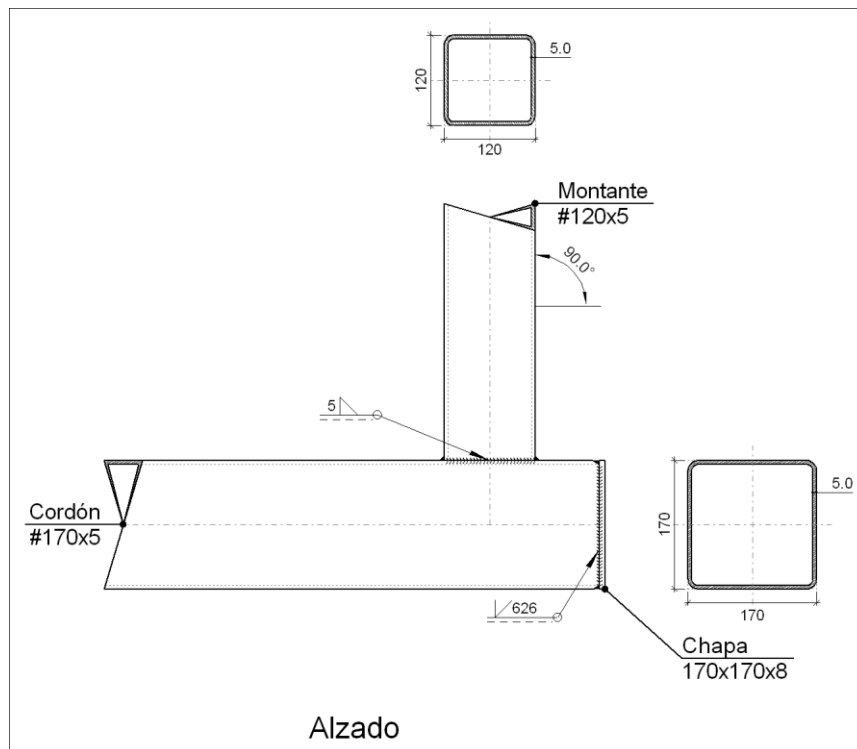
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	458
		A tope en bisel simple	5	626

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	170x170x8	1.81
				Total

2.3.1.3.- Tipo 3

a) Detalle



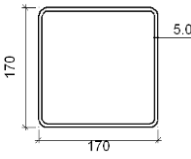
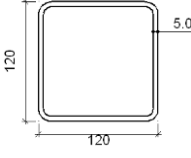
b) Descripción de los componentes de la unión

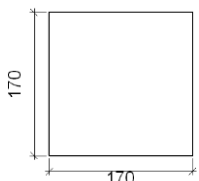


Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Cordón	#170x5		170	170	5	8	S275	2803.3	4179.4
Diagonal	#120x5		120	120	5	8	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa		170	170	8	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Cordón #170x5

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm ²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección ($C_{máx_0}/t_0$)	--	28.80	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0
h_0/b_0	--	1.00	0.50	2.00
b_0/t_0	--	34.00	--	35.00
h_0/t_0	--	34.00	--	35.00

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)					
Soldadura a tope en bisel simple	A tope en bisel simple	5	626					
<i>l: Longitud efectiva</i>								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)		
Soldadura a tope en bisel simple	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.						410.0	0.85

2) Montante #120x5

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm ²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección (Cmáx _i /t _i)	--	18.80	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	90.00	30.00	--
b _i /b _o	--	0.71	0.25	1.00
h _i /b _i	--	1.00	0.50	2.00
b _i /t _i	--	24.00	--	35.00
h _i /t _i	--	24.00	--	35.00

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	0.658	8.533	7.71
Interacción axil y momentos	--	--	--	85.18

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)					
Soldadura en ángulo	En ángulo	5	458					
<i>a: Espesor garganta</i>								
<i>l: Longitud efectiva</i>								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)		



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	458
		A tope en bisel simple	5	626

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	170x170x8	1.81
				Total

2.3.1.4.- Tipo 4

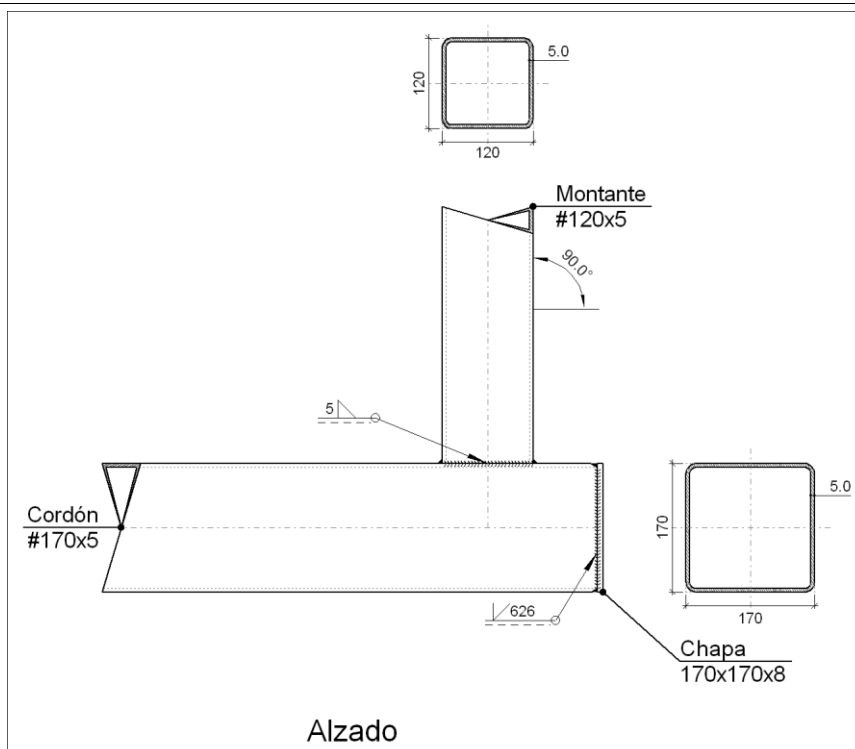
a) Detalle



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Cordón	#170x5		170	170	5	8	S275	2803.3	4179.4
Diagonal	#120x5		120	120	5	8	S275	2803.3	4179.4

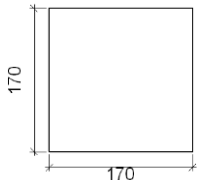
Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa		170	170	8	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Cordón #170x5

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm ²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección ($C_{máx_0}/t_0$)	--	28.80	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0
h_0/b_0	--	1.00	0.50	2.00
b_0/t_0	--	34.00	--	35.00
h_0/t_0	--	34.00	--	35.00

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo		Preparación de bordes (mm)		I (mm)				
Soldadura a tope en bisel simple	A tope en bisel simple		5		626				
<i>I: Longitud efectiva</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85

2) Montante #120x5

Comprobaciones geométricas			
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm ²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección (C _{máx_i/t_i})	--	18.80	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	90.00	30.00	--
b _i /b _o	--	0.71	0.25	1.00
h _i /b _i	--	1.00	0.50	2.00
b _i /t _i	--	24.00	--	35.00
h _i /t _i	--	24.00	--	35.00

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	0.032	8.533	0.38

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo		a (mm)	l (mm)					
Soldadura en ángulo	En ángulo		5	458					
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f _u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	458
		A tope en bisel simple	5	626

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	170x170x8	1.81
				Total



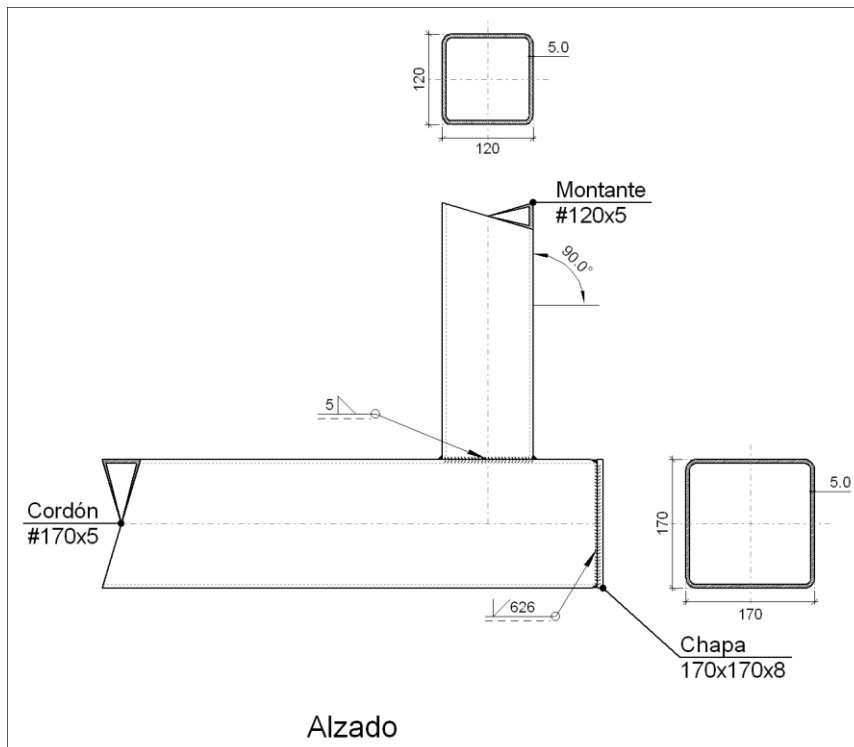
Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

2.3.1.5.- Tipo 5

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

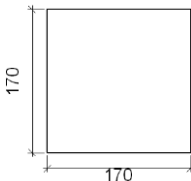
Perfiles										
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Radio de acuerdo interior (mm)	Acero		
			Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo		f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)	
Cordón	#170x5		170	170	5	8	S275	2803.3	4179.4	
Diagonal	#120x5		120	120	5	8	S275	2803.3	4179.4	



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa		170	170	8	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Cordón #170x5

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm ²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección ($C_{máx}/t_o$)	--	28.80	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0
h_o/b_o	--	1.00	0.50	2.00
b_o/t_o	--	34.00	--	35.00
h_o/t_o	--	34.00	--	35.00

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo		Preparación de bordes (mm)		l (mm)				
Soldadura a tope en bisel simple	A tope en bisel simple		5		626				
<i>l: Longitud efectiva</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85

2) Montante #120x5

Comprobaciones geométricas



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm ²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección (C _{máx_i/t_i})	--	18.80	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	90.00	30.00	--
b _i /b _o	--	0.71	0.25	1.00
h _i /b _i	--	1.00	0.50	2.00
b _i /t _i	--	24.00	--	35.00
h _i /t _i	--	24.00	--	35.00

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	0.664	8.533	7.79
Interacción axil y momentos	--	--	--	85.01

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)					
Soldadura en ángulo	En ángulo	5	458					
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i>								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)		
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.						410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f _u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	458
		A tope en bisel simple	5	626



Listados

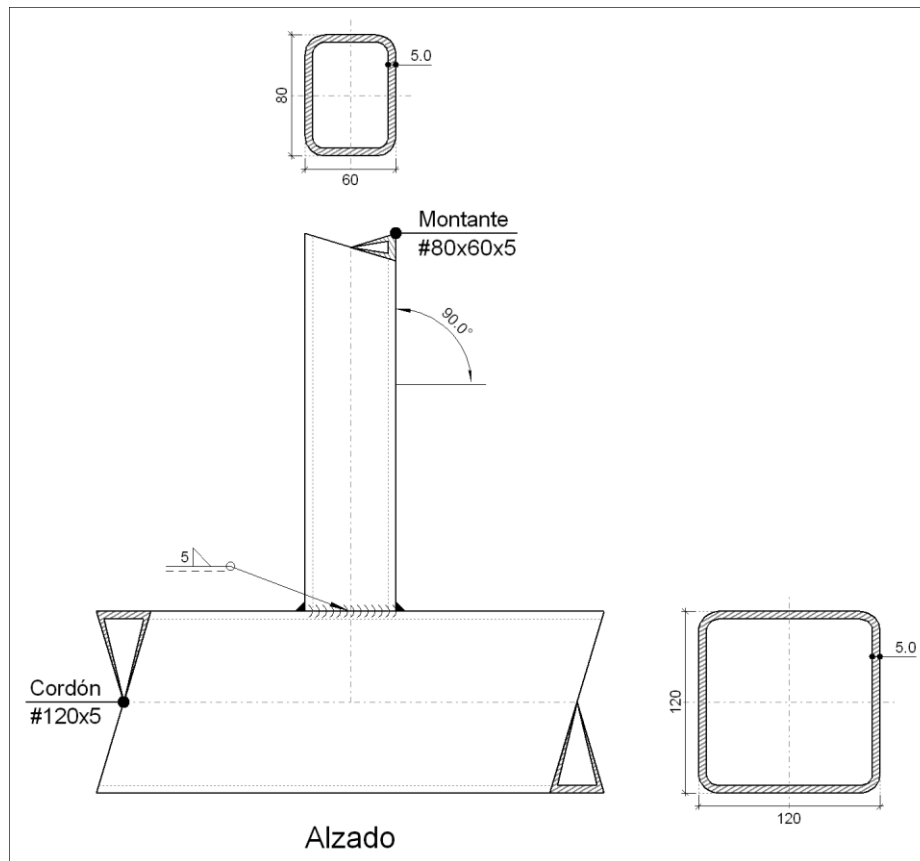
Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	170x170x8	1.81
				Total

2.3.1.6.- Tipo 6

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

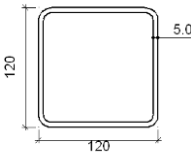
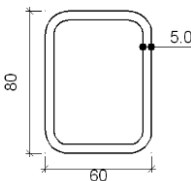
Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Cordón	#120x5		120	120	5	8	S275	2803.3	4179.4
Diagonal	#80x60x5		60	80	5	8	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Cordón #120x5

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm ²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección ($C_{máx_o}/t_o$)	--	18.80	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0
h_o/b_o	--	1.00	0.50	2.00
b_o/t_o	--	24.00	--	35.00
h_o/t_o	--	24.00	--	35.00

2) Montante #80x60x5

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm ²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección ($C_{máx_i}/t_i$)	--	10.80	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	90.00	30.00	--
b_i/b_o	--	0.67	0.25	1.00
h_i/b_i	--	0.75	0.50	2.00
b_i/t_i	--	16.00	--	35.00
h_i/t_i	--	12.00	--	35.00



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	1.387	6.958	19.93
Interacción axil y momentos	--	--	--	24.87

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas										
Ref.		Tipo				a (mm)	l (mm)			
Soldadura en ángulo		En ángulo				5	258			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i>										
Comprobación de resistencia										
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w	
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)			
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85	

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	258

2.3.1.7.- Tipo 7

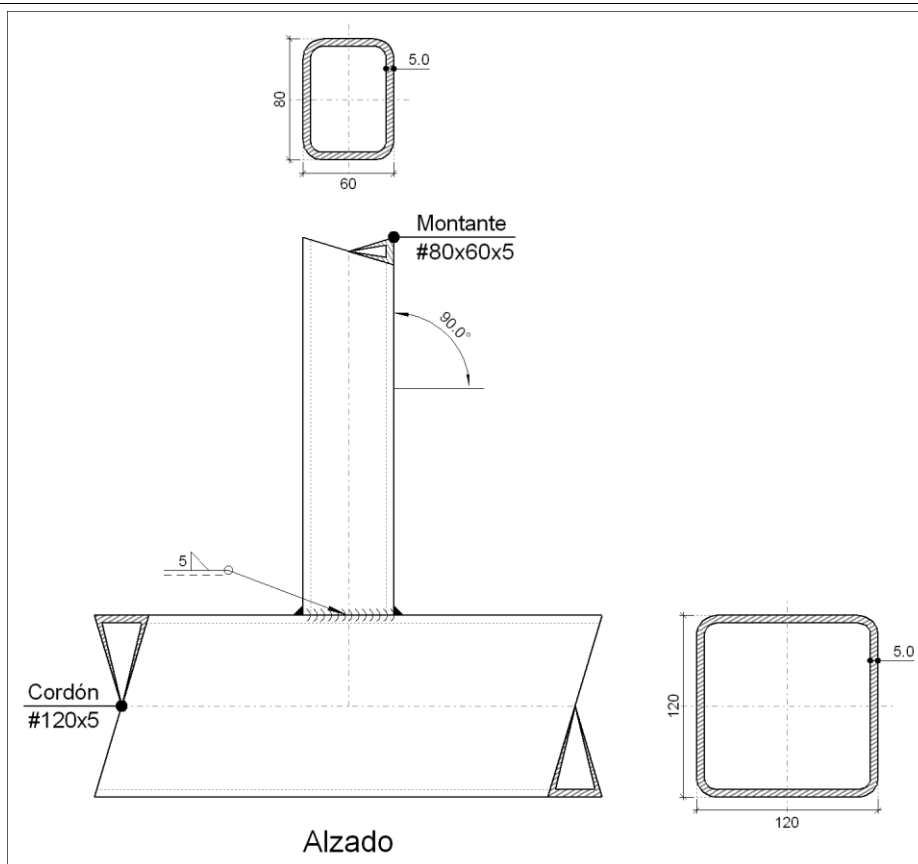
a) Detalle



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Cordón	#120x5		120	120	5	8	S275	2803.3	4179.4
Diagonal	#80x60x5		60	80	5	8	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

1) Cordón #120x5

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm ²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección (C _{máx_o/t_o})	--	18.80	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0
h _o /b _o	--	1.00	0.50	2.00
b _o /t _o	--	24.00	--	35.00
h _o /t _o	--	24.00	--	35.00

2) Montante #80x60x5

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm ²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección (C _{máx_i/t_i})	--	10.80	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	90.00	30.00	--
b _i /b _o	--	0.67	0.25	1.00
h _i /b _i	--	0.75	0.50	2.00
b _i /t _i	--	16.00	--	35.00
h _i /t _i	--	12.00	--	35.00

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	1.387	6.958	19.94
Interacción axil y momentos	--	--	--	29.54

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo					a (mm)	l (mm)		
Soldadura en ángulo	En ángulo					5	258		
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

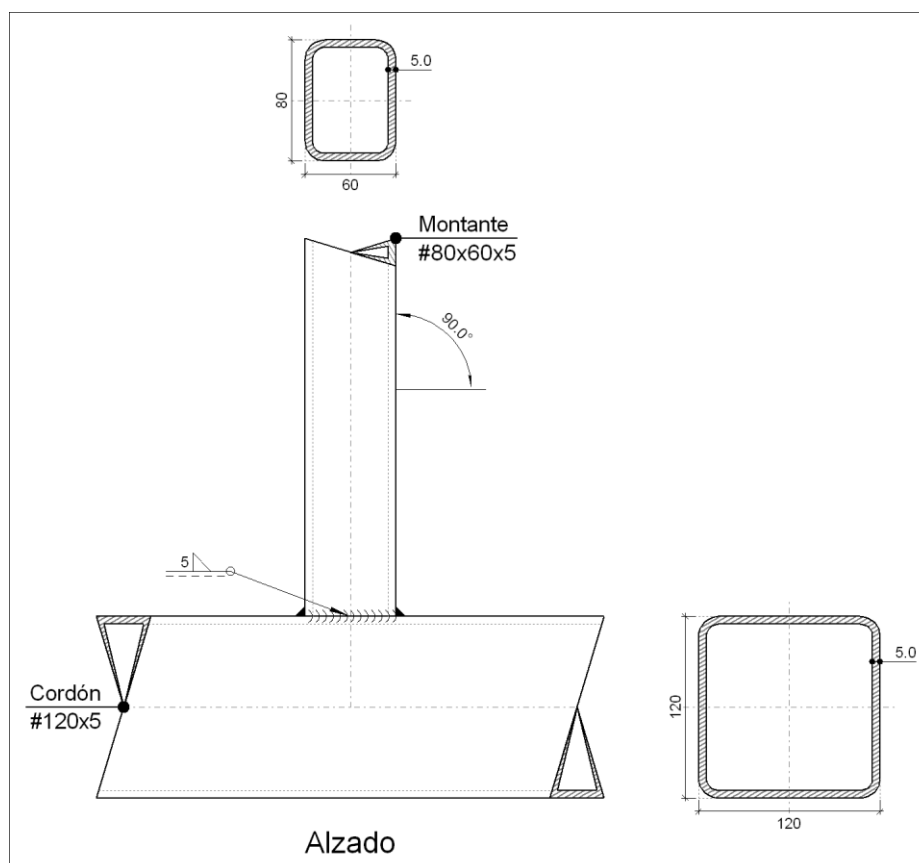
Fecha: 04/11/16

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	258

2.3.1.8.- Tipo 8

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

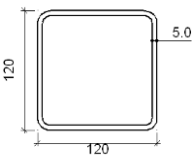
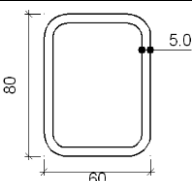
Perfiles			
Pieza	Descripción	Geometría	Acero



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Cordón	#120x5		120	120	5	8	S275	2803.3	4179.4
Diagonal	#80x60x5		60	80	5	8	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Cordón #120x5

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm ²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección ($C_{máx_o}/t_o$)	--	18.80	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0
h_o/b_o	--	1.00	0.50	2.00
b_o/t_o	--	24.00	--	35.00
h_o/t_o	--	24.00	--	35.00

2) Montante #80x60x5

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm ²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección ($C_{máx_i}/t_i$)	--	10.80	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	90.00	30.00	--
b_i/b_o	--	0.67	0.25	1.00
h_i/b_i	--	0.75	0.50	2.00
b_i/t_i	--	16.00	--	35.00
h_i/t_i	--	12.00	--	35.00

Comprobaciones de resistencia



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	1.361	6.958	19.56
Interacción axil y momentos	--	--	--	24.61

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo				a (mm)	l (mm)			
Soldadura en ángulo	En ángulo				5	258			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	258

2.3.1.9.- Tipo 9

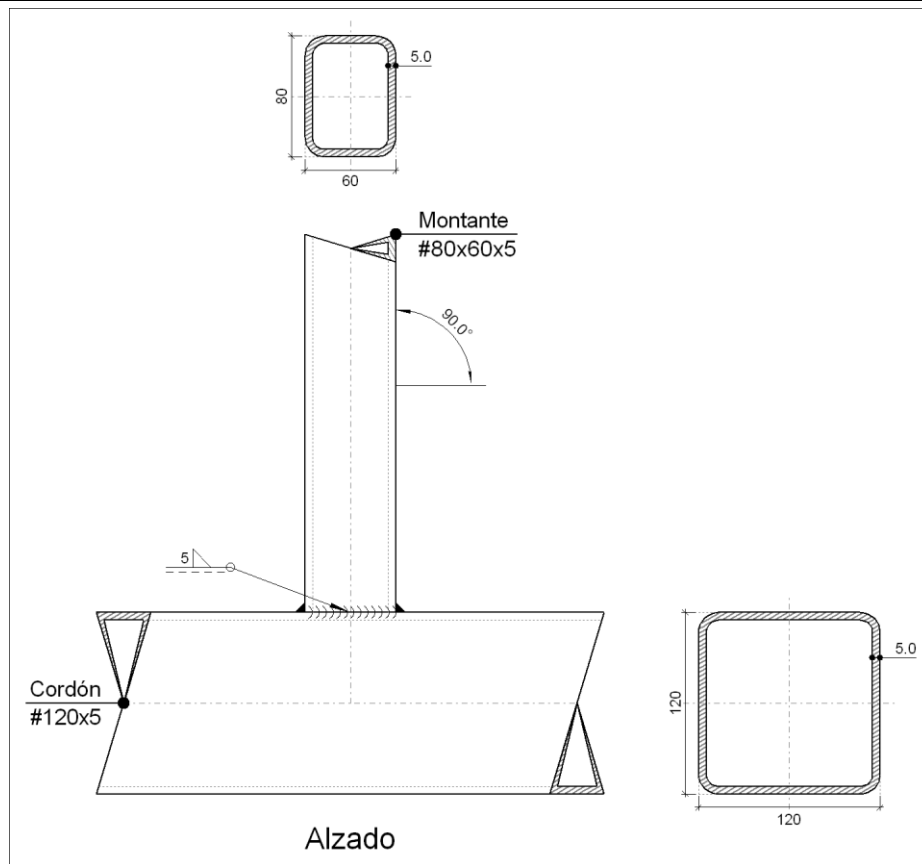
a) Detalle



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Cordón	#120x5		120	120	5	8	S275	2803.3	4179.4
Diagonal	#80x60x5		60	80	5	8	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

1) Cordón #120x5

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm ²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección (C _{máx_o/t_o})	--	18.80	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0
h _o /b _o	--	1.00	0.50	2.00
b _o /t _o	--	24.00	--	35.00
h _o /t _o	--	24.00	--	35.00

2) Montante #80x60x5

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm ²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección (C _{máx_i/t_i})	--	10.80	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	90.00	30.00	--
b _i /b _o	--	0.67	0.25	1.00
h _i /b _i	--	0.75	0.50	2.00
b _i /t _i	--	16.00	--	35.00
h _i /t _i	--	12.00	--	35.00

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	1.361	6.958	19.57
Interacción axial y momentos	--	--	--	27.56

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo		a (mm)	l (mm)					
Soldadura en ángulo	En ángulo		5	258					
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

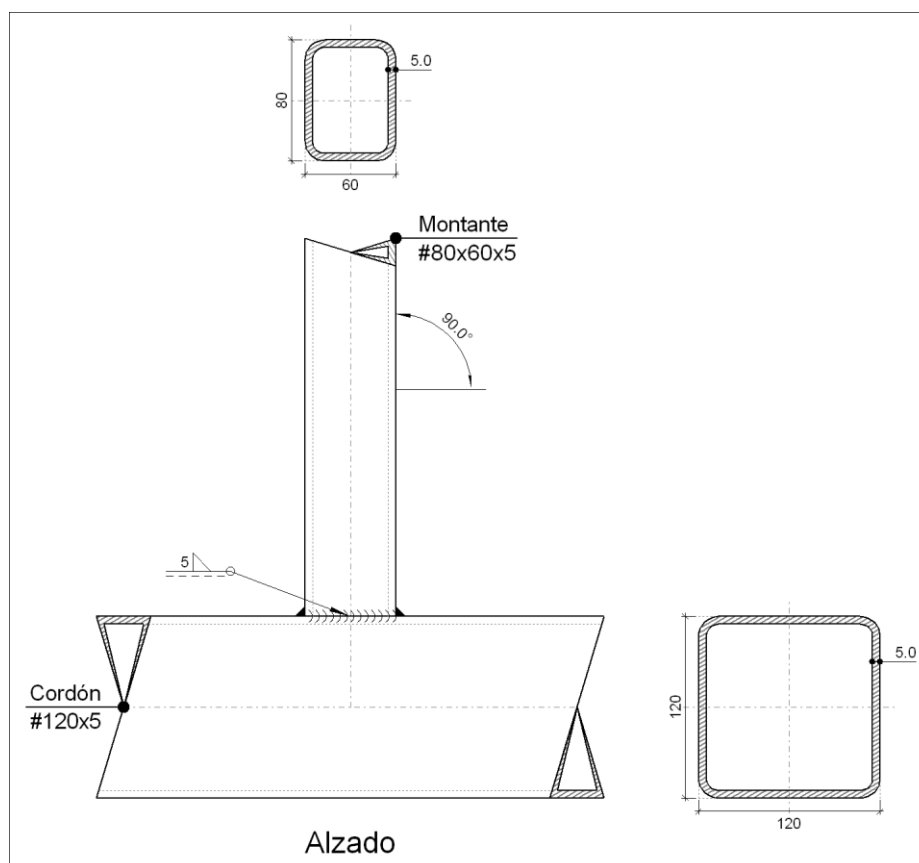
Fecha: 04/11/16

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	258

2.3.1.10.- Tipo 10

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

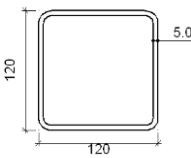
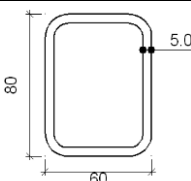
Perfiles			
Pieza	Descripción	Geometría	Acero



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Cordón	#120x5		120	120	5	8	S275	2803.3	4179.4
Diagonal	#80x60x5		60	80	5	8	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Cordón #120x5

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm ²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección ($C_{máx_o/t_o}$)	--	18.80	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0
h_o/b_o	--	1.00	0.50	2.00
b_o/t_o	--	24.00	--	35.00
h_o/t_o	--	24.00	--	35.00

2) Montante #80x60x5

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm ²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección ($C_{máx_i/t_i}$)	--	10.80	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	90.00	30.00	--
b_i/b_o	--	0.67	0.25	1.00
h_i/b_i	--	0.75	0.50	2.00
b_i/t_i	--	16.00	--	35.00
h_i/t_i	--	12.00	--	35.00

Comprobaciones de resistencia



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	1.387	6.958	19.94
Interacción axil y momentos	--	--	--	29.19

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo					a (mm)	l (mm)		
Soldadura en ángulo	En ángulo					5	258		
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	258

2.3.1.11.- Tipo 11

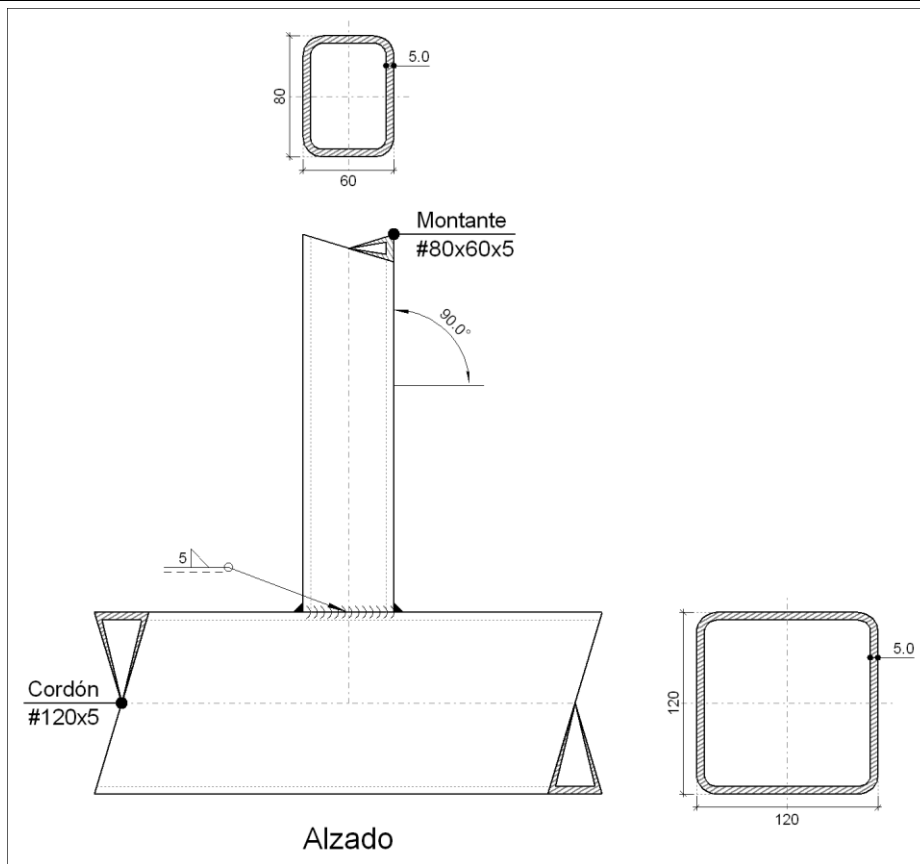
a) Detalle



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Acero		
			Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Cordón	#120x5		120	120	5	8	S275	2803.3	4179.4
Diagonal	#80x60x5		60	80	5	8	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

1) Cordón #120x5

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm ²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección (C _{máx_o/t_o})	--	18.80	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0
h _o /b _o	--	1.00	0.50	2.00
b _o /t _o	--	24.00	--	35.00
h _o /t _o	--	24.00	--	35.00

2) Montante #80x60x5

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm ²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección (C _{máx_i/t_i})	--	10.80	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	90.00	30.00	--
b _i /b _o	--	0.67	0.25	1.00
h _i /b _i	--	0.75	0.50	2.00
b _i /t _i	--	16.00	--	35.00
h _i /t _i	--	12.00	--	35.00

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	1.361	6.958	19.56
Interacción axil y momentos	--	--	--	24.61

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo		a (mm)	l (mm)				
Soldadura en ángulo	En ángulo		5	258				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i>								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ _∥ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)		
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.						410.0	0.85



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

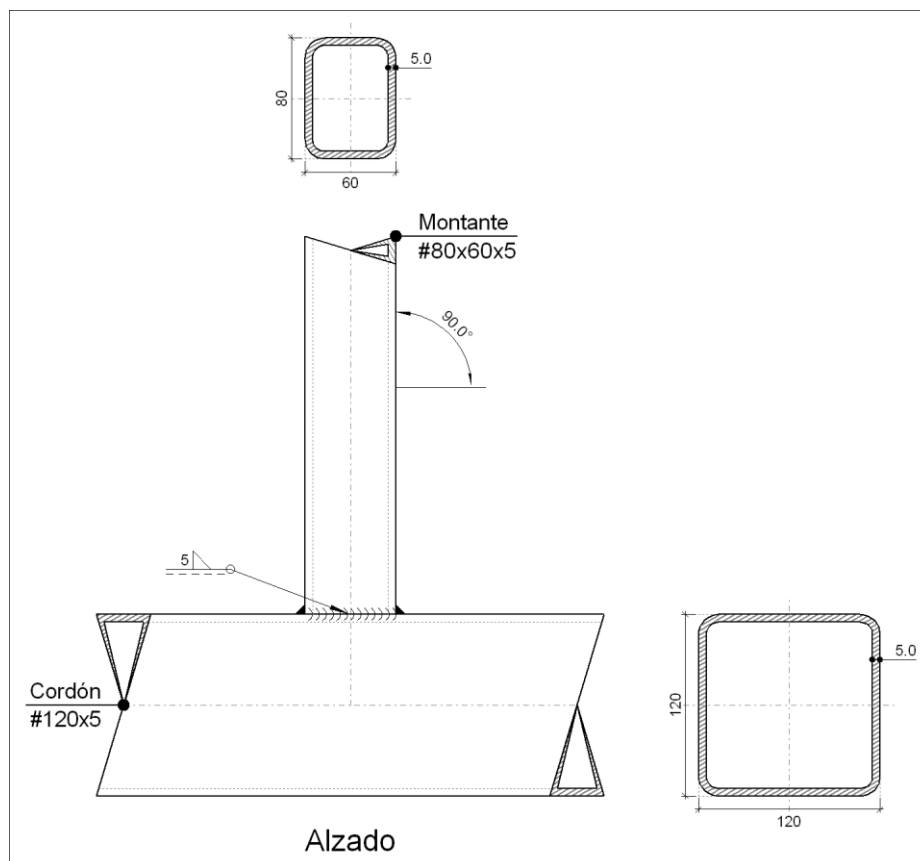
Fecha: 04/11/16

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	258

2.3.1.12.- Tipo 12

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

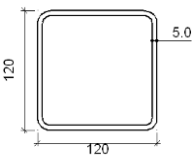
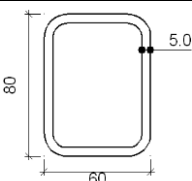
Perfiles			
Pieza	Descripción	Geometría	Acero



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Cordón	#120x5		120	120	5	8	S275	2803.3	4179.4
Diagonal	#80x60x5		60	80	5	8	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Cordón #120x5

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm ²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección ($C_{máx_o}/t_o$)	--	18.80	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0
h_o/b_o	--	1.00	0.50	2.00
b_o/t_o	--	24.00	--	35.00
h_o/t_o	--	24.00	--	35.00

2) Montante #80x60x5

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm ²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección ($C_{máx_i}/t_i$)	--	10.80	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	90.00	30.00	--
b_i/b_o	--	0.67	0.25	1.00
h_i/b_i	--	0.75	0.50	2.00
b_i/t_i	--	16.00	--	35.00
h_i/t_i	--	12.00	--	35.00

Comprobaciones de resistencia



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	1.361	6.958	19.57
Interacción axil y momentos	--	--	--	27.38

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo				a (mm)	l (mm)			
Soldadura en ángulo	En ángulo				5	258			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	258



Listados

Diseño de esqueleto con cargas combinadas

Fecha: 04/11/16

AGRADECIMIENTOS

Este texto está dedicado a todas las personas que han formado parte de este trabajo de una manera u otra. A mi familia por la comprensión, a mi pareja por el apoyo, a los integrantes de IsnProjectes por su predisposición, a mi tutor por la paciencia e implicación y a mis compañeros por su interés y colaboración con las ideas.

Gracias.