

---

# CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL SIN USO, EJECUTADA CON ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN Y CUBIERTA TIPO DECK EN EL MUNICIPIO DE MASSANASSA

03 jul. 16

---

AUTOR:

**LILIAN PINTO HERNÁNDEZ**

TUTOR ACADÉMICO:

**HÉCTOR NAVARRO CALVO**

DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES HISTÓRICAS



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR  
ENGINYERIA  
D'EDIFICACIÓ

## Resumen

Con este Trabajo Final de Grado, se busca mostrar los diferentes pasos a seguir, para la ejecución de una nave industrial con prefabricados de hormigón y cubierta tipo deck sin uso determinado, localizada en el municipio de Massanassa; desde la lectura de la normativa aplicable a ese tipo de solar hasta el diseño de los planos para su futura construcción, pasando por la planificación de medidas de seguridad y salud, gestión de calidad, presupuesto, estudio de mercado y otros muchos aspectos necesarios para la realización de un proyecto completo.

Con ello, el objetivo es conocer el origen de estos prefabricados, sus ventajas y desventajas con respecto a las estructuras metálicas, los controles a los que someten y su medio de transporte para su posterior puesta en obra, mostrando los diferentes problemas a los que nos podemos enfrentar, eligiendo las mejores soluciones para solventarlos para alcanzar un buen desarrollo de este futuro proyecto.

**Palabras clave:** construcción, cubierta Deck, nave industrial, prefabricados y proceso de ejecución.

**Key words:** Construction, Deck roof, execution process, industrial building and prefabricated.

## Abstract

This end of degree work, seeks to show the different steps to follow for the implementation of an industrial building with concrete prefabricated and a deck cover type without a specific use, located in Massanassa municipality; from the reading of the applicable legislation to this type of solar to the design of the plans for its future construction, through the health and safety measures, management quality, budget, market research, and many other necessary aspects for the implementation of a complete project.

With all of this, the objective is to know the origin of these prefabricated, their advantages and disadvantages with respect to metal structures, the controls that they are subject to and its means of transport, showing the different problems that we can face, and choosing the best solutions to solve them to achieve a good development for this future project.

## Agradecimientos

En primer lugar me gustaría agradecer la ayuda proporcionada por mi tutor, Héctor Navarro, gracias a él este trabajo ha sido más fácil de planificar y de llevar a cabo.

También a algunas empresas, entre las que destaco la gran ayuda que me proporcione PACADAR, permitiéndome asistir a sus instalaciones y permitiéndome reunirme con su arquitecta técnica la cual me proporcionó toda la información necesaria para conocer de primera mano los prefabricados de Hormigón.

Y por último, el apoyo que me han brindado tanto mi familia como mis amigos.

## Acrónimos utilizados

**BOE:** Boletín Oficial del Estado

**CE:** Comisión Europea

**CTE:** Código Técnico de la Edificación

**DOR:** Documento Oficialmente Reconocido

**EHE:** Instrucción del Hormigón Estructural

**EPIS:** Equipos de Protección Individual

**ISO:** Organización Internacional de Normalización

**PNRCD:** Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición

**RCD:** Residuos de Construcción y Demolición

**RD:** Real Decreto

**UNE:** Una Norma Española

# Índice

## Contenido

Resumen .....	1
Abstract .....	2
Agradecimientos.....	3
Acrónimos utilizados .....	4
Índice .....	5
Capítulo 1.....	12
1. Introducción .....	12
1.1. Motivación y justificación del trabajo .....	12
1.2. Objetivos.....	13
1.3. Metodología .....	14
1.4. Problemas .....	15
2. Prefabricados de hormigón armado.....	17
2. 1. Definición prefabricada de hormigón.....	17
2. 2. Definición cubierta deck .....	19
2. 3. Antecedentes.....	22
3. Ventajas y desventajas hormigones prefabricados.....	25
3.1. Ventajas prefabricados.....	25
3.2. Desventajas prefabricados .....	26

4.	Ventajas y desventajas cubiertas Deck.....	27
4.1.	Ventajas cubiertas Deck .....	27
4.2.	Desventajas cubiertas Deck.....	28
5.	Hormigón pretensado .....	29
5.1.	Antecedentes.....	29
5.2.	Tipos de hormigón pretensado .....	30
5.3.	Ventajas y desventajas del hormigón pretensado .....	32
5.3.1.	Ventajas del hormigón pretensado .....	32
5.3.2.	Desventajas del hormigón pretensado.....	32
5.3.3.	Aplicación y cálculo.....	33
6.	Diferentes elementos prefabricados .....	35
6.1.	Elementos estructurales .....	36
6.1.1.	Cimentación.....	36
6.2.	Estructura.....	40
6.2.1.	Pilares .....	40
6.2.2.	Vigas.....	42
6.2.2.1.	Vigas para la resolución de forjados.....	42
6.2.2.2.	Vigas de cubierta .....	42
6.2.3.	Forjados .....	44
6.3.	Cerramiento.....	46
6.4.	Elementos de cubierta.....	48
7.	Comparación estructuras metálicas y prefabricados de hormigón	53

8.	Proceso de fabricación .....	55
8.1.	Elementos pretensados .....	58
8.2.	Elementos postesados .....	62
	.....	64
9.	Memoria descriptiva.....	65
9.1.	Consideraciones previas .....	65
9.2.	Ordenanzas .....	66
9.3.	Condiciones estéticas .....	67
9.4.	Situación del solar y alternativas .....	68
10.	Memoria Constructiva .....	71
10.1.	Limpieza y movimientos de tierra .....	71
10.2.	Cimentación.....	72
10.3.	Red de saneamiento .....	76
10.4.	Estructuras .....	78
10.4.1.	Soportes.....	78
10.4.2.	Estructura de cubiertas.....	80
10.4.3.	Estructura horizontal .....	82
10.5.	Cubierta deck.....	83
10.6.	Sistema de cerramientos .....	85
10.6.1.	Cerramientos exteriores .....	85
10.6.2.	Particiones interiores.....	89
10.7.	Instalaciones .....	90

10.7.1. Instalación eléctrica .....	90
10.7.2. Instalación de fontanería .....	92
10.7.3. Instalaciones contra incendios .....	93
10.7.4. Recorridos de evacuación .....	95
10.8. Sistemas de acabados .....	96
10.8.1. Paramentos verticales .....	96
10.8.2. Paramentos horizontales .....	96
10.9. Acabados exteriores .....	97
11. Proceso de ejecución .....	99
11.1. Actuaciones previas, acondicionamiento del terreno y movimiento de tierras. ....	99
11.2. Cimentación .....	100
11.3. Colocación soportes .....	102
11.4. Muelles de carga .....	103
11.5. Forjados .....	104
11.6. Vigas de cubierta .....	105
11.7. Correas .....	106
11.8. Paneles de cerramiento .....	107
11.9. Montaje de la cubierta Deck .....	109
11.10. Solera .....	112
11.11. Muro cortina .....	114
12. Estudio de seguridad y salud .....	116

12.1.	Identificación de riesgos y medidas preventivas en cada una de las fases de la obra .....	120
12.1.1.	Movimiento de tierras .....	120
12.1.2.	Cimentación.....	122
12.1.3.	Estructura .....	123
12.1.4.	Cubierta Deck .....	125
12.2.	Instalaciones de higiene y bienestar y servicios de primeros auxilios	128
12.2.1.	Emplazamiento, uso y permanencia en obra. ....	128
12.2.2.	Cálculo de instalaciones.....	129
12.2.3.	Comedor .....	130
12.2.4.	Vestuarios y servicios .....	130
12.2.5.	Locales de primeros auxilios.....	131
12.2.6.	Servicios de asistencia médica.....	132
12.3.	Instalación eléctrica en obra.....	132
13.	Vehículos para el transporte de prefabricados .....	133
13.1.	Instalación eléctrica en obra .....	133
13.2.	Aspectos a considerar.....	134
13.3.	Vehículos para el transporte más habituales .....	135
	.....	137
	.....	137
14.	Control de calidad.....	139

14.1. Conformidades .....	140
14.2. Control de conformidad del hormigón .....	141
14.3. Realización de ensayos .....	142
14.4. Comprobación de la conformidad de los materiales componentes del hormigón: .....	143
14.5. Control del hormigón para elementos prefabricados .....	144
14.5.1. Realización de ensayos .....	145
14.5.2. Control previo al suministro .....	146
14.5.3. Control durante el suministro .....	146
14.5.3.1. Comprobaciones experimentales durante el suministro ..	147
14.5.4. Certificado después del suministro .....	147
14.6. Control y ensayos para del acero para armaduras pasivas .....	148
14.6. 1. Control previo al suministro de armaduras .....	149
14.7. Libro de gestión de calidad en obra .....	150
15. Estudio de gestión de residuos.....	151
15.1. Normativa y legislación Nacional aplicable .....	151
15.2. Agentes que intervienen en el proceso de gestión de residuos	152
15.3. Medidas para la prevención de residuos en la construcción .	153
15.4. Estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generan en obra. ....	154
15.5. Medidas para la separación de residuos en obra .....	154

15.6. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra .....	155
15.7. Pliego de prescripciones Técnicas .....	157
15.8. Valoración económica .....	160
Capítulo 2.....	161
Conclusiones.....	161
Capítulo 3.....	163
Bibliografía.....	163
Páginas Web consultadas .....	166
Capítulo 4.....	169
Índice de ilustraciones .....	169
Índice de tablas.....	174
Capítulo 5.....	175
Anexos .....	175
Anexo 1. Planos de la Nave Industrial. ....	176
Anexo 2. Presupuesto de la obra.....	177
Anexo 3. Fichas técnicas de los elementos utilizados .....	178
Anexo 4. Programación y planificación de la obra .....	179
Anexo 5. Renders.....	180

# Capítulo 1.

## 1. Introducción

### 1.1. Motivación y justificación del trabajo

La elección de este tema para mi Trabajo Final de Grado se debe al interés y motivación de crear una edificación desde su base, desde cero, pudiendo así llevar a cabo un edificio con un uso futuro, creando su diseño y modo de ejecución completo.

Para así, conocer y poder llegar a desarrollar por mí misma todos los pasos para el desarrollo del proyecto completo, y reflejar de este modo todos los conocimientos que con el paso del tiempo he ido aprendiendo en esta carrera, pudiendo solventar los diferentes problemas que me han ido surgiendo, gracias a la aplicación de estos.

Además, de poder conocer en su profundidad los prefabricados de hormigón, sus ventajas y desventajas y sus diferentes posibilidades y usos para la ejecución de un proyecto.

## 1.2. Objetivos

El objetivo de este TFG era alcanzar una propuesta de diseño de una nave industrial ejecutada con prefabricados de hormigón y cubierta de tipología deck sin uso; para ello a lo largo del trabajo he ido mostrando los diferentes sistemas constructivos, el origen y evolución de estos prefabricados, estudiando a su vez la fabricación, los diferentes medios de transporte que requieren para su transporte y puesta en obra, controles de calidad y normativa vigente.

Con todo ello también se ha abarcado todos los aspectos y posterior construcción, que requiere un proyecto para llevarlo a cabo, garantizando a su vez un proyecto completo para una posible futura ejecución.

### 1.3. Metodología

Para poder desarrollar de forma correcta un proyecto, obteniendo el menor número de problemas posibles, se requiere de una metodología a seguir, partiendo desde un primer lugar de la planificación, de acuerdo a los diferentes y numerosos puntos a tratar en nuestro proyecto.

Mi metodología fue la siguiente:

1. En primer lugar para la elección del solar, hice un estudio exhaustivo, comparando en él las diferentes parcelas vacías y llevando a cabo numerosas visitas a los diferentes polígonos industriales que había sometido a estudio, para así elegir el mejor solar y proceder a la ejecución de mi nave industrial.
2. Una vez tuve elegida mi ubicación y parcela definitiva, obtuve la normativa aplicable y posteriormente la sometí a un riguroso estudio, prestando especial interés a aquellos artículos que afectasen a mi parcela de acuerdo a los parámetros de esta.
3. Posteriormente me informe acerca de los materiales con los cuales iba a llevar a cabo la nave industrial, obteniendo de este modo información tanto de los prefabricados de hormigón como de cubierta deck, siendo estas las soluciones de mi proyecto. Para ello no solo consulté una gran variedad de libros, también me puse en contacto con una serie de empresas encargadas de la fabricación de estos prefabricados.

4. Posteriormente, y antes de comenzar a elegir las soluciones constructivas y los diferentes elementos que iba a utilizar, visite una empresa de prefabricados, donde me fue aportada una gran información, facilitándome de este modo las decisiones a tomar.
5. Y por último, tras recopilar una gran cantidad de informaciones y utilizando los conocimientos obtenidos a lo largo de la carrera comencé con este proyecto, estudiando cada uno de los puntos que recoge.

## 1.4. Problemas

A lo largo de la realización de mi trabajo, me he encontrado con dos problemas de gran importancia, ya que incluso sin solventar uno de ellos no me habría sido posible ejecutar la nave en el polígono industrial del municipio que yo deseaba.

Por lo tanto, el primero de mis problemas, fue conseguir la normativa aplicable en suelo industrial del municipio de Massanassa, ya que en su página web no se encontraba disponible, y tuve que realizar numerosas llamadas al ayuntamiento, para que finalmente me la enviaran vía correo.

Y en segundo lugar, otro gran problema en un principio, fue que a las distintas empresas de prefabricados de hormigón con las que me puse en contacto, en ese momento no se encontraban en funcionamiento

por falta de trabajo; aunque finalmente tiempo después una de ellas me confirmó que podía asistir y recaudar así toda la información que necesitaba para llevar a cabo y conseguir desarrollar mi TFG con el menos número de problemas posibles.

## 2. Prefabricados de hormigón armado

### 2. 1. Definición prefabricada de hormigón

Los prefabricados de hormigón son aquellos cuya estructura está compuesta por acero y hormigón como componente principal; estas piezas son moldeadas y curadas en plantas industriales fijas diferentes a su lugar de puesta en obra.

Una vez elaboradas, estas se almacenan hasta el momento en el que sean necesarias para un proceso constructivo, a su vez todas estas piezas deberán pasar los pertinentes controles de calidad y de resistencia.

Con la prefabricación de estos materiales se ha alcanzado una producción mecanizada, dando lugar a un proceso global tanto de montaje como de ejecución, con el fin de disminuir plazos y conseguir una construcción mucho más rápida y económica, originando así una construcción industrializada.

Existen diferentes soluciones para los prefabricados en diversos campos, ya sea en la propia edificación, como en proyectos de obra civil entre otros, quedando reflejados en cimentaciones, mobiliario urbano, elementos para los propios forjados, cerramientos etc.

Como he citado anteriormente, estos están compuesto de su principal componente como es el hormigón y de acero. Dada la alta resistencia a compresión que posee el hormigón, si lo reforzamos con acero logramos alcanzar mayores y mejores resultados en las resistencias de los esfuerzos a tracción.

Las propiedades más importantes de las que se caracterizan los prefabricados de hormigón son:

- **Resistencia al fuego:** Este tipo de estructuras se adapta correctamente a la normativa vigente de la resistencia al fuego, puesto que estas poseen una excelente resistencia al fuego, sin la necesidad de colocar ningún tipo de protección adicional.

- **Resistencia estructural:** Los prefabricados poseen una gran resistencia tanto a compresión como a tracción, esta última debido a que poseen acero embebido dentro del hormigón dando lugar a una gran resistencia a dichos esfuerzos.

- **Aislamiento acústico y térmico:** Los paneles de hormigón que se utilizan a modo de cerramiento, presentan unos coeficientes de  $0,60 \text{ kcal/h}\cdot\text{m}^2 \cdot \text{°C}$  y reducciones acústicas de 50 dB pudiéndose incrementar en los casos que se añadan otros materiales aislantes que conjuntamente trabajen mejor.

- **Durabilidad:** El hormigón tiene la capacidad de proporcionar a cada una de las propiedades mecánicas que he citado con anterioridad, gracias a su elevada basicidad y a las condiciones que alcanza durante su fabricación, dotando a las armaduras y a los elementos metálicos que quedan embebidos una excelente protección.

- **Versatilidad de formas y acabados:** Este material es moldeable, capaz de adquirir una gran cantidad de formas lo que le permite adaptarse a cualquier objetivo.

A pesar de las grandes ventajas que poseen estos prefabricados de hormigón armado y pretensado, actualmente España se encuentra muy atrás en la cola de países potenciales en el uso de estos.

A pesar de ello, las empresas encargadas de su fabricación en el país, destacan por sus medios técnicos además de por los humanos, alcanzando de este modo una gran calidad en sus productos. Ya que alcanzar esta calidad es fundamental, puesto que las materias primas encargadas de la composición de estos, serán sometidas a rigurosos controles de calidad que procederemos a citar posteriormente.

## 2. 2. Definición cubierta deck

Las cubiertas tipo deck son una de las mejores soluciones para cubiertas industriales, con una pendiente mínima del 1-3%, y donde su función principal es salvar grandes luces, además de estar caracterizada por su rápido montaje y su gran adaptabilidad.

A su vez este tipo de cubiertas se dividen en no accesibles, cuando soportan el paso eventual de personas, únicamente cuando es necesario la realización de inspecciones, o en técnicas o transitables: cuando son capaces de soportar el paso frecuente de personas y/o que el peso de maquinaria.

Estas cubiertas están compuestas por tres elementos, el primero es el soporte o base, este es un perfil metálico sobre el que se ancla o se fija mediante fijaciones mecánicas un segundo elemento, que es un material de aislamiento de alta densidad como es la lana de roca, puesto que es un buen aislamiento tanto acústico como térmico, además de ser incombustible y por lo tanto una buena protección

contra incendios. Y por último, sobre este se coloca una lámina impermeabilizante, garantizando al margen de los agentes atmosféricos una buena impermeabilización.

Los materiales más comunes en estas láminas son:

- Láminas asfálticas con una amplia variedad de terminaciones (arena, polietileno, gránulo mineral, etc.)
  - Láminas sintéticas de PVC
  - Láminas de Polipropileno
  - Láminas de caucho.

En el caso de optar por la elección de láminas asfálticas, el material aislante debe de a su vez de incorporar una capa de oxiasfalto para la obtención de una fijación final mediante calor de dicha capa de impermeabilización.

Existen diversos tipos de fijación:

- Fijación mecánica
- Fijación mixta, mecánica y soldada.
- Adherida

En primer lugar el sistema de fijación mecánica, realiza la fijación de la membrana impermeable de manera mecánica al soporte a través del aislamiento térmico, y este debe de ser de tipo desnudo. La principal ventaja de este sistema es la gran la seguridad de que todas y cada una de las tensiones generadas por el viento al soporte resistente serán transmitidas, mientras que el sistema adherido es cuando la membrana impermeabilizante se adhiere al aislamiento. Para que esto sea posible el aislamiento tiene que estar rematado mediante oxiasfalto, es decir que sea de tipo de soldable.

Aunque posteriormente, dicho aislamiento quedará fijado mecánicamente al soporte mediante tornillos autotaladrantes de doble rosca.

La fijación mixta es una mezcla entre las dos anteriores.

Hay que señalar que podemos distinguir dos tipos de cubierta Deck, por un lado tenemos **las cubiertas transitables** también conocidas como **técnicas**, cuando estas son aptas para soportar tanto el peso de personas, como el peso de las propias maquinarias.

Mientras que por otro lado tenemos las **cubiertas no transitables**, capaces de soportar el paso puntual de personas, necesario por ejemplo para el mantenimiento, tanto de limpieza como de reparaciones.

## 2. 3. Antecedentes

Para poder explicar donde aparecieron y la evolución que han ido experimentando los prefabricados de hormigón, en primer lugar deberemos de reflejar como y donde surgió el hormigón.

En un principio comenzaron utilizándose unas pastas compuestas de arcilla, yeso o cal, pero no paso mucho tiempo hasta que se dieron cuenta de que estas se veían afectadas y deterioradas como consecuencia de los cambios atmosféricos. Así pues, fue en el Antiguo Egipto donde comenzaron a utilizarse pastas obtenidas a partir de una mezcla de yesos y calizas, disueltas a su vez en agua.

Pero no fue hacia el 500a.c en la Antigua Grecia, donde tuvo origen el primer hormigón, obtenido a base de caliza calcinada junto con arena y agua y una serie de piedras trituradas y trozos de tejas y ladrillos.

A pesar de ello, no fue hasta la llegada de los romanos, cuando se produjo un gran avance en la construcción, gracias al opus caementicium, lo que abrió paso a una de las mejores arquitecturas de la historia.

El opus caementicium, era una mezcla de tierras o cenizas volcánicas, denominadas también puzolánicas, estas contenían sílice y alúmina que tras combinarse químicamente con cal se obtenía el cemento puzolánico. Tras añadir a esta mezcla materiales de baja densidad se obtuvo el denominado hormigón aligerado.

Con la caída del imperio romano, este quedó rescindido y no fue hasta el siglo XIII donde volveremos a verlo utilizado en grandes obras; a su vez durante el Renacimiento el empleo de este volvió a ser muy escaso.

Aunque no fue hasta 1824 donde Joseph Aspdin y James Parker patentaron el cemento Portland, obtenido tras la mezcla de caliza arcillosa y carbón, ambos calcinados a alta temperatura.

En 1845, Isaac Johnson da lugar al prototipo del cemento actual, contenía una mezcla de caliza y arcilla calcinada a alta temperatura, hasta la formación de Clinker, con él se expandió su uso hacia finales del siglo XIX.

Pero no fue hasta 1854, donde William Wilkinson solicitó la patente de un hormigón en cuyo interior había embebidas unas armaduras de acero, dando lugar así al hormigón armado.

Fue en el siglo XX, donde verdaderamente, se produjo un gran crecimiento en la industria de la construcción, como consecuencia de la invención del horno rotatorio, del molino tubular, nuevos métodos de transporte, lo que abrió paso a la elaboración del cemento Portland en grandes cantidades y de calidad homogénea.

Esto abrió paso a la expansión del hormigón armado en muchos países como material principal en grandes construcciones; cabe señalar que poco después en la década de 1960 donde apareció el hormigón reforzado con fibras.

Por otro lado la construcción industrializada, también conocida como prefabricación también tiene sus antecesores a lo largo de la historia, esta se vio fomentada como método de abaratar costes y con el fin de optimizar los procesos constructivos.

Su origen remota al siglo XVI, donde Leonardo Da Vinci, se vio con el encargo de ejecutar nuevas ciudades en la región de Loure, su planteamiento fue realizar en el centro una fábrica de materiales básicos que permitieran dar lugar a un amplio abanico de edificios, con un mínimo de elementos constructivos comunes.

Tras este momento se comenzaron a levantar construcciones prefabricadas en diferentes partes del mundo y a lo largo de los años,

cabe señalar que estas construcciones no eran puramente prefabricadas por lo que hasta finales del siglo XVIII, con la llegada de la revolución industrial, se comenzó a pensar que se podía industrializar la construcción, produciendo en serie.

Y fue a finales del siglo XIX donde con la llega de los entramados de fibras de acero, se constituyó una materia prima ideal para los productos prefabricados.

## 3. Ventajas y desventajas hormigones prefabricados

Desde el inicio este producto industrial comenzó una carrera ascendente dentro del mundo de la construcción, hasta convertirse hoy en día en materiales que cubren todo tipo de necesidades.

Estos cuentan con una serie de ventajas, tanto de tipo económico como de tipo técnico; aunque también hay que dejar reflejadas sus desventajas, en campos como el transporte y su montaje.

### 3.1. Ventajas prefabricados

1. Se acrecientan los tiempos de obra, disminuyendo los gastos fijos, consiguiendo así un control eficaz de hombres/horas.
2. Disminución de los gastos de mantenimiento.
3. La existencia de un gran número de empresas facilita y garantiza un mejor estudio comparativo tanto de soluciones como de precios.
4. Se obtiene una mayor seguridad, como consecuencia entre otras de un menor deterioro y hundimiento de la estructura por parte de la acción del fuego.
5. Reducción de los plazos de ejecución, debido a la eliminación de los plazos de espera.
6. La reducción de los plazos de ejecución permite adelantar la entrada en servicio del edificio, lo que da lugar a una recuperación económica propia mucho más rápida.

7. Se reducen los equipos de obra, siendo indispensables elementos como los encofrados y los andamios.
8. Su perfecta geometría, permite adquirir secciones de mayor resistencia estructural.
9. Requiere de mano de obra especializada.
10. Poseen una gran resistencia al fuego y buena capacidad de aislar acústicamente; consiguiendo a su vez una reducción de coste de la energía.
11. La existencia de escombros se ve reducida.
12. Altas relaciones luz/canto.
13. Mayor facilidad en las penetraciones sin afectar a la estructura.
14. Mayor durabilidad.
15. Amplia variedad de formas y acabados, como consecuencia de la gran amplitud y tipologías de módulos.

### 3.2. Desventajas prefabricados

1. Estructuralmente hablando poseen puntos débiles, como es el caso de las uniones, originando una escasa rigidez frente a esfuerzos horizontales.
2. Los prefabricados se ven sometidos a continuos estados de carga transitoria desde su transporte hasta su puesta en obra, afectando a su resistencia estructural.
3. Es necesaria una inversión económica inicial importante.
4. Durante su montaje se necesita maquinaria pesada y gran espacio para maniobrar.

5. Se requiere de la ingeniería de proyecto de todas las instalaciones previas al comienzo de obra.

## 4. Ventajas y desventajas cubiertas Deck

### 4.1. Ventajas cubiertas Deck

1. Es una tipología moderna que permite salvar grandes luces, por lo que frecuentemente la encontramos en polideportivos, naves industriales...
2. Seguridad frente al fuego, debido al uso de la lana de roca como aislante, ya que esta es una de sus características.
3. Poseen buena estanqueidad, puesto que estas se ejecutan de un modo continuo sin necesidad de realizar juntas de estanqueidad.
4. Estas poseen gran resistencia, puesto que a pesar de salvar grandes luces no necesitan ningún apoyo intermedio, además de ser las indicadas para aquellas construcciones que posean una gran cantidad de elementos en cubierta.
5. Son cubiertas ligeras y autoprotegidas.
6. La posibilidad de perforación de la placa soporte, ofrece una buena absorción acústica.
7. Buen aislamiento térmico, gracias al uso de un buen aislante y a la combinación del resto de materiales.
8. Poseen una gran capacidad de versatilidad en el diseño, consiguiendo de este modo grandes espacios con grandes luces.

## 4.2. Desventajas cubiertas Deck

1. Escasa protección frente a los cambios de temperatura, originando una gran condensación de agua, dando lugar de este modo a problemas de estanqueidad.
2. Problemas de entrada de agua, como consecuencia de una mala colocación de la lámina impermeable sobre el aislamiento térmico y acústico.

## 5. Hormigón pretensado

Como consecuencia de la debilidad del hormigón frente a esfuerzos de tracción, ya que su capacidad de resistencia es diez veces menos a la resistencia a la compresión que poseen estos, surgió una técnica para superar esta debilidad sometiendo a elementos estructurales de hormigón antes de su puesta en obra a grandes esfuerzos a compresión, contrarrestando así a una parte de esfuerzo de tracción a los que estos se ven sometidos por las cargas de servicio.

Todo esto se consigue, tensando barras, cables o alambres de acero antes del vertido del hormigón impidiendo así el agrietamiento del hormigón.

En el caso de que el acero se tensara después del vertido del hormigón de los elementos estructurales, se denominaría hormigón postesado.

### 5.1. Antecedentes

Fue en 1886, donde P.H.Jackson, un ingeniero de San Francisco, California, obtuvo la primera patente, donde se establece el uso de tirantes previstos de anclaje de rosca o de cuña.

Hacia 1888, C.E.W.Dohering, creó una nueva patente con el fin de controlar la fisuración a partir de colocar alambre tesados en el interior del hormigón.

Años después, en 1908 C.R.Steiner, quien propuso la necesidad de reajustar las barras de acero después de que se originasen contracciones, con el fin de recuperar algunas pérdidas.

En 1925, R.E.Dill, llevó a cabo una serie de ensayos con barras de acero de alta resistencia cubiertas para eliminar la adherencia con el hormigón. Para ello él establecía que después del vertido del hormigón,

se debían de tensar las varillas y anclarlas a su vez al hormigón por medio de tuercas.

Pero no fue hasta la llegada de Eugène Freyssinet en 1928, donde se logró un gran avance, su propuesta se basaba en la necesidad de que el acero fuera de alta resistencia, logrando así un límite elástico de más de  $12,600 \text{ kg/cm}^2$  y una elevada resistencia a la ruptura, siendo esta de  $18,000 \text{ kg/cm}^2$ .

Con la llegada de la segunda guerra mundial en Europa, se produjo una notable pérdida de acero, lo que fomentó el uso del hormigón pretensado, ya que se necesitaba una menor cantidad de acero en contraposición a la construcción con elementos de hormigón armado.

Cabe señalar que a pesar de tener que esperar hasta el año 1945, para que en España se realizara la primera viga pretensada de mano de Pacadar, fue Eduardo Torroja uno de los primeros Arquitectos en España en hacer uso del hormigón pretensado, dejando reflejada esta técnica en obras como El Acueducto del Tempol en 1926 o también el Mercado de Algecira en 1933.

## 5.2. Tipos de hormigón pretensado

Conforme a la EHE-08, Instrucción del Hormigón Estructural, definimos el hormigón pretensado como “la aplicación controlada de una tensión al hormigón mediante el tesado de tendones de acero. Los tendones serán de alta de resistencia y pueden estar constituidos por alambres, cordones o barras”.

En esta instrucción quedan diferenciados los tipos de hormigón pretensado de tres maneras diferentes.

En primer lugar, de acuerdo a la disposición del tendón respecto a la sección transversal del hormigón; en este caso diferenciamos dos tipos:

- **Interior:** el tendón está situado dentro de la sección transversa del hormigón.
- **Exterior:** el tendón está situación fuera de la sección transversal pero dentro del canto del hormigón.

La segunda forma de diferenciación, es el momento del tesado del acero en referencia al momento del hormigonado, se diferencian:

- **Con armaduras pretensadas:** donde el tesado y anclado de las armaduras se realiza antes de efectuar el vertido del hormigón, liberando la armadura de los anclajes cuando el hormigón ya ha adquirido suficiente resistencia.
- **Con armaduras postesadas:** se encuentran en aquellos elementos donde se ejecuta el vertido del hormigón de un modo previo al tesado de las armaduras.

Y por último, la tercera forma de diferenciar el tipo de hormigón pretensado, es en función de la adherencia del tendón, por lo que este puede ser:

- **Adherente:** cuando existe una adherencia adecuada entre el hormigón y la armadura activa.
- **No adherente:** este se produce cuando se utilizan armaduras postesadas, en las cuales se usan inyecciones que no favorecen la adherencia entre la armadura y el hormigón.

## 5.3. Ventajas y desventajas del hormigón pretensado

### 5.3.1. Ventajas del hormigón pretensado

1. Mayor cantidad de elementos prefabricados, frente a una disminución del tiempo, como consecuencia de ser una producción en serie.
2. Llevando a cabo una ejecución adecuada se consigue abaratar costes.
3. Se obtiene un mejor comportamiento bajo cargas de servicio.
4. Disminución de la cantidad de material, logrando de igual forma elementos esbeltos y eficientes.
5. Eliminación de las fisuras, como consecuencia de descartar las tensiones a tracción a las que el elemento puede verse sometido.
6. La corrosión de las armaduras se ve eliminada, debido a que no se producen fisuras.
7. Mayor fiabilidad en su puesta en obra, como consecuencia del uso de un hormigón y de acero de alta resistencia lo que requiere de un gran número de controles durante su fabricación y su ejecución.

### 5.3.2. Desventajas del hormigón pretensado

1. Se requiere de una especialización en el diseño de estos elementos estructurales
2. En su fabricación y en el montaje es necesario la intervención de operarios especializados.

3. Gran inversión económica inicial.
4. Elevación del coste, debido al uso de un equipamiento y de una maquinaria patentada.
5. El uso de acero y hormigón de alta resistencia también supone un aumento del coste.
6. A pesar de ser estructuras dúctiles estas también son frágiles, añadiendo así cierta peligrosidad en el caso de producirse colapsos.

### 5.3.3. Aplicación y cálculo

Uno de los aspectos a tener en cuenta, para efectuar el cálculo del dicho hormigón, son las pérdidas instantáneas de fuerzas, entre las que encontramos tres tipos diferentes, y cuyo sumatorio de todas es necesario para dicho cálculo. Dichas pérdidas se generan en el proceso de tesado y en el momento en el que realiza el anclaje de las armaduras pasivas.

Para que esta tensión no acabe generando unas posteriores posibles roturas, esta deberá de encontrarse entre unos valores determinados.

La mayor importancia y gravedad en el cálculo del hormigón pretensado, se encuentra en la fuerza de tesado ( $P_0$ ), dado que es esta la que proporciona a las armaduras activas la tensión ( $\sigma_p$ ) necesaria que requiera el diseño en cada caso.

Por ello la fórmula utilizada es  $\Delta P_i = \Delta P_1 + \Delta P_2 + \Delta P_3$ . Siendo  $\Delta P_i$  la suma de las tres pérdidas instantáneas, que son:

- **$\Delta P1$** : Pérdidas de fuerza de la sección por rozamiento a lo largo del conducto de pretensado.

Este tipo de pérdidas de fuerza sobretodo van en función de una variación angular. Esta variación origina como consecuencia del trazado que realiza el tendón en la sección y el anclaje, y que esto es lo que condiciona la tensión que se produce en dicha sección.

Podemos calcular dichas pérdidas a partir de la siguiente ecuación:

$$\Delta P1 = P0[1 - e^{-(\mu\alpha + Kx)}]$$

- **$\Delta P2$** : Pérdidas de fuerza de la sección por la penetración de las cuñas en los anclajes. Ecuación =  $\Delta P2 = \alpha L \frac{a}{L} EpAp$

La penetración por cuñas es producido como consecuencia del diafragma de fuerzas de pretensado originado en el tendón y que disminuye la fuerza en el extremo donde se encuentra dicho anclaje.

- **$\Delta P3$** : Pérdidas de fuerza en la sección debido a que el hormigón sufre un acortamiento elástico.

Cada vez que se produce la tensión de un tendón, tiene lugar un nuevo acortamiento elástico del hormigón:

$$\text{Ecuación: } \Delta P3 = \sigma cp \frac{n-1}{2n} \cdot \frac{n-ApEp}{Eci}$$

Todo ello no quiere decir que solo se puedan encontrar dichas pérdidas instantáneas, también pueden tener lugar otras diferentes a partir de una serie de causas especiales, entre las que podemos destacar:

- En aquellos casos de prefabricados de hormigón que la deformación se encuentre en los moldes.

- Entre las diferentes armaduras, una de las causas puede ser la gran diferencia de temperatura que se encuentra entre ellas, lo que da lugar a deformaciones.
- En las aquellas estructuras conformadas por hormigón prefabricado pueden llegar a producirse diferentes deformaciones instantáneas en las juntas de las piezas.

## 6. Diferentes elementos prefabricados

Tras haber realizado un estudio acerca de los antecedentes, evolución, ventajas y desventajas del hormigón prefabricado y sus diferentes componentes, es hora de realizar un estudio acerca de los diferentes productos que podemos encontrar.

Por consiguiente, para la clasificación de los diferentes tipos que podemos encontrar, los diferenciaremos y clasificaremos, según sean: elementos estructurales, elementos de cerramiento o bien elementos de cubierta, de igual modo que se hará referencia a las distintas casas comerciales y sus numerosas soluciones.

En primer lugar comenzaremos tratando los elementos prefabricados estructurales, los cuales se clasifican en:

1. Elementos de cimentación.
2. Elementos lineales
  - 2.1 Pilares
  - 2.2 Vigas
    - 2.2.1. Vigas de cubierta
    - 2.2.2. Vigas de carga

### 3. Elementos planos superficiales

#### 3.1 Forjados

## 6.1. Elementos estructurales

### 6.1.1. Cimentación

En primer lugar se encuentra:

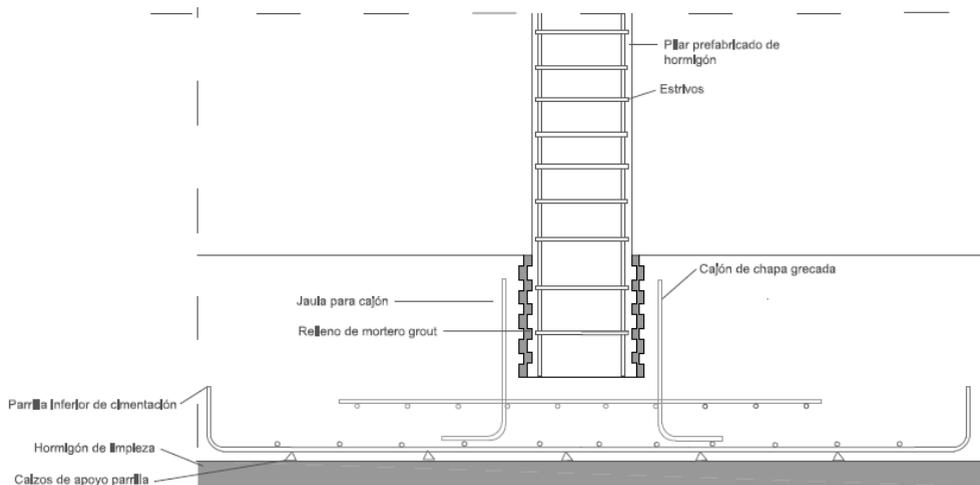
- **La unión por cáliz**, estas cuentan con una jaula, o también conocida como armadura del cáliz, que se dispondrá antes de proceder al hormigonado de la zapata, estas serán las encargadas de soportar el cajón donde irá colocado el pilar prefabricado.

Estos cajones pueden ser de dos tipos, o lisos o con llaves, pero ambos deben de ser capaces de transferir los esfuerzos axiles, cortantes y momentos flectores del pilar a la cimentación.

Cabe señalar, que los cajones que presentan llaves se consideran que actúan monolíticamente con el pilar, mientras que los cálices con superficies lisas, se suponen que el axil y los momentos de sollicitaciones se transmiten del pilar a la cimentación mediante un sistema de fuerzas.

Será necesario que el espacio que queda entre el cajón y el pilar se rellene mediante mortero groutt, es decir este deberá ser de alta resistencia y de retracción controlada.

Algunos aspectos importantes a tener en cuenta, serán por ejemplo, en primer lugar siempre que la zapata sea in situ deberemos de dejar en las vainas cierta holgura para facilitar la introducción de las armaduras; además deberemos de controlar la longitud de anclaje puesto que esta y el mortero groutt son los encargados de transmitir los esfuerzos tanto axiles, cortantes y momentos flectores del pilar a la cimentación.



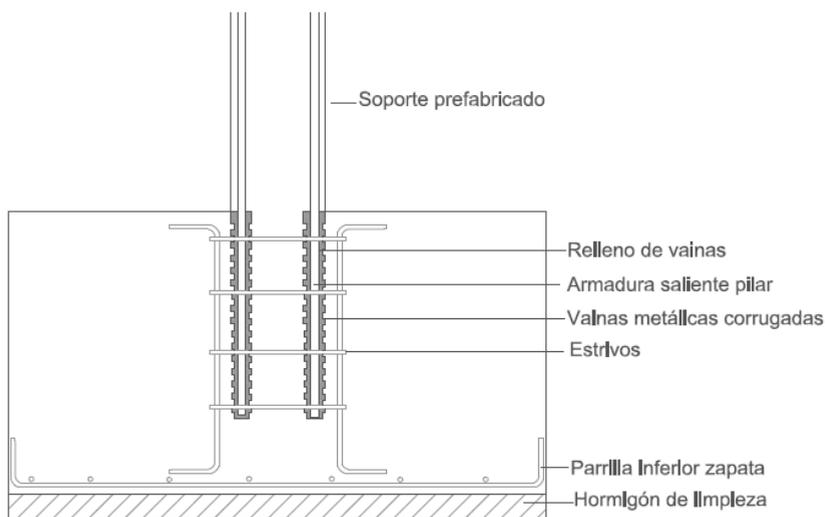
*Ilustración 1. Cimentación por cáliz. 2016. Fuente propia*

En un segundo lugar, tenemos:

- **la unión por vainas:** dichas cimentaciones se basan en la unión del pilar y la cimentación por medio de unas barras de acero que sobresalen de la base del pilar, siendo estas las propias armaduras que se deberán introducir en las vainas, huecos, que ya habían quedado previstas y por lo tanto ejecutadas en la cimentación; el espacio libre se deberá rellenar con un mortero tipo Groutt o algún otro que posea unas características similares.

La resistencia de las vainas deberá de ser superior a la del hormigón de la zapata y deberán de contener corrugas.

Algunos aspectos importantes a tener en cuenta, serán por ejemplo, en primer lugar siempre que la zapata sea in situ deberemos de dejar en las vainas cierta holgura para facilitar la introducción de las armaduras; además deberemos de controlar la longitud de anclaje puesto que esta y el mortero groutt son los encargados de transmitir los esfuerzos axiles, cortantes y los momentos flectores del pilar a la cimentación.



*Ilustración 2. Cimentación resuelta por vainas. 2016. Fuente propia*

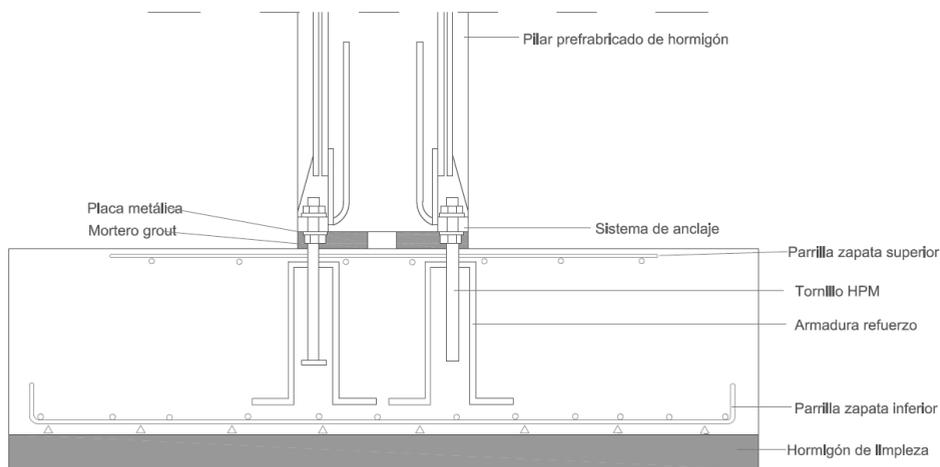
En tercer lugar tenemos la:

- **cimentación por anclaje mecánico:** Dentro de este tercer tipo

encontramos, unión atornillada y la unión mediante placa base.

En primer lugar comenzaremos tratando la unión atornillada. Esta permite reducir el canto de la cimentación entre 40 – 80cm con respecto a las cimentaciones realizadas con cáliz.

Consiste en unir el pilar a la cimentación mediante la colocación de unos pernos de anclaje colocados en la cimentación, sobre ellos se colocara una chapa metálica que dispone de un agujero en el medio que será necesario en la salida del aire del hormigón, para unir los pernos a la chapa se requerirá de unas arandelas, tuercas y contratuercas con el fin de conseguir nivelarlo perfectamente, posteriormente se rellenara esta unión mediante mortero groutt.



*Ilustración 3. Cimentación por anclaje mecánico. 2016. Fuente propia*

Dentro de estas encontramos otra opción, **placa base**, donde la única diferencia entre uso de placa base u placa atornillada es que en la primera no será necesario el uso de elementos in situ, el pilar podrá ser prefabricado.

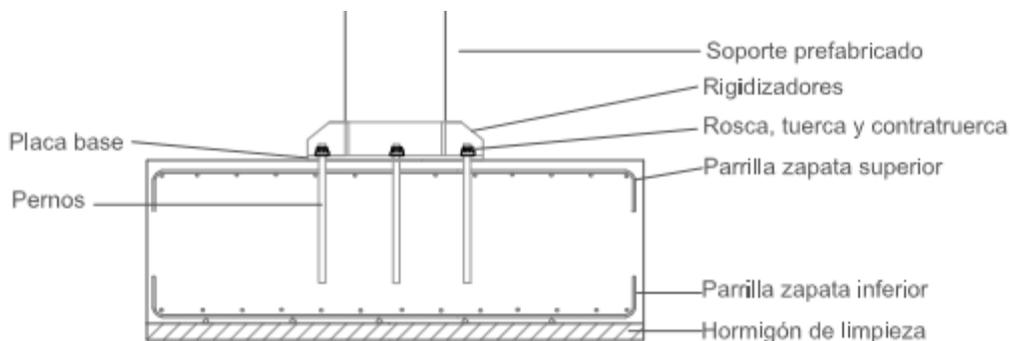


Ilustración 4. Cimentación resuelta mediante placa base. 2016. Fuente propia

## 6.2. Estructura

Dentro de este apartado, distinguimos los pilares, con sus ménsulas en el caso de que las haya, las vigas y los forjados.

### 6.2.1. Pilares

Estos son elementos que trabajaban a compresión y a flexión y cuya función principal es transmitir las cargas de la estructura a la cimentación.

Además estos cuentan con tres partes que las diferenciamos en: el empotramiento que es la parte que se introduce dentro de la zapata, en

segundo lugar el cuerpo o fuste que es la parte intermedia y por último la cabeza o coronación del pilar donde se apoya la estructura que se dispone por encima de estos.

Los pilares disponen de distintas formas geométricas, entre las más utilizadas se encuentran aquellas secciones cuadradas o rectangulares, pero como ya he dicho estos pueden disponer la forma que sea solo que el coste se verá aumentado.



Ilustración 5. Sección pilar rectangular.  
2016. Fuente Catálogo Pacadar

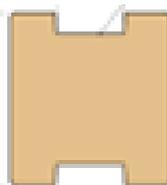


Ilustración 6. Sección pilar endiduras. 2016. Fuente Catálogo Pacadar

En algunos casos es necesario que estos pilares dispongan ya de ranuras donde poder apoyar las vigas o forjados, aunque es más frecuente la colocación de ménsulas, ranuradas, metálicas e incluso capiteles.

El apoyo de estas vigas o forjados no puede ser de manera directa, si no que será necesario disponer unas láminas de material elastómero pudiendo ser tanto EPDM como neopreno o bien en el caso de que la unión será articulada se dispondrán pasadores.

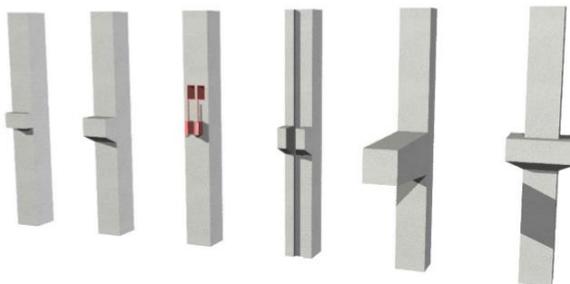


Ilustración 7. Pilares con ménsulas. 2016. Fuente catálogo Pacadar

## 6.2.2. Vigas

La prefabricación nos permite dar lugar a diferentes tipos de vigas, ya sean macizas o aligeradas, llevando a cabo orificios en su interior, para de este modo disminuir el peso propio.

Por ello estas, pueden tener cualquier tamaño o sección, pudiendo ser fabricadas tanto con hormigón armado como con hormigón pretensado, anteriormente explicado.

Dentro de las vigas distinguimos dos tipos:

1. Vigas para resolución de forjados
2. Vigas de cubierta.

### 6.2.2.1. Vigas para la resolución de forjados

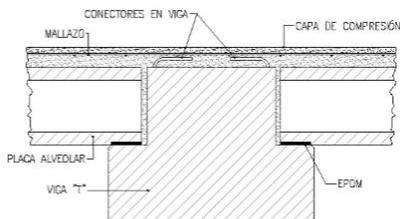
Estas poseen una sección variable, pueden ser de canto pequeño o bien de canto grande, en tal caso se pueden efectuar orificios en su interior, conocidos como alveolos, para realizar el paso de instalaciones por su interior, disminuyendo de este modo la altura entre plantas.

### 6.2.2.2. Vigas de cubierta

En las vigas principales de cubiertas distinguimos diferentes tipos con diferentes secciones:

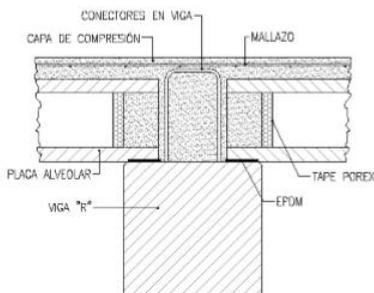
- Vigas en T invertida: la sección de estas tienen forma de T invertida, que sirve de apoyo para los forjados de placas

alveolares; a su vez las dimensiones de esta van en función del ancho del pilar, volando además 15cm en cada uno de sus lados.



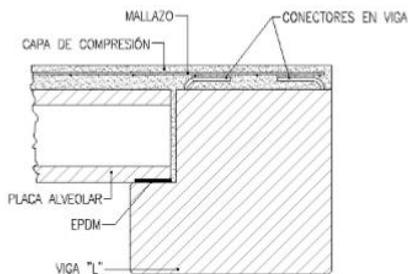
*Ilustración 8. Viga T invertida con apoyo de forjados. 2016.  
Fuente Catálogo Pacadar*

- Viga rectangular, viga en R: será la dimensión del pilar el encargado de limitar el ancho de viga, pero en este caso las vigas podrán tener cualquier tipo de tamaño en su canto. El sistema de colocación de esta es interior al del resto ya que la cabeza de estas se hormigonan in situ al mismo tiempo que la capa de compresión.



*Ilustración 9. Viga rectangular con apoyo forjados.  
2016. Fuente Catálogo Pacadar*

- Viga L: este tipo de viga es una variación de la primera citada, colocándose en los extremos. Las dimensiones de estas también van en función del pilar, sumándole en esta ocasión un único descuelgue de 15cm.



*Ilustración 10. Viga L encuentro con forjado. 2016.  
Catálogo Pacadar*

### 6.2.3. Forjados

De igual modo que el resto de elementos prefabricados, la producción de forjados está completamente industrializada, consiguiendo con esto una mayor seguridad en las obras y disminuyendo los plazos de ejecución.

Dentro de los forjados prefabricados diferenciamos dos tipos, por un lado las placas o losas alveolares y por otra los forjados de viguetas.

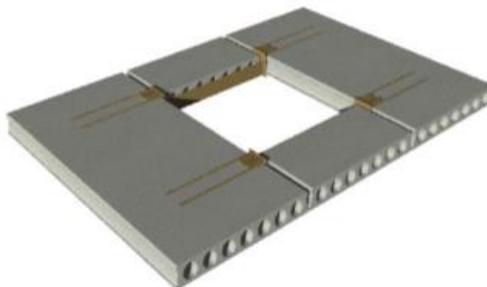
Los primeros son forjados unidireccionales autoportantes siendo a su vez autorresistentes, en el caso de que estos estén ejecutados con un acabado de una capa de compresión, mientras que si estos no la poseen deberá tener especial atención en el hormigonado de las juntas.

Existe la posibilidad de ejecutar huecos en el forjado, el tamaño y su colocación se deberá de tener en cuenta en el proyecto; en el caso de que estos huecos sean pequeños se deben de replantear en obra además de una vez ejecutada la capa de compresión se realizarán perforaciones en estas. En el caso de que los huecos sean mayores, entre 15 - 40cm, afectando de un modo importante a la resistencia de las placas, por lo que estos deberán de tener en cuenta en el momento del cálculo, pudiendo colocar el armado necesario consiguiendo elevar de esta forma la resistencia de este.

Canto placa (cm)	Peso placa aislada (N/m <sup>2</sup> )	Peso con juntas hormigonadas (N/m <sup>2</sup> )	Hormigón en juntas (L/m <sup>2</sup> )	Rigidez bruta (m.kN/m)
16	2450	2583	5,7	9611
20	2962	3127	7	18225
25	3344	3551	8,7	33100
30	3711	3965	10,7	53354

*Tabla 1. Propiedades placas alveolares según su canto.2016. Fuente Catálogo Pacadar*

Cuando los huecos que se necesiten realizar sean dimensiones mayores a las ya citadas, será necesario el uso de perchas metálicas, consiguiendo así transmitir las cargas desde las placas donde se encuentra el hueco a las adyacentes.



*Ilustración 11. Perchas metálicas para huecos forjados. 2016. Fuente Catálogo Pacadar*

## 6.3. Cerramiento

Los elementos utilizados en cerramientos son paneles prefabricados entre los que distinguimos tres tipos:

1. Paneles arquitectónicos
2. Paneles alveolares
3. Paneles estándar

Estos primeros están compuestos de hormigón armado, fabrican con la finalidad de disponerse y diseñarse al gusto del consumidor, contando con un amplio diseño, tanto de forma como de dimensión o acabado; esta última cualidad es a su vez una gran ventaja puesto que con ello se pueden alcanzar grandes diseños y diferentes estilos, desde los paneles lisos, a los rugosos pasando por una amplia gama de colores.

Cabe señalar que su máxima dimensión es de 16m pudiéndose realizar tanto en horizontal como en vertical.

Estos paneles pueden ser aligerados, en los que se colocará una capa de poliestireno expandido en su interior no aligerados.

En segundo lugar, con un uso muy frecuente en edificios singulares como naves industriales, encontramos las placas alveolares pretensadas.

Estos paneles son de poco espesor, trabajando a la perfección a flexión. A su vez su colocación es fácil mediante un machihembrado de las piezas, las juntas que se originan en medio de los diferentes paneles se dispondrá espuma de poliuretano y como material de sellado se utilizará un material de alta densidad.

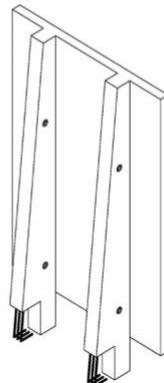
Y por último disponemos de los paneles estándar que se diferencian del resto puesto que todos deben de tener una capa de aislamiento, aunque en algunos casos sean macizos.

Entre estos diferenciamos dos tipos: los paneles sándwich y los paneles bicapa, conocidos como paneles con aislamiento continuo.

Cabe señalar otro tipo de cerramientos, que será necesario su utilización para la contención de tierras, estos son **los muros**.

Diferenciaremos dos tipos:

1. Los muros nervados.
2. Los muros de bloques macizos.



*Ilustración 12. Muro nervado. 2016. Fuente Catálogo Riphorsa*

En primer lugar trataremos los **muros nervados**, estos son elementos prefabricados que poseen en la parte inferior unos apoyos que recaerán directamente sobre el hormigón de limpieza, y posteriormente se procederá al hormigonado de la zapata.

La altura que son capaces de alcanzar está en torno a nueve metros, siendo considerable mayor que la alcanzada por los bloques macizos, esto es gracias a unos nervios que poseen en la parte que recae sobre el terreno y que conforme va ascendiendo se va estrechando, siendo sí más ancho en la base inferior.

Y en segundo lugar tenemos a **los muros de bloques macizos**, estos también poseen unos apoyos en la parte inferior que dan directamente sobre el hormigón de limpieza y que posteriormente se procederá a su hormigonado.

Cabe señalar que la unión entre paneles tiene lugar mediante unas cajas que se rellenan de hormigón para repartir cargas y su vez, los forjados podrán recaer sobre la base superior de ellos de un modo directo.

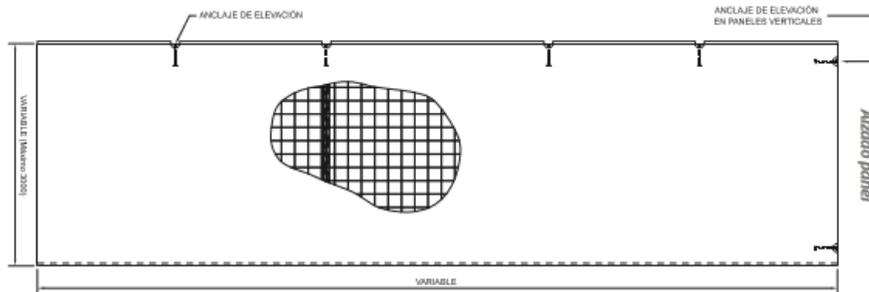


Ilustración 13. Bloque macizo. 2016. Fuente Catálogo Riphorsa

## 6.4. Elementos de cubierta

Dependiendo de la pendiente de la cubierta, distinguimos tres tipos:

1. Cubiertas con pendiente. (>5%)
2. Cubiertas planas. (<5%)
3. Cubiertas resueltas con elementos superficiales.

### 1. Cubiertas con pendientes

**-Vigas peraltadas:** son vigas que recaen sobre pilares de igual altura, a su vez la cubierta sigue la pendiente que posee la propia viga. Sus posibles secciones son:

- U invertida, se utiliza para grandes luces por su mayor inercia transversal.
- La doble T, su alma puede ser llena o aligerada. Su uso es más frecuente que la de tipo u invertida.

Estas vigas pueden fabricarse armadas, pretensadas o postesadas, este último es el caso de las tipo u invertidas.

Además su rango de uso es muy amplio, cubriendo luces de 8-50m y teniendo a sus interejes habituales comprendidos entre 6 y 14m.

**-Vigas de sección constante:** estas vigas descansan sobre pilares de distinta altura, y es de este modo como se obtiene la inclinación de la cubierta.

Estas vigas poseen la misma sección a lo largo de toda su longitud, lo que da lugar a un mayor empleo de hormigón originando un mayor coste en comparación a aquellas de sección variable. Aun que se requiere su uso:

- Cuando la pendiente necesaria no coincide con la de la viga peraltada.
- Cuando se requiere aumentar la altura libre sin aumentar la altura total.
- Cuando es necesario completar una superficie que no es múltiplo de la luz de la viga peraltada elegida.
- Etc.

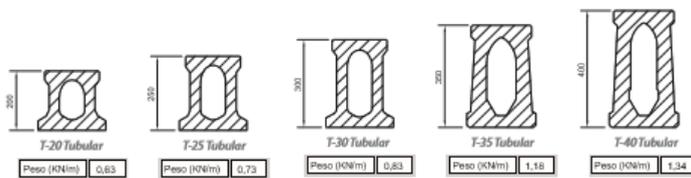
- **Vigas en hastial:** estas pueden ser armadas o pretensadas y disponen de distintos tipos de secciones, desde un punto de vista geométrico. Su uso se da tanto en cubiertas resueltas con vigas de canto contante como en aquellas de canto variable, puesto que en todas es frecuente resolver el pórtico de los extremos del edificio de un modo distinto al pórtico tipo.

Además de las vigas principales distinguimos las vigas secundarias, entre las que se diferencian:

-**Correas:** dentro de las cubiertas con pendientes además de encontrar los elementos principales ya numerados disponemos de los secundarios, correas, pudiendo ser de canto variable o de canto fijo.

Estas descansan sobre las vigas y a su vez sobre ellas descansa el material de cubrición.

Las correas pueden tener sección H, L o rectangular.



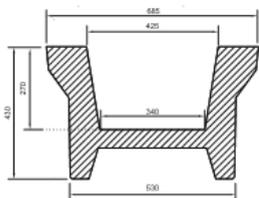
*Ilustración 14. Resistencia al fuego en correas. 2016. Fuente Catálogo Riphorsa*

- **Vigas carril:** se utilizan cuando en alguna nave se necesita disponer de un puente-grúa, resolviéndolo anclando unas chapas en su cara inferior.

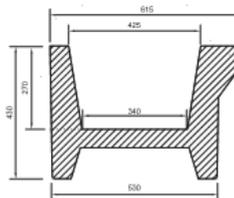
- **Vigas canal:** estas vigas tienen forma de H, lo que facilitan tanto la evacuación de aguas, como la recogida de estas. A su vez cabe señalar que estas sirven también como elemento de unión entre los pilares perimetrales.

Además estas también pueden actuar como elementos de apoyos para los propios paneles de cerramiento.

Se colocarán en las limahoyas, y en las zonas perimetrales actuando de canalón.



*Ilustración 15. Viga canal portacanalón central. 2016. Fuente Catálogo Riphorsa*



*Ilustración 16. Viga canal portacanalón lateral. 2016. Fuente Catálogo Riphorsa*

-**Vigas de atado:** su función es el atado entre los pilares y las placas de cerramiento.

A su vez, su función es arriostrar los pórticos, pudiendo actuar también como correa, por lo que sobre estas también puede recaer el primer paño de la cubierta.

Su geometría puede ser tanto en L como en H, explicadas anteriormente, por lo que también pueden tener la función de recogida y evacuación de aguas.

## 2. Cubiertas planas

Buscan cubrir las mismas ventajas que las cubiertas con pendiente, cubriendo volúmenes de relativa diafanidad, con ayuda de vigas y correas que pueden llegar a ser las mismas que las numeradas anteriormente.

## 3. Cubiertas especiales con elementos superficiales.

Estas buscan alcanzar la máxima capacidad de desagüe con el mismo canto, para ello utilizan unos elementos en forma de V abierta y cuyos brazos tienen una pendiente  $>50\%$ .

Estas se utilizarán cuando se den casos donde la resolución de la cubierta esté dispuesta de un modo diferente a los sistemas tradicionales, anteriormente citados, distinguimos diferentes productos para su resolución.

## 7. Comparación estructuras metálicas y prefabricados de hormigón

Es importante realizar una pequeña comparativa entre las estructuras metálicas y aquellas de hormigón prefabricadas dentro del campo de la construcción de naves industriales, ya que a pesar de que durante muchos años estuvo en cabeza el uso de estructuras metálicas, fue a partir del 2005, cuando se equilibraron ambas, y las dos comenzaron a tener la misma importancia y el mismo uso.

Con el proceso de prefabricación de estos elementos estructurales destinados a la construcción, se han conseguido garantizar estrictos controles durante los procedimientos de fabricación, consiguiendo a su vez reducir los plazos en el taller como consecuencia de un solape de estos.

A su vez las estructuras metálicas también cuentan con notables ventajas como pueden ser en primer lugar por ejemplo, que estas permiten el diseño de una gran diversidad de uniones, ya sean articulares, rígidas o semirrígidas; mientras que por otro lado las estructuras prefabricadas de hormigón son casi todas articulaciones, esto da lugar a un comportamiento más dúctil.

Otra ventaja a destacar sería la gran versatilidad espacial y constructiva que poseen las metálicas frente a cualquier otro tipo de elemento estructural, esto es debido a su escasa estandarización.

Mientras que algunas de las ventajas a destacar de los elementos prefabricados de hormigón serían, en primer lugar, que estas poseen una mayor resistencia estructural y a su vez una mayor resistencia al

fuego, por lo que la seguridad en el caso de albergar productos combustibles en el caso de producirse algún problema sería mayor.

Desde un punto de vista económico, existen claras diferencias a la hora de elegir un tipo de estructura u otro. En naves industriales de tamaño pequeño será más económico el uso de estructuras metálicas, mientras que en naves de gran tamaño predomina notablemente el uso de prefabricados de hormigón; el único caso en el que el coste y la realización es similar en ambas opciones es en naves de tamaño medio.

Por ultimo haremos referencia a la calidad y la durabilidad, ambas características fundamentales que los dos tipos de estructuras deben de cumplir, puesto que se deben de exigir y por lo tanto obtener los mismos resultados; obteniendo así buenos resultados de calidad tanto en la fabricación, mantenimiento o ejecución.

## 8. Proceso de fabricación

Para la obtención de estas piezas de hormigón armado se necesita pasar bajo un proceso de industrialización sometido a un riguroso sistema de control de producción, además la producción de estas piezas genera un impulso en el proceso de industrialización de la construcción, como consecuencia del gran número de ventajas frente a aquellos elementos fabricados in situ en obra, entre algunas cabe señalar en primer lugar la gran versatilidad del diseño adaptándose a lo deseado y demandado por parte del proyectista en cuestión, su capacidad de almacenaje hasta que su puesta en obra sea necesaria, y la capacidad de alcanzar una mayor y considerable calidad en los productos entre otras.

Además estos cuentan con el cumplimiento de la normativa y requisitos necesarios para su fabricación y posterior venta, obteniendo una mayor seguridad en obra y una reducción considerable de residuos y escombros en los puestos de trabajo.

Durante el proceso de fabricación deberemos de tener en cuenta de varios aspectos, principalmente se busca conseguir una reducción en el tiempo final de fabricación de estos frente a los realizados in situ, disminuyendo así los tiempos de hormigonado, curado y desmoldado pero siempre teniendo en cuenta que sus características no deben de verse alteradas.

Los procesos de fabricación, al igual que la maquinaria, herramientas, moldes y tiempos, serán diferentes dependiendo de las piezas a ejecutar en cada momento, pero a pesar de ser procesos distintos todas ellas tienen unos requisitos generales a seguir:

1. En primer lugar, se deberán realizar los cálculos para obtener así las dimensiones de las piezas, y conseguir del mismo modo la armadura necesaria para soportar los esfuerzos a los que estas se verán sometidas.
2. En segundo lugar se llevará a cabo la preparación de los moldes también conocidos como encofrados. En el caso de que las dimensiones de las piezas a realizar no sean las comunes, se realizarán los moldes de acuerdo a la geometría de estas. Además en algunos casos son las propias máquinas que se utilizan para la fabricación las que actúan de moldes, como en el caso de los paneles de cerramiento.

Antes de colocar la armadura y posterior vertido del hormigón, el molde debe disponerse completamente limpio, sin restos de las piezas anteriormente efectuadas, y además será necesaria la colocación de productos desencofrantes para mejorar y facilitar el desencofrado de las piezas en cuestión, este se coloca mediante una pistola de presión y logrará a su vez una alta calidad y durabilidad del hormigón.

3. El siguiente paso será la disposición de las armaduras dentro de los moldes, para ello previamente se habrán efectuado los procesos de corte, enderezado y doblado de estas. Estos procesos de ferrallado se realizarán en la propia empresa o bien por una empresa externa, siempre de acuerdo con la EHE-08 Instrucción del hormigón estructural en sus Artículos 32 Aceros para armaduras pasivas, Artículo 33 Armaduras pasivas, Artículo 34 Acero para armaduras activas, Artículo 35

Armaduras activas además de cumplir con las exigencias de la norma UNE-EN 10080.

Deberemos de distinguir aquellos elementos postesados, en los que la armadura se montara y colocara en su posición correcta en el exterior del molde, o bien aquellos elementos pretensados, donde la armadura se montara en el interior del molde, y se ejecutará la acción del pretensado con la ayuda de la maquinaria necesaria para este proceso.

4. Posteriormente se ejecutará el vertido del hormigón, este es el paso más importante, y siempre debe realizarse de acuerdo al proyecto, conteniendo así una concentración de aditivos y adiciones adecuada y siendo la dosificación correcta. Muchas de las empresas encargadas de la fabricación de prefabricados, fabrican su propio hormigón disponiendo así de silos donde se encuentra en el interior.

Para los casos en los que las piezas dispongas de una gran cantidad de armadura, y por ello el uso del vibrador de lugar a dificultades, se procederá a utilizar hormigones autocompactantes; se procederá al fraguado, curado y posterior desmolde o desencofrado.

5. El desencofrado será el último paso a tener en cuenta, además gracias al vertido del desencofrante durante el encofrado, esta parte del proceso se llevará a cabo de un modo fácil y dinámico, ayudado de las muescas o armaduras salientes, esto variará en función de la empresa encargada de su fabricación, de las

cuales se servirán las grúas o vehículos de transporte que se encarguen de su colocación.

El acopio de estos elementos, que como he citado anteriormente es una de las ventajas de los prefabricados de hormigón armado, será o bien en las empresas que los fabrican o bien en las zonas de acopios situadas en obra.

## 8.1. Elementos pretensados

Como elementos pretensados, diferenciamos las vigas y las losas alveolares, para su ejecución utilizaremos una serie de máquinas necesarias para la colocación correcta de su armadura.

Tras la explicación que me proporcionó, la empresa de fabricación de prefabricados de hormigón, Pacadar, situada en el polígono industrial de Buñol, conocí que para la ejecución de estas piezas es necesario la colocación y anclaje al terreno de unas pistas de fabricación que pueden llegar a medir hasta 200 metros y que estás a su vez también se utilizan como los propios moldes.

Dentro del proceso de estas piezas encontraremos todos los pasos citados anteriormente y algunos que se verán incorporados en el caso de este tipo de piezas.

- Para ello la fabricación comienza en el mismo punto, limpieza del molde y vertido del producto desencofrante, para lo que se utiliza una máquina que es un rodillo, encargada de eliminar cualquier resto y de colocar el desencofrante a lo largo de toda la pista.



*Ilustración 17. Encofrado vigas. 2016. Fuente propia*

- Posteriormente se colocara el acero dentro del molde, estas se introducirán dentro de las cabezas de tesado y de dispondrán a lo largo del encofrado. Una vez dispuesta la armadura, con ayuda de gatos hidráulicos se procederá a aplicar la presión necesaria para cada uno de los prefabricados pretensados. Posteriormente se cortará la parte sobrante de esta.



*Ilustración 18. Cabeza de tesado. 2016. Fuente propia*



*Ilustración 19. Máquina extrusora. 2016. Fuente propia*

- Se procederá al vertido de hormigón mediante una máquina extrusora, disponiendo el hormigón a lo largo de la pista de un modo uniforme mediante un elemento conocido como cassette.



*Ilustración 20. Extrusora de hormigón.  
2016. Fuente propia*



*Ilustración 21. Curado del  
hormigón. 2016. Fuente propia*

- Una vez el hormigón se haya vertido a lo largo de toda la pista, y para que fragüe de un modo continuo, evitando así posteriores fragmentaciones y un curado prematuro, se colocan unas mantas encima del hormigón y de forma continua.

En el caso de que las losas contengan alveolos, estos se realizarán cuando el hormigón aún esté fresco.



*Ilustración 22. Cassete para efectuar orifios en las placas. 2016. Fuente propia*



*Ilustración 23. Placas alveolares. 2016. Fuente propia*

- Después del desencofrado y antes de su colocación en la zona de acopios con ayuda de las muescas que se han dejado para mejorar el izado y manejo de la pieza, se someterán a un riguroso control de calidad y posteriormente se marcarán mediante etiquetas.



*Ilustración 25. Hendiduras para izado de pilares. 2016. Fuente propia*



*Ilustración 24. Hendiduras para izado de pilares. 2016. Fuente propia*

## 8.2. Elementos postesados

Entre estos elementos de prefabricados, encontramos las vigas, los pilares y los paneles de cerramiento; la principal diferencia entre estos y los anteriores elementos prefabricados es que durante los diferentes procesos de fabricación de estos no se requiere maquinaria para el pretensado de la armadura.

En primer lugar trataremos los elementos de cerramiento, distinguiendo diferentes tipos, entre los cuales encontramos aquellos en los que se dispone un aislamiento térmico y acústico, conocidos como paneles sándwich, o aquellos paneles que disponen una capa de acabado determinada, según está establecido en el proyecto en cuestión.

Para la fabricación de estos paneles se requiere de mesas basculantes, cuyo precio es mucho mayor pero facilita el izado de los paneles, o bien mesas vibratoras cuyo precio también se ve encarecido.

Distinguimos tres tipos de paneles sándwich, citados en un principio, los macizos o paneles bicapas.



*Ilustración 26. Pistas hormigonado paneles de cerramiento. 2016. Fuente propia*



*Ilustración 27. Acabados paneles de cerramiento. 2016. Fuente propia*

Mientras que por otra parte encontramos, las vigas y pilares cuyos procesos de fabricación son muy similares.

Además a la fabricación de los pilares se le suma la posibilidad de ejecutar al mismo tiempo ménsulas, sin necesidad de colocarlas en obra in situ, logrando así una reducción de tiempo empleado y sobre ellas colocar el material elastomérico, como es el neopreno.



*Ilustración 29. Elastómero EPDM.  
2016. Fuente propia.*



*Ilustración 28. Ménsulas en pilares.  
2016. Fuente propia.*

- El primer paso consiste en la disposición del molde, limpieza y vertido del desencofrante para mejorar su desencofrado o desmolde.
- En segundo lugar se procederá al montaje de la armadura de la pieza en la parte exterior del molde, considerando la disposición de la armadura, y posterior izado y transporte de estas hasta el interior del molde.



*Ilustración 31. Armaduras viga dentro del encofrado. 2016. Fuente propia*



*Ilustración 30. Montaje armaduras de viga fuera del encofrado. 2016. Fuente propia*

- Posteriormente se procede al hormigonado, mediante la máquina de extrusión, una vez vertido la propia pista que ejerce de molde vibra para conseguir una correcta compactación.
- Y por último, se procede al desmolde e izado de las piezas para su posterior transporte hasta las zonas de acopio pertinente.

## 9. Memoria descriptiva

### 9.1. Consideraciones previas

La función objeto que posee este proyecto es llevar a cabo el diseño y construcción de una nave industrial sin uso, a partir de prefabricados de hormigón y cuya cubierta será tipo deck; pero siempre teniendo en cuenta la manera de desarrollar y ejecutar la nave para que esta pueda adaptarse a los diferentes tipos de compradores según sus necesidades.

Para ello, además de barajar una larga lista de opciones y diseño siempre intentando abarcar el máximo número de exigencias, sin dejar a un lado la normativa vigente edificatoria que deberá cumplirse a la perfección.

En nuestro caso la normativa aplicable a nuestra parcela, situada en el polígono industrial de Massanassa será la Normativa del Plan General de terrenos y edificios clasificados como suelo urbano industrial, incluyendo Plan General de Ordenación Urbana de Massanassa, 18-12-1.990, Homologación Modificativa del Suelo Industrial de Massanassa, 28-5-1.998, Plan Parcial “Sector del Primer Braç, 21-11-2002. Y el Plan Parcial “La Dama”22.03.07

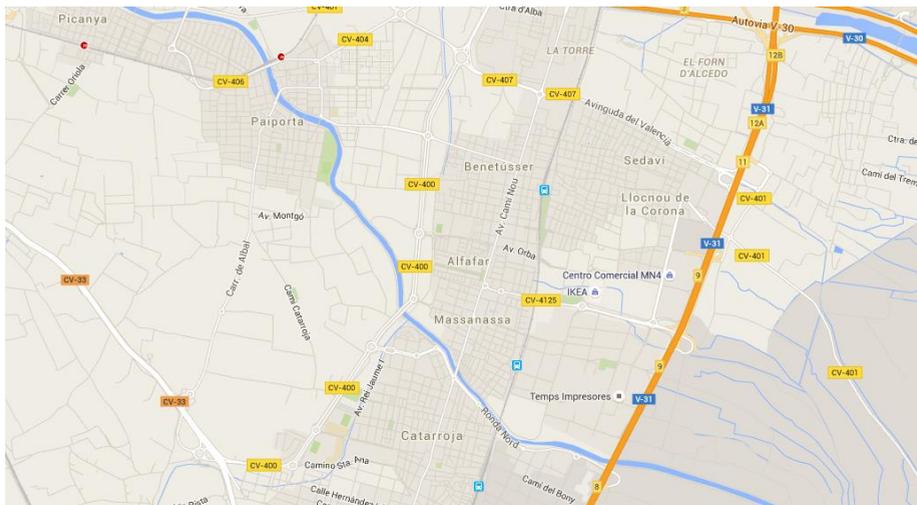


Ilustración 32.Plano de situación. 2016. Fuente propia

## 9.2. Ordenanzas

En la tabla que se encuentra a continuación se refleja un estudio de la normativa y la aplicación de estas al proyecto:

ORDENANZA URBANÍSTICA SUELO URBANO INDUSTRIAL		
PARÁMETROS	NORMATIVA	PROYECTO
PARCELA MÍNIMA	300m <sup>2</sup>	3065.3424m <sup>2</sup>
COEF.OCUPACIÓN	80%	2.452 m <sup>2</sup> s
COEF.LIBRE	20%	613.068
ALTURA LIBRE FACHADA	10m	10m
EDIFICABILIDAD	1.10M <sup>2</sup> /M <sup>2</sup>	1.10M <sup>2</sup> /M <sup>2</sup>

Tabla 2. Tabla comparativa entre la normativa vigente y el proyecto. 2016.  
Fuente propia

La dotación mínima de aparcamientos irá en función de la superficie construida, en función de su uso, dividido entre 200m<sup>2</sup>.

### 9.3. Condiciones estéticas

Todos y cada uno de los cerramientos exteriores deberán estar ejecutados con una serie de materiales y terminaciones adecuadas, capaces de hacer frente y así los agentes medioambientales.

Será obligatorio el vallado de las parcelas en las alineaciones de los frentes de fachada.

El vallado deberá tener una altura máxima de 3 metros y una mínima de 1.50 metros y a su vez tiene como obligación el cumplimiento de las siguientes características:

- Verja, celosía, seto, etc., hasta alcanzar una altura máxima de tres metros, contado desde la rasante del terreno en el punto medio del frente principal o linde que se determine.
- En el caso de que la valla esté resuelta mediante una cerca de obra, esta no podrá tener una altura superior a 1,20m., y a partir de esta cota, se conseguirá la altura de la cerca, a base de celosía, malla extensible, etc.
- Puertas de acceso a la parcela serán diáfanas y practicables, con una altura mínima de 2m.

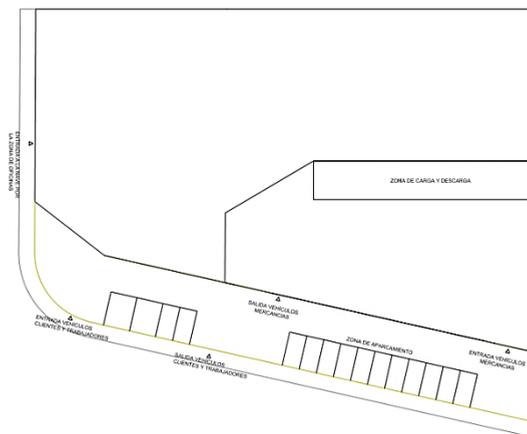
En caso de que transcurrido un tiempo prudencial, las parcelas no se vallaran en su parte a fachada, podrá requerir el Ayuntamiento al propietario, y en caso de incumplimiento, podrá ejecutar el cercado o

vallado el Ayuntamiento, subsidiariamente, corriendo todos los gastos originados a cuenta de la propiedad o propiedades que correspondan. La Comisión de Gobierno fijará un tipo de cerca y, previo informe o dictamen del Técnico Municipal competente, determinar anualmente el presupuesto económico del mismo, incluida su construcción e instalación.

#### 9.4. Situación del solar y alternativas

Tras realizar un riguroso estudio de mercado, he decido llevar a cabo la construcción y por tanto ejecución de la nave industrial que sometemos a estudio en el polígono industrial de Massanassa, dado su crecimiento industrial y económico como consecuencia de la construcción de un Ikea en ese mismo polígono.

Después de barajar numerosas parcelas, he decidido que la mejor zona dado su proximidad a una de las grandes entradas al polígono y como consecuencia a su vez de estar situada entre dos de las calles principales, como son Camí Vell de l'Azagador y Carrer Séquia del Segón Braç, la mejor elección eran dos parcelas contiguas a las que someter a una agrupación de parcelas.



*Ilustración 33. Distribución de mi parcela. 2016. Fuente propia*

Esta decisión se ha visto incentivada, dado que he considerado que elegir una parcela esquinera revalorizaría y favorecería su venta; pero tras evaluar su superficie y después de aplicar la normativa, pensé que sería más óptimo agrupar dicha parcela a su parcela colindante, consiguiendo así 3064'34m<sup>2</sup> y la posibilidad de una futura venta de estas dos después de realizar una separación de parcelas con las que la superficie construida en ambas permitiera naves con uso industrial de tipo dos, cuya superficie de parcela estará comprendida entre 1000-5000m<sup>2</sup>.

La opción de que el objetivo de un futuro comprador fuese finalmente dividir la nave en dos independientes, cada una con su actividad determinada, ha sido una de las razones por las que durante el planeamiento de este trabajo, tanto en la redacción de la memoria constructiva tanto en el momento de llevar a cabo los diferentes planos que proporcionarían toda la información necesaria, se ha tenido en

cuenta la colocación de unas placas alveolares sobre las correas, que se encontraban dispuestas sobre la viga que divide ambas parcelas, para en el caso de que en una de las dos naves se originase un fuego, la colindante quedara al margen de los posibles daños y pérdidas.

Antes de llegar a mi solución final descarté dos opciones diferentes, siendo la primera de ellas la elección de un solar situado en el cruce de las calles Poliesportiu y Codonyers, en el que ni siquiera llegué a evaluar y someter a la normativa a la parcela, ya que tras analizarla observé que su localización no era la adecuada, puesto que gran parte de las parcelas que se encontraban a su alrededor no estaban construidas y el tránsito de personas era muy inferior a la otra entrada del polígono.

La segunda opción como he adelantado anteriormente, fue la elección de la parcela esquinera situada entre las calles Camí Vell de l'Azagador y Carrer Séquia, en esta ocasión sí que llegué a aplicar la normativa y barajar como construir la nave optimizando al máximo el espacio que poseía, diseñando su fachada principal orientada a la calle Camí Vell en la cual está situada a su vez la fachada principal de Leroy Merlin, pero tras efectuar el cálculo de las plazas pertinentes de acuerdo a los metros cuadrados de los diferentes usos construidos, elegí que con el fin de optimizar y explotar al máximo el espacio de esta nave debería de agrupar esta parcela a su medianera que a su vez, se encontraba vacía.

## 10. Memoria Constructiva

### 10.1. Limpieza y movimientos de tierra

Una vez hemos elegido el solar y disponemos de toda la normativa necesaria para ejecutar la obra, procedemos en primer lugar a realizar el replanteo. Para realizar el replanteo del solar colocaremos un punto conocido y que no se va a ver alterado a lo largo de la obra, que utilizaremos como referencia, en este caso será un punto del vial principal como intersección del que se encuentra a la izquierda de nuestro solar, situado a cota 0.00; el cual nos facilitará los trabajos de desbroce, limpieza y movimientos de tierras.

El acondicionamiento del terreno y posterior movimiento de tierras, vendrá determinado por la normativa vigente del municipio.

Entre estas tareas diferenciamos una serie de actividades: en primer lugar se realizará el vallado del solar y su posterior limpieza, desbroce, con ayuda de una serie de maquinaria, como es la pala cargadora y una retroexcavadora, eliminando así alrededor de unos 20cm de capa vegetal; durante la realización de estas tareas será imprescindible contar con medidas de seguridad y salud como es el caso de la señalización de la obra.

Posteriormente, tras llevar a cabo el replanteo pertinente, se excavarán las riostras de atado de las zapatas aisladas.

En tercer lugar se procederá al escavado de los pozos de las zapatas aisladas.



*Ilustración 34. Pozos zapatas aisladas. 2016.  
Fuente propia*

El inconveniente de mayor problema con el que nos encontramos en esta primera fase de la obra es el cuarto paso, que será el desnivel necesario para la realización de los muelles de carga, encargados de facilitar la carga y descarga de la mercancía. En este punto encontraremos una elevación del terreno a una cota de +1.34m.

## 10.2. Cimentación

La cimentación elegida para la ejecución de esta nave industria es aquella en la que la unión de la cimentación y de los pilares prefabricados se lleva a cabo mediante cáliz, siendo en estos momentos la más recurrente para este tipo de obra.

Para su realización será necesario dejar colocado un cubo de hormigón en la cimentación, a este cubo se le conoce como cáliz, y es en este donde se empotra el pilar, a su alrededor se colocará una armadura para hacer frente al reparto de fuerzas.



*Ilustración 35. Introducción cajón metálico.  
2016. Fuente propia*

Cabe destacar que se deberá dejar una holgura perimetral entre el pilar y el cáliz de en torno a 5-10cm, que será necesario en el caso de que haya algún fallo durante el replanteo, lo que nos facilitará su corrección.

El pilar se debe aplomar mediante cuñas, y el hueco sobrante se rellenará con mortero grout, de alta retracción, que empotrará el pilar completamente, siendo el empotramiento de 1.5 veces el lado mayor del pilar en cuestión.



*Ilustración 36. Empotramiento del pilar e introducción de mortero grout. 2016. Fuente propia*

Las dimensiones de las zapatas elegidas en este proyecto son de 2.5x2.5m, con pilar centrado, de 1.8x2.7 aquellas que lindan con el solar vecino, cuyo pilar está dispuesto pegado a la parte del linde de parcela, siendo estas zapatas descentradas y 2 zapatas cuyas medidas son de 3.5x3.5, debido a que se en ellas se encuentran embebidos tres pilares.

Constando finalmente de:

- 12 zapatas centradas
- 10 zapatas descentradas
- 2 zapatas esquineras.

Con unas medidas de:

- 8 zapatas de 1.8x2.7

-14 zapatas de 2.5x2.5

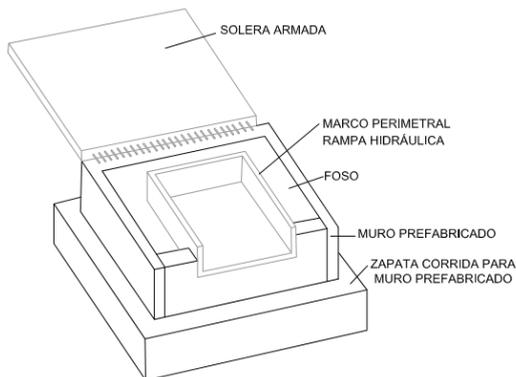
-2 zapatas de 3.5x3.5.

Todas ellas unidas mediante vigas riostras, que actúan como elemento de atado entre las distintas zapatas, cuya misión es repartir las cargas que les transmiten los muros o los pilares como es en este caso, de tal modo que no se sobrepase la tensión admisible del terreno, consiguiendo así que la cimentación sea estable.

Por otro lado para la cimentación de los muelles de carga y descarga se requerirá igualmente de zapatas aisladas, mediante cimentación por cáliz, donde irán embebidos los pilares; a su vez también están dispuestos muros de contención de tierras en el extremo derecho de la nave, donde está localizado el muelle de carga.

Su función, será la contención de tierras, de la elevación de esta parte de la nave, siendo esta de 1 metro de altura para la puerta de entrada de vehículos de transporte de los prefabricados.

Sobre la cimentación se dispone una solera de hormigón de unos 20cm de espesor, colocado sobre una capa de encachado de piedra machacada, a su vez la solera va armada mediante un mallazo de reparto de malla electrosoldada, incluyendo del mismo modo la zona donde se sitúan las rampas en el interior de la nave, consiguiendo de este modo salvar la diferencia de altura



*Ilustración 37. Muelles de carga y descarga.  
2016. Fuente propia.*

### 10.3. Red de saneamiento

Atendiendo a la normativa de suelo industrial vigente en nuestro solar, el proyecto de las instalaciones para el tratamiento de aguas residuales, se deberá de contemplar ya en el Proyecto de nuestra industria, o bien este deberá de ejecutarse previamente.

Las aguas pluviales y residuales deberán ser redes separativas que verterán dichas aguas a sus alcantarillados correspondientes.

Se ha dispuesto una arqueta de comitada en cada una de las dos parcelas, para futuras conexiones.

Estos colectores son tubos de PVC, con una pendiente no inferior a 1.5% y diámetros UNE 43114 sobre tubos y accesorios de PVC rígido para descarga sanitaria; además evacuan por gravedad en la arqueta general.

En este proyecto se han utilizado arquetas prefabricadas de hormigón.

La recogida de agua en cubierta, se ha resuelto mediante una cubierta a dos aguas tipo deck, las cuales son las encargadas de transportar el agua hasta las vigas canal, donde están colocados los sumideros y estos a su vez desembocan en la bajantes de PVC, dispuestas en el lateral de los pilares y tapadas mediante cajeados para solventar los acabados.

El diámetro del sumidero y de las bajantes será de 20 cm, el tamaño máximo dado por la tabla 4.8 del artículo 4.2.3. del CTE HS-5 Evacuación de aguas. Aunque la superficie de cubierta en planta no supera ni iguala los 2700 m<sup>2</sup> que limita CTE para este diámetro, se ha decidido coger ese ya que la cubierta ocupa casi esa superficie y con el objetivo de evitar problemas posteriores. (Ministerio de Fomento, 2009, comentarios 2015)

Además, una vez se haya realizado la colocación de las diferentes unidades de redes, se llevará a cabo una limpieza para así eliminar todos los restos de materiales que puedan llegar a obturar las bajantes.

Una vez se ha realizado la ejecución de cada una de las diferentes unidades de redes, se llevará a cabo una limpieza exhaustiva para eliminar cualquier resto de material que pueda llegar a provocar una obstrucción. A su vez deberán de mantenerse siempre limpia cada unidad hasta la completa instalación de estas.

Finalmente tendrá lugar la realización de la prueba de estanqueidad en ambas redes antes de llevar a cabo el tapado definitivo.

## 10.4. Estructuras

La estructura de la nave está proyectada con prefabricados de hormigón armado, desde la cimentación hasta los cerramientos, pasando por vigas, pilares, placas alveolares y correas.

Esta nave consta de una superficie de 1661.67m<sup>2</sup> construidos, en primera planta, pero a su vez en una segunda planta están dispuesto 310.45m<sup>2</sup> destinados a zona de oficinas; esta última está situada en el lado izquierdo de la nave y en la esquina que da al vial.

Esta nave cuenta con diferentes pórticos, cuya luz mayor es de 11.6m, y la cual cuanta con 65.28m de longitud.

### 10.4.1. Soportes

La estructura elegida en la proyección de esta nave industrial, consta de pilares de hormigón prefabricados los cuales irán introducidos en los cajeados de las zapadas aisladas.

Estos cuentan con una geometría distinta, rectangulares cuadrados y algunos de los se caracterizan por tener alguno de sus lados diagonales para salvar así los chaflanes de la nave en cuestión. Al ser prefabricados estos se han llevado a cabo con la medida exacta requerida para cada caso en cuestión.

Para su fabricación se ha requerido de hormigón HA-35 y su armado consiguiente, B500S, además a su vez, es decir durante su fabricación, se han realizado ménsulas, en cuya cara superior se ha colocado una lámina de neopreno, las cuales sirven de apoyo para vigas y para las placas alveolares que actúan de forjado, a su vez la parte superior de

estos también viene determinada para soportar las vigas rectangulares y principales de cubierta.



*Ilustración 38. Ménsulas en pilar con apoyo vigas rectangulares. 2016.  
Fuente propia*

Hay un total de 30 soportes verticales, siendo la geometría de 26 de ellos, cuadrada de 0.5x0.5 y la de los cuatro restantes 0.5x0.6m

Además la altura de los pilares laterales es de 8.47m, mientras que los necesarios para sustentar las placas alveolares de los altillos es de 3.5m.

Además estos pilares también deberán de soportar las cargas procedentes de los cerramiento, que van anclados a estos mediante tornillería detallada en plano. Los cerramientos irán enrasados a la cara exterior de los pilares de tal modo que estos últimos quedan ocultos para obtener así los acabados necesarios

Designación Soporte	Ubicación	Altura	Dimensión
P2, P3, P4, P5, P6, P7, P9, P13, P14, P15, P216,P22,P24,P27,P30.	Soportes naves general	8,4 metros	0,50x0,50 metros
P1, P18, P8, P17.	Soportes Hastiales	8.4 metros	0,50x0,70 metros
P10, P11, P12, P19, P20,P21,P23,P25,P26,P28,P29.	Soportes altillos	4 metros	0,50x0,50 metros
Ménsulas	Soportes altillos	0.7 metros	0.5x0.2metros

*Tabla 3. Tabla justificativa pilares. 2016. Fuente propia*

### 10.4.2. Estructura de cubiertas

Para la sustentación de la cubierta deck, que analizaremos en el siguiente punto, distinguimos dos elementos:

En primer lugar tenemos las vigas principales, resueltas mediante vigas rectangulares, que serán las encargadas de efectuar la inclinación necesaria, para la evacuación de aguas.



*Ilustración 39. Unión atornillada viga a ménsula de pilar. 2016. Fuente propia*



*Ilustración 40. Apoyo correas tubulares sobre viga principal. 2016. Fuente propia*

Estas están fabricadas mediante hormigón prefabricado pretensado, y todas ellas apoyan en la cara superior de los pilares, salvando las luces de lado a lado de la nave, sobre estas recaer las correas también conocidas como correas tubulares, encargadas de sustentar las diferentes capas de la cubierta deck y a las cuales esta irá anclada, su fabricación es en continuo.



*Ilustración 41. Correas tubulares.  
2016. Fuente propia*



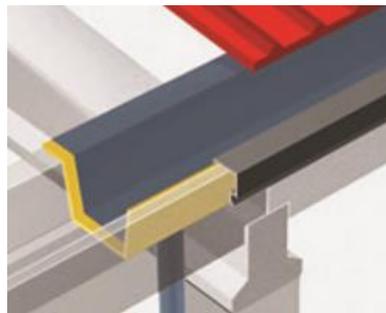
*Ilustración 42. Unión atornillada  
correas a viga principal. 2016. Fuente  
propia*

Sobre las correas tubulares, a la altura donde se encuentra situada la viga rectangular que se encuentra justo en la unión entre las dos parcelas agrupadas para la ejecución de la nave, se colocarán unas placas alveolares de 160mm, para El 120/180, que actúan de cortafuegos, en el caso de que en un futuro se quiera dividir la nave en dos naves independientes, segregando nuevamente las parcelas y haciendo que trabajen de un modo independiente.

Estás están ejecutadas con un hormigón pretensado de tipo HP-50 y un armado tipo dY1860S7 de acero; la unión de esta con la jácena se realiza mediante una pletina de acero Omega y una unión roscada, hay que señalar que entre la correa y la pletina se dispone una lámina de EPDM de 6 mm de espesor que actúa de separador.

En segundo lugar encontramos otras vigas entre las que se encuentran las vigas hastiales, que actúan como jácenas de cubierta en pórticos cuya sección es rectangular, además están fabricadas de acuerdo a la pendiente que está marcada por las vigas principales anteriormente citadas.

Y por otra parte tenemos las vigas canal, cuya geometría es en forma de h, y es en ella donde están colocados los sumideros a los cuales van unidas las bajantes para evacuar las aguas pluviales; estas poseen una longitud iguales a las distancias entre pórticos.



*Ilustración 43. Viga canal portacanalón. 2016. Fuente propia*

### 10.4.3. Estructura horizontal

Para resolver el apoyo de la placas alveolares que actúan como forjado en el altillo, zona destinada a oficinas, hemos utilizado 3 tipos de vigas.

Así pues como vigas principales de forjados se va a utilizar, para resolver los vanos de extremo se han requerido lugar vigas prefabricadas de hormigón en forma de L.

Estas vigas se tratan de vigas extremas, puesto que el forjado

solo apoya en un lado de estas, siendo el vuelo del apoyo 15cm y el ancho de las vigas es de 40cm, correspondiente al ancho de los pilares dispuestos en la nave.



*Ilustración 44. Anclaje mecánico de correas a vigas principales. 2016. Fuente propia*

Además de las vigas en L, se han dispuestos, vigas en T invertida, en las cuales su vuelo es de igual forma 15 cm y su ancho 40cm, resolviendo así los vanos centrales. Las placas apoyan sobre sus dos alas, colocando sobre ellas un material elastómero.

Y por último, las vigas rectangulares, en este caso las cabezas de la vigas se hormigonarán in situ, de igual forma que la capa de compresión; el ancho de estas vigas será de igual modo 40cm.

## 10.5. Cubierta deck

La cubierta dispuesta en este proyecto es una cubierta tipo deck, solución muy recurrente en naves industriales debido principalmente a que estas permiten su impermeabilización completa eliminando los

puentes térmicos y todo tipo de junta demás de resolverse mediante pendiente de 1-5%.

Esta se coloca mediante paneles, compuestos por tres elementos, donde su capa más baja la cual va anclada a las correas dispuestas y anteriormente citadas, será un perfil metálico, chapa grecada, de 0.7mm de espesor que actúa de base de la siguiente capa que quedará dispuesta, siendo un aislamiento rígido de alta densidad que actúa como aislante térmico y acústico, sobre el que se coloca una membrana impermeabilizante. Para la fijación de esta se requerirá de fijación mecánica.



*Ilustración 46. Chapas metálicas, perfiles grecados. 2016. Fuente propia*



*Ilustración 45. Colocación aislamiento lana de roca. 2016. Fuente propia*

Además el sistema de impermeabilización hace que sobre la viga canal se disponga un aislamiento, y sobre él una chapa ambas dos adaptadas a la geometría de la viga, y a su vez dejando en todo momento los huecos de las bajantes libres; a su vez también se van a colocar unos remates metálicos para la parte exterior de la viga canal.



*Ilustración 47. Máquina expulsión calor. 2016. Fuente propia*



*Ilustración 48. Membranas impermeabilizantes. 2016. Fuente propia*

## 10.6. Sistema de cerramientos

### 10.6.1. Cerramientos exteriores

Entre los sistemas de cerramientos elegidos para resolver este proyecto, tenemos lo cerramiento exteriores y las particiones interiores.

Para la elección de ambos se ha tenido en consideración la protección contra el fuego según DB-HR, la seguridad frente al riesgo de caídas contemplado en el DB-SUA-1, la seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento nombrado en la DB-SUA-2; además de una serie de parámetro importantes para la elección del material en



*Ilustración 49. Colocación paneles verticales. 2016. Fuente propia*

cuestión, como son: el grado de impermeabilización, la transmitancia térmica y la zona climática donde se va a disponer la nave, entre otras.

La mayor parte de los cerramiento de la nave se han resuelto mediante paneles de hormigón prefabricados, dado su economía y rápida ejecución frente a otros tipo, a pesar de ello la fachada principal, está resuelta mediante muro cortina permitiendo de este modo una mayor entrada de luz en la zona de entrada a la nave y en la zona destinada a oficinas.



Ilustración 50. Colocación paneles horizontales. 2016. Fuente propia

ESPESOR	LONGITUD MÁXIMA	ALTURA MÁXIMA	EI	AISLAMIENTO TÉRMICO (VALORES MEDIOS)		AISLAMIENTO ACÚSTICO	II. FACTOR DE RESISTENCIA A LA DIFUSIÓN DEL VAPOR DE AGUA
160 mm	8800 mm	3000 mm	—	1,20 Kcal/m <sup>2</sup> h <sup>o</sup> C	1,51 W/m <sup>2</sup> K	—	80
200 mm	10500 mm	3000 mm	120	1,05 Kcal/m <sup>2</sup> h <sup>o</sup> C	1,22 W/m <sup>2</sup> K	53 dBA	80
240 mm	13200 mm	3000 mm	120	0,95 Kcal/m <sup>2</sup> h <sup>o</sup> C	1,10 W/m <sup>2</sup> K	—	80

Tabla 4. Tabla propiedades paneles de cerramiento 2016. Fuente catálogo Riphorsa

La parte de la fachada resuelta mediante muro cortina, está compuesto por aluminio extruido de 3mm de espesor medio de acuerdo con la normativa UNE 38337 para la perfilería.

Este cerramiento es una estructura constituida por una estructura auxiliar que pasa por su parte delantera y que está compuesta por los montantes (verticales) y los travesaños (horizontales) ambos de 50mm aproximadamente, siendo en estos últimos donde se encuentran los

anclajes con un elemento de EPDM como elemento de rotura del puente térmico.

La estructura auxiliar a su vez va unida entre sí, mediante topes de aluminio extruido.

Además distinguimos dos tipos de acristalamiento, ciego y zonas de visión.

Este primero se coloca en los frentes de los forjados, los cuales están resueltos mediante molduras de acero galvanizado con aislante térmico y acústico de lana de roca y con panel cortafuegos.

Mientras que los paneles macizos de hormigón, HA25 con un espesor de 200 mm armado mediante acero B500S, obteniendo así mayor resistencia y estabilidad.

Los paneles elegidos cuentan con las siguientes características:

Los paneles están dispuestos en posición horizontal a lo largo de todas las fachadas que están resueltas con ellos, a su vez estos pasan por delante de los pilares, como ya he citado en el apartado de soportes, dándole así el acabado deseado a la nave.

La unión entre ellos se resuelve mediante un machihembrado, el cuál se realiza durante su fabricación en los moldes pertinentes realizando así una serie de rebajes; a su vez estos quedan anclados a los soportes y a las vigas de cimentación mediante anclajes mecánicos, para los cuales también se realizan los pertinentes rebajes durante su fabricación



*Ilustración 51. Unión mecánica.  
Perfiles metálicos. 2016. Fuente  
propia*



*Ilustración 52. Unión atornillada  
entre panel de cerramiento y pilar.  
2016. Fuente propia*

El tratamiento utilizado para solventar las juntas de los paneles y las vigas riostras es inyectar mortero en su interior, donde posteriormente se colocará un fondo de junta.

Y por último estos paneles permiten una variedad de acabados tanto en texturas como en colores; para este proyecto se ha elegido un acabado pulido de color blanco, además algunos de ellos poseen huecos, también efectuados durante el proceso de fabricación.

Paneles horizontales dispuestos en proyecto:

-56 paneles horizontales con medidas de acuerdo a las necesidades, especificadas en los planos pertinentes.

Las puertas dispuestas a lo largo de las diferentes fachadas están resueltas:

-La destinada al muelle de carga y descarga cuenta con paneles metálicos de doble panel, con una cámara interior de poliuretano de alta densidad.

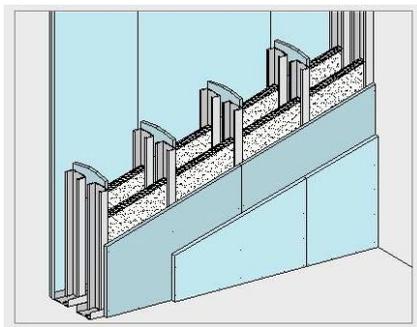
-El resto de puertas que se disponen a lo largo de la nave son de aluminio con perfilaría de zinc lacada, de igual modo que la carpintería de los huecos que corresponden a ventanas.

### 10.6.2. Particiones interiores

Dado que el proyecto es una nave industrial sin uso, no se ha realizado una distribución interior dejando al gusto del cliente la elección de dicha distribución.

Únicamente se ha ejecutado una partición de la zona de oficinas, ante la que se ha adoptado la elección de una estructura de placas de yeso autoportante de la casa Knauf, que permite salvar grandes alturas, ante la problemática de tener que resolver una altura de seis metros y medio.

Esta estructura está compuesta de dos estructuras metálicas acompañadas de placas de yeso laminado atornilladas a dicha estructura metálica; a su vez los montantes están atornillados con ayuda de cartelas cuya función es rigidizar el conjunto, consiguen diferentes alturas a partir de la separación de estructuras paralelas.



*Ilustración 53. Placas de yeso laminado apta para grandes alturas. . 2016. Fuente Catálogo Knauf*

## 10.7. Instalaciones

### 10.7.1. Instalación eléctrica

La instalación eléctrica necesaria para este proyecto está adaptada a lo establecido en las instrucciones ITC-BT-19 e ITC-BT-28 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

La energía se suministrará a través de la acometida general, siendo la tensión transmitida de 400 V entre fases u de 230V.

Así pues la instalación eléctrica cuenta de:

- Canalizaciones: resueltas mediante tubos de protección, dispuestos sobre falsos techos o dispuestos superficialmente dependiendo de circuito a resolver.
- Conductores: estos son de cobre, además de contar con aislamiento de polietileno reticulado, capaz de soportar de esto modo hasta una tensión nominal de 750V.

Estos contarán con una sección de 2.5mm, y estarán bien diferenciados entre sí para determinar fácilmente al circuito al que pertenecen.

- Cajas de empalme: estas estarán colocadas a lo largo de la nave industrial con el fin de facilitar la manipulación de los diferentes circuitos, en el caso de que surja algún tipo de avería o ampliación. Por lo que es aquí donde se encuentran las uniones entre las derivaciones las cuales en ningún momento se realizarán mediante cinta aislante.
- Tubos de protección: en las distintas derivaciones se utilizarán tubos de protección aislantes, donde los diámetros se establecerán de acuerdo a la ITC-BT-21.
- Cuadro general de protección: donde encontramos en primer lugar, Interruptores magnetotérmicos, protegiendo de este modo la línea frente a sobreintensidades y cortocircuitos. Y en segundo lugar el interruptor diferencial, para la protección de corriente, con una sensibilidad de 30mA.
- Puesta a tierra: en el caso de aquellas máquinas eléctricas con partes metálicas, las cuales disponen de circuitos de alimentación, disponiendo a su vez de un conductor de protección verde y amarillo. Su sección no podrá ser nunca inferior a 2.5mm.

Estos irán conectados al cuadro general de protección, y del borne de este saldrá la línea principal de toma de tierra hasta la red principal de toma de tierra

## **Alumbrado de emergencia**

Además la nave contará con un alumbrado de emergencia, siendo este un alumbrado de seguridad.

Este entrará en funcionamiento siempre que se produzca algún fallo de alimentación, siempre y cuando el descenso sea por debajo del 70% de su valor nominal.

Estos equipos de emergencia, irán en función de lo establecido en las normas UNE-EN 60.598-2-22 y UNE 20392

## **10.7.2. Instalación de fontanería**

Para establecer el dimensionado de las diferentes partes de esta instalación se han tenido en cuenta las Normas Básicas para instalaciones de Suministro de Agua y las normas municipales.

- Acometida: el suministrador será el encargado de su instalación, y las características de esta estarán establecidas de acuerdo con la presión del agua y consumo entre otras.  
Esta es la encargad de conectar la red interior con la red pública.

Como ya hemos mencionado en el apartado de red de saneamiento, existe una red para la red de saneamiento y para la red de suministro.

- Contador: el modelo será aprobado por el Estado y su diámetro está establecido según su apartado 1.5.4. en las Normas Básicas.

- Instalación interior: es la encargada de distribuir la instalación a lo largo de toda la nave, colocando en la entrada de cada una de las diferentes zonas de servicio, una válvula de corte.

Se realizará una instalación de un térmico eléctrico necesario para el suministro de agua caliente.

### 10.7.3. Instalaciones contra incendios

A continuación se describen las dotaciones en cuanto a instalaciones de protección contra incendios, teniendo en cuenta la normativa aplicable: CTE DB SI, UNE-EN.

- Extintores portátiles:

Extintores de eficacia 21A-113B, se dispondrán de tal forma que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil, quedando el extremo superior como máximo a 1'7 m. del suelo, conforme CTE y RIPC. Su construcción será conforme UNE 23110. Su posición estará señalizada con letrero normalizado (UNE 23 033, señal 13) colocado a continuación del extintor en la parte superior de este. La señal ha de ser de tamaño suficiente para que sea visible a 15m de distancia, ha de ser rectangular o cuadrada con símbolo blanco y fondo rojo.

Se dotará al edificio, de una instalación de extintores portátiles y bocas de incendio, en número y distribución de manera que el recorrido real en cada planta desde todo origen de evacuación hasta el extintor más próximo no supere los 15 m; estos extintores tendrán una eficacia 21A-113 B, y 25 m para bocas de incendio todo ello conforme lo establecido en el DB SI.

En los locales de riesgo especial, se instalarán extintores de eficacia 21 A -113 B, según la clase de fuego previsible.

Las características de los extintores proyectados son las siguientes:

- Extintor portátil, fuegos A-B-C-D, 6 Kg. capacidad, eficacia 21A-113B, de polvo seco polivalente.
- Extintor portátil de nieve carbónica CO<sub>2</sub>, 5 Kg. capacidad, para fuegos eléctricos (en Cuartos eléctricos).
- Bocas de incendio equipadas:

Se dispondrán de BIES, todas ellas dispondrán de una manguera cuya longitud deberá de alcanzar cualquier punto de origen de evacuación, y hasta 5 metros de la salida. Estas serán de entorno a unos 45mm. Y estarán montadas a una altura de 1'5 m. sobre el nivel del suelo.

- Instalación de alarma:

Sistema que permite emitir señales acústicas y/o visuales a los ocupantes de un edificio (UNE 23007- 1:1996, EN 54-1:1996). En este caso, está integrada junto con la detección de incendios en un mismo sistema.

Permitirá la transmisión de la señal, manualmente con pulsadores, desde el lugar donde se produce el incendio hasta una central, así como la posterior transmisión de la señal desde dicha central a los ocupantes, pudiéndose activar automática o manualmente, s/ art. 1 DB-4 el CTE.

- Hidrantes exteriores:

Sistema que vierte una gran cantidad de agua en poco tiempo, se conecta directamente a la red de agua protegiendo de este modo la nave contra los posibles incendios.

Este queda situado en la parte suroeste de la nave.

#### 10.7.4. Recorridos de evacuación

De acuerdo a la SI. Exigencias básicas de Seguridad y Salud de la evacuación de ocupantes en caso de incendios, los recorridos de evacuación:

-Los recorridos peatonales que conducen desde el origen de evacuación hasta la salida de cada una de las plantas o salidas del edificio deberá de contar con un máximo de 25metros.

-A su vez los recorridos de evacuación no pueden pasar por zonas que den lugar a riesgos, por ser zonas con riesgos especiales al poseer por ejemplo algún tipo de residuo peligroso.

-La limitación de altura límite a salvar en aquellos recorridos en sentido ascendente constará de 4metros. La altura de evacuación es considerada aquella altura máxima a salvar entre la cota de cualquier punto de origen de evacuación y la cota de salida del edificio.

## 10.8. Sistemas de acabados

Para la elección de los diferentes sistemas de acabado, se ha tenido en cuenta en todo momento, los requisitos de durabilidad, confort y funcionalidad.

### 10.8.1. Paramentos verticales

Los paneles prefabricados de hormigón, que actúan de cerramiento exterior de la nave, su acabado será el propio del hormigón, estando cada uno de ellos pulidos con anterioridad en fábrica.

Mientras que los paneles de yeso laminado, utilizados para resolver las grandes alturas y dividir la zona de ofical, se utilizará como acabado una pintura plástica resistente al agua.

### 10.8.2. Paramentos horizontales

A lo largo de toda la nave, tanto en la zona destinada a recepción como en la zona de trabajo y carga y descarga se ha dispuesto revestimiento continuo, siendo este el mismo de la solera de hormigón, además de una capa de revestimiento autonivelador de aproximadamente 3.5mm, eligiendo este puesto que posee unas buenas características de impermeabilización, buena resistencia mecánica y características óptimas frente a los ataques químicos.

Por otra lado, haciendo referencia a los falsos techos registrables de la marca comercial Knauf, la elección de estos se debe a su facilidad y

economía en el montaje, quedando suspendidos mediante varillas roscadas ancladas a las correas en el caso de la zona de oficinas, mientras que para resolver la colocación del falso techo en la zona de recepción estos se anclarán a los forjados, o placas alveolares.

Además cabe señalar que el falso techo contará de placas de vinilo, con un acabado de color gris claro.

La estructura de estos falsos techos cuenta con unos perfiles principales, otros secundarios y por último los perfiles perimetrales, dando lugar a una retícula donde irá colocada la placa de vinilo gris.

## 10.9. Acabados exteriores

El pavimento utilizado para la zona exterior de la nave está preparado para recibir tanto los vehículos en las diferentes zonas de aparcamiento colocadas en la fachada principal, como los vehículos de transporte de mercancías que deberán de acceder hasta la zona de carga y descarga.

Este pavimento asfáltico estará compuesto por una compactación del terreno, una capa de 6 cm de mezcla bituminosa, un riego de imprimación sobre esa capa y finalmente una capa de rodadura de 4 cm compuesta también por una mezcla bituminosa con árido.

Además las zonas asfaltadas contarán con una serie de líneas blancas realizadas con pintura plásticas, las cuales marcarán el recorrido dando lugar a una correcta y fluida circulación de los vehículos tanto encargados de la actividad de carga y descarga como aquellos vehículos de trabajadores o clientes.

Mientras que el vallado de la parcela, irá alineado al frente de fachada, con una altura de 2.5m, contando con 4 puertas correderas diáfanas de acceso a la parcela para vehículo de 5.00m y una para peatones de 2m.

## 11. Proceso de ejecución

### 11.1. Actuaciones previas, acondicionamiento del terreno y movimiento de tierras.

Lo primero en llevar a cabo una vez se ha elegido el solar donde vamos a ejecutar la nave industrial, se llevará a cabo una inspección de dicho solar para encontrar posibles instalaciones que se encuentren ya en este y conocer del mismo modo la vegetación que se encuentra en él.

Una vez, hemos realizado este estudio visual, vallaremos la parcela delimitando así la zona de trabajo y dejando establecidas ya las entradas tanto de vehículos y maquinaria, como la entrada de los trabajadores y colocando a su vez las casetas pertinentes, como en este caso es, una caseta sanitaria, una de oficina y una destinada a comedor, con las medidas requeridas en el DR 1997, del mismo modo que también se colocarán las instalaciones de agua, luz y la red de saneamiento pertinente.

El segundo paso, es retirar la capa vegetal, entorno a unos 20cm, habiendo realizado previamente el estudio geotécnico pertinente. Todos los residuos que se obtengan durante el desbroce y limpieza del terreno, se llevarán al vertedero mediante camiones.

Posteriormente se realiza el replanteo de cimentación, explicado con anterioridad en la memoria constructiva, en el cual será necesario un punto de referencia que permanezca durante todas las actividades de la obra y que se encuentre a cota 0.00. una vez realizado el replanteo se

excavarán las vigas riostras y los pozos de cimentación con la ayuda de maquinaria, como son la retroexcavadora y la pala cargadora



*Ilustración 54. Replanteo zapatas y riostras. 2016. Fuente propia*



*Ilustración 55. Excavación riostras de atado. 2016. Fuente propia*

## 11.2. Cimentación.

Una vez excavados los pozos de cimentación y las pertinentes vigas de cimentación, se verterá unos 10cm de hormigón de limpieza HL-10, que servirá como base para la cimentación, y será en este donde se realice una marca de los ejes de los pilares para una colocación perfecta de estos.

Una vez se ha vertido el hormigón de limpieza se comenzará a colocar la armadura correspondiente. En primer lugar se sitúa la parrilla inferior, y posteriormente el armado de la jaula donde en su interior colocaremos la caja de acero con grecas, donde en ella posteriormente se introducirán los soportes.



*Ilustración 56. Excavación zapata aislada. 2016. Fuente propia*



*Ilustración 57. Armadura parrilla inferior zapata y jaula para el cajón. 2016. Fuente propia*

Una vez se ha terminado de colocar tanto el armado como la caja de acero galvanizado, se procederá al vertido del hormigón, realizando en diferentes tongadas de 30cm cada una de ella.



*Ilustración 58. Hormigonado zapas y riostras. 2016. Fuente propia*

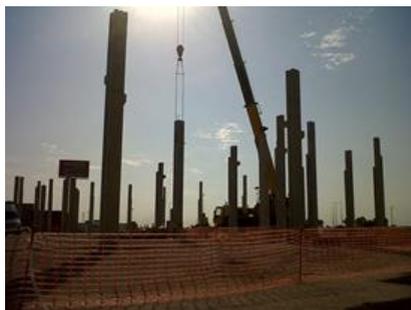
Tras el hormigonado de las zapatas, será la dirección facultativa la encargada de dar el visto bueno de cada una de ellas.

### 11.3. Colocación soportes

Una vez ha terminado el curado del hormigón vertido con anterioridad en la cimentación, se deberá marcar nuevamente el eje de los pilares.



*Ilustración 59. Izado y descarga de pilares. 2016 Fuente propia*



*Ilustración 60. Izado y colocación de los pilares en las zapatas. 2016. Fuente propia*

El transporte de los soportes hasta la obra será por medio de camiones, una vez llegan a obra será necesaria una grúa telescópica para su izado y colocación dentro de la caja de acero; los soportes cuentan con hendiduras realizadas durante la fabricación facilitando así el manejo de estos con la ayuda de eslingas y ganchos.

Se verterá mortero de regularización dentro del cajón, manteniendo aplomado el soporte. Para ello se colocarán cuñas de madera en todas sus caras, permitiendo de este modo introducir el mortero grout en el espacio existente, vibrándolo y eliminando así el aire ocluido que hay en su interior y evitando posteriores problemas como fisuras.



*Ilustración 61. Acuña de pilares con cuñas de madera. 2016. Fuente propia*

## 11.4. Muelles de carga

Para la ejecución del muelle de carga, será necesario el izado y colocación de un muro prefabricado de contención, prosiguiendo con la realización del correspondiente terraplenado, consiguiendo de este modo la elevación del suelo sobre el que recaerá la solera dispuesta en la zona de los muelles de carga.

La altura que se ha elevado la zona interior de la nave donde está dispuesto el muelle de carga, salva las distancias con el resto de la nave gracias a una rampa que se ha colocado con el lazo izquierdo de esta.

Además para evitar la caída de mercancías o bien de trabajadores se ha dispuesto de una barandilla a lo largo de toda la plataforma y de la rampa.

## 11.5. Forjados

Para la colocación de las placas alveolares, forjados, correspondientes a la zona destinada a oficina, recaerán sobre las vigas de tipo: t invertida, vigas en L y por último vigas rectangulares.

Estas irán colocadas sobre las ménsulas adosadas durante la fabricación en los soportes, entre los que se colocan unas láminas de EPDM consiguiendo de este modo un apoyo adecuado.

Tanto para el izado de las vigas como para el izado y colocación de las placas alveolares será necesario el uso de una grúa telescópica con sus piezas especiales correspondientes.

Las placas alveolares o placas tubulares, irán colocadas en las alas de las vigas T invertidas y en las vigas L, y entre ellos se coloca nuevamente una lámina elastomérica, mientras que esta no será necesaria entre las vigas rectangulares y las placas alveolares, puesto que las cabezas de estas se hormigonan in situ.

Por último se colocará el montaje de la armadura de negativos y del mallazo antes del vertido de una cama de comprensión de 5cm de espesor. Con ayuda de una pieza especial para huecos en los forjados se procederá a la colocación de la



*Ilustración 62. Colocación placas alveolares.2016. Fuente propia*

escalera de hormigón prefabricada necesaria para subir a la planta de oficinas desde el vestíbulo.



*Ilustración 63. Anclaje placas alveolares a vigas principales. 2016. Fuente propia*

## 11.6. Vigas de cubierta

Para el montaje de las vigas de cubierta, se utilizará el mismo procedimiento anteriormente citado, la diferencia es que en este caso se utilizan vigas rectangulares y vigas hastiales para los pórticos laterales.

El izado de las vigas se realizará nuevamente con grúas telescópicas, con ayuda de las eslingas y ganchos facilitando su colocación. Para ello se colocarán los medios auxiliares para que los operarios cuenten con las condiciones de seguridad adecuadas.

Las grandes dimensiones de las vigas, dan lugar a que esta sea una de las tareas más peligrosas y por ello debe de estar controlado en todo

momento. Una vez se colocan las vigas sobre los soportes, los operarios serán los encargados de ajustar las vigas en la unión.

Durante esta actividad todos los operarios deberán de contar con líneas de vidas, y se colocarán redes horizontales.

Por último se procederá el montaje de las vigas canal, siendo su geometría en forma de H, apoyadas sobre las vigas rectangulares principales unidas entre sí mediante fijación mecánica.

## 11.7. Correas

Una vez dispuestas todas las vigas principales se colocará sobre estas las correas tubulares, según lo establecido en los planos; requiriendo para su colocación de medios de elevación o bien si estos no se encuentran en obra, los operarios deberán de disponer de líneas de vidas y protecciones colectivas.

Para la fijación de las correas a las vigas, se utilizarán una serie de varillas roscadas y perfiles en omega con neopreno con el fin de no dañar los diferentes elementos.



*Ilustración 64. Apoyo correas. 2016.  
Fuente propia*



*Ilustración 65. Colocación correas. 2016.  
Fuente propia*

## 11.8. Paneles de cerramiento

Antes de colocar los paneles de hormigón actuando como cerramiento, hay que realizar el replanteo de las piezas y fabricarlas según las cotas la modulación establecidas en proyecto.

Además se deberá de realizar el replante de juntas según lo que establezca la dirección facultativa.

En el apartado de Memoria constructiva se muestra el panel arquitectónico de cerramiento elegido.

El montaje de los paneles se realizará de acuerdo a una serie de tareas que hay que tener siempre en cuenta:

-En primer lugar se izarán los paneles y se descargarán de los vehículos de transporte gracias a las hendiduras que se ejecutan en los propios paneles durante su fabricación, facilitando así su desplazamiento y colocación por medio de la grúa telescópica.

-Una vez transportados hasta su lugar de colocación, se aplomarán hasta comprobar que su posición es la correcta.

-Los paneles se unirán entre sí mediante un machihembrado ejecutado durante su fabricación.

-Estos irán anclados mediante tornillos y otras piezas metálicas, a la cimentación y en la cara superior a la viga canal además a su vez de ir anclados a los soportes, haciéndolos pasar por delante de ellos; este proceso de anclaje se repite en cada una de las uniones de los paneles de cerramiento.



*Ilustración 66. Anclajes mecánicos Pilar y paneles de cerramiento. 2016. Fuente propia*

Por último hay que efectuar el sellado de juntas, para su realización hay que colocar una cuña facilitando así la inyección de mortero en su interior. Acto seguido tendrá lugar el sellado de estas juntas por la cara exterior, consiguiendo así un sellado completo y alcanzando la estanqueidad.

Este tratamiento anteriormente citado, consiste en:

- En primer lugar se limpiará la junta, eliminando así todas las partículas o elementos que hayan.
- Posteriormente se aplicará una capa de imprimación, para luego colocar en el fondo de la junta un cordón de neopreno consiguiendo de esta forma cerrar la junta por su cara interior.
- Por último para finalizar el sellado, se colocará silicona en la cara exterior del cerramiento.

## 11.9. Montaje de la cubierta Deck

Para la ejecución del montaje de la cubierta deck, en primer lugar deberán de estar colocadas adecuadamente todas la protecciones de seguridad necesarias, tanto las colectivas, colocando a lo largo d toda la nave unas redes horizontales, evitando de este modo la caída de operarios al vacío. Además los operarios encargados del montaje de la cubierta también deberán disponer de protecciones individuales, como son las líneas de vida y arneses.



*Ilustración 67. Redes de protección horizontal.  
2016. Fuente propia*

1. En primer lugar tendrá lugar la recepción de materiales, a cargo de la empresa suministradora; estos deberán trasladarse desde los camiones suministradores hasta la zona de acopios, distribuyendo cada uno de los materiales que conforman este tipo de cubierta, de un modo bien diferenciado.

2. Posteriormente se colocaran las chapas grecadas, para ello será necesario el izado de las piezas con la ayuda de una grúa telescópica.

Una vez que se coloca cada pieza esta se anclara mecánicamente a las correas, para realizar esta fijación se harán unos agujeros, introduciendo unos tornillos con sus arandelas consiguiendo de este modo fijar la pieza.



*Ilustración 68. Disposición de las chapas grecadas a lo largo de la cubierta. 2016.*

*Fuente propia*

3. A continuación se colocarán los paneles de aislamiento, distribuyendo así la lana de roca a lo largo de la cubierta. La fijación de estos se realizará del mismo modo que la anterior.



*Ilustración 69. Disposición del aislamiento lana de roca. 2016.  
Fuente propia*



*Ilustración 70. Colocación de láminas impermeables sobre el aislamiento. 2016. Fuente propia*

4. Sobre el aislamiento térmico acústico, se coloca la lámina impermeable de pvc con un solape de 10cm en sentido longitudinal y 5cm en sentido transversal, pero para ello de un modo intermedio será necesario la colocación de un geotextil.
5. De este modo, y al mismo tiempo, deberá de colocarse una lámina impermeable sobre la viga canal, y sobre esta una chapa metálica, superponiendo sobre el peto perimetral un perfil de acero en forma de U evitando la entrada de agua, y facilitando del mismo modo la evacuación de estas por los sumideros colocados a lo largo de estas vigas donde a su vez irán colocadas la bajantes.
6. Será necesario adherir las láminas con un sistema de calor.
7. La cumbrera se rematará mediante un perfil e acero inoxidable.



*Ilustración 71. Remate metálico. 2016. Fuente propia*

Cabe señalar que durante el montaje de la cubierta quedarán previstos unos pasillos técnicos, para el mantenimiento futuro, permitiendo la entrada de los operarios.

## 11.10. Solera

Una vez ejecutada la cubierta, y disminuyendo de este modo todo lo posible los problemas que pueden venir ocasionados por los factores meteorológicos, se continuará con la solera, pavimento que se encontrará a lo largo de toda la nave.

Para ello se verterá hormigón, y sobre este se colocará un mallazo de acero electrosoldado, consiguiendo así un espesor de 20cm.

Para su colocación:

1. El primer paso para los operarios es conseguir una absoluta planeidad del terreno, realizando el control de cotas pertinentes.

2. Previamente y antes de comenzar con la ejecución de las distintas capas, será necesario, la previsión de huecos, diferenciando entre los foso de carga, las redes de saneamiento y por último tanto las redes de fontanería como la de electricidad.
3. Se deberán dejar previstas todas las juntas de dilatación según el proyecto.
4. Se colocará una capa base de 15cm de terreno preparado constituido por áridos machacados.
5. Sobre esta se colocará una doble capa de polietileno.
6. Esta será compactada, para posteriormente verter el hormigón sobre ella.

Para el armado, será necesaria la colocación de mallazos de acero, de 6x 2.2m, realizando un solape de 45cm entre los diferentes mallazos.

Los solapes se realizarán según lo establecido en el Art. 69.5.2.4 de la EHE-08.

Mientras que para el hormigonado se requerirá de un camión hormigonera, que será el responsable de trasladar el hormigón desde las fábricas encargadas de la fabricación del hormigón, hasta el solar donde se dispone la nave en cuestión.

Por último tendrá lugar el curado y posterior acabado. Cabe señalar tanto el cemento que se ha utilizado para el acabado, como el cemento utilizado para el hormigonado será el mismo.



*Ilustración 72. Colocación mallazo en solera. 2016. Fuente propia*



*Ilustración 73. Vertido del hormigón para solera. 2016. Fuente propia*

## 11.11. Muro cortina

Como anteriormente he citado, tres de las fachadas de la nave, irán resueltas con muro cortina.

Su ejecución correrá a cargo de los operarios de la propia empresa suministradora.

Su proceso de ejecución es el siguiente:

1. En primer lugar se realizará el replanteo, analizando y observando donde se encuentran los cantos de los forjados y los diferentes pilares.
2. Del mismo modo se realizará un replanteo de la retícula auxiliar, montantes, travesaños, puertas y ventanas, y esta será la encargada de la sujeción de los cristales.
3. Una vez efectuado el replanteo, tendrá lugar su colocación, fijando los montantes a la solera en su cara inferior, mediante una fijación mecánica, además estos también deberán de ir

anclados a la cara inferior del forjado; mientras que el siguiente montante irá anclado a la cara superior del anteriormente citado.

4. En cuarto lugar tendrá lugar la instalación de los cristales, colocando unos ópacos en aquellos que pasan por el frente del forjado, evitando de este modo que se vean los anclajes y uniones.

Estos cristales irán sujetos mediante junquillos, posteriormente se procederá al sellado de los cristales.

5. Y por último tendrá lugar el aislamiento de lana de roca, por el paso de forjados, tapando los anclajes mediante las molduras de acero necesarias.

## 12. Estudio de seguridad y salud

De acuerdo con las prescripciones establecidas por la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, y en el RD 1627/97, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, el objetivo de este Estudio de Seguridad y Salud es marcar las directrices básicas para que la empresa contratista mediante el Plan de seguridad desarrollado a partir de este Estudio Básico, pueda dar cumplimiento a sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales.

Se pretende en síntesis, sobre un proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales.

Además, se confía en lograr evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella.

Se pretende además, evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

- Para el desarrollo de esta Memoria, se han identificado tanto los riesgos de las diferentes Unidades de Obra, Máquinas y Equipos, como a su vez se ha evaluado la eficacia de las protecciones previstas a partir de los datos aportados por el Promotor y el Projectista.
- A su vez se ha intentado que la redacción de este Estudio Básico de Seguridad, esté adaptado a las prácticas constructivas más habituales, así como a los medios técnicos y tecnologías del

momento. Si el Contratista, a la hora de elaborar el Plan de Seguridad a partir de este documento, utiliza tecnologías novedosas, o procedimientos innovadores, deberá adecuar técnicamente el mismo.

- Este Estudio Básico de Seguridad y Salud es el instrumento aportado por el Promotor para dar cumplimiento al Artículo 7 del RD 171/2004, al entenderse que la "Información del empresario titular (Promotor) queda cumplida mediante el Estudio Básico de Seguridad y Salud, en los términos establecidos en los artículos 5 y 6 del RD 1627/97".
- Este "Estudio Básico de Seguridad y Salud" es un capítulo más del proyecto de ejecución, por ello deberá estar en la obra, junto con el resto de los documentos del Proyecto de ejecución.
- Este documento no sustituye al Plan de Seguridad.

### Justificación del Estudio y Seguridad y Salud

Según lo dictado en el Capítulo II del RD 1627/97 se establece la obligatoriedad del Promotor durante la Fase de Proyecto a elaborar un Estudio de Seguridad y Salud al darse alguno de estos supuestos:

- a)** Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
- b)** Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c)** Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra sea superior a 500.

**d)** Las obras de túneles, galería, conducciones subterráneas y presas.

A la vista de los valores anteriormente expuestos y dadas las características del proyecto objeto, se elabora un **Estudio Básico de Seguridad y Salud**, el cual se desarrolla en este documento.

### 1. Equipos de protección individual (EPIS)

Tras ejecutar una identificación, análisis y evaluación de riesgos que podemos detectar en las diferentes unidades de obra, observamos una serie de riesgos que solo pueden ser eliminados mediante el empleo de protecciones individuales EPIS y son los siguientes:

#### -Protección de la cabeza

Cascos contra golpes

Cascos de protección (para la construcción)

#### -Protección de la cara y de los ojos

Protección ocular. Uso general

##### **Protección ocular**

Polvo grueso

Partículas a gran velocidad y baja energía

Salpicaduras de líquidos

##### **Filtros**

Filtros para soldadura

#### -Protección de manos y brazos

Guantes de protección contra riesgos mecánicos de uso general

#### -Protección de pies y piernas

Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional  
protección contra la perforación

-Protección respiratoria

E.P.R. Máscaras completas

**Mascarillas**

E.P.R. mascarillas

**Filtros**

E.P.R. filtros contra partículas

-Vestuario de protección

Vestuario de protección para operaciones de soldeo y técnicas  
conexas

2. Equipos de protección colectiva

Además de las EPIS, también debemos de tener una serie de equipos de protecciones colectivas como son:

- Barandillas de seguridad

En este proyecto se utilizarán barandillas de seguridad fijadas con sargentos a las placas alveolares de forjado protegiendo de este modo a los trabajadores de posibles caídas a distinto nivel; por lo tanto estas barandillas contarán una altura de un metro, y se colocarán en aquellos lugares donde encontremos orificios en cubierta a salvar actuando como protecciones colectivas.

- Líneas de vida

Estas serán necesarias cuando se esté ejecutando la cubierta, y no sea posible el uso de maquinaria como pueden ser las plataformas elevadoras, en el momento de montaje de las correas.

Además las líneas de vida irán dispuestas de un arnés, que al anclarlo a ellas protegerá de las caídas a los trabajadores.

- Redes horizontales

Esta red se dispone a lo largo de toda la nave, después de colocar las correas.

Son protecciones tanto para los operarios que se encuentran por encima de estas puesto que impide la caída de estos al vacío, y también para aquellos que se dispongan trabajando por debajo de ellos, puesto que les protegerán de la caída de objetos o materiales sobre ellos.

## 12.1. Identificación de riesgos y medidas preventivas en cada una de las fases de la obra

Dentro de cada una de las diferentes fases que encontramos en la obra proyectada, deberemos de identificar los riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que encontramos tanto en la ejecución de las diversas actividades, como en maquinaria y medios auxiliares y las protecciones tanto individuales como colectivas que deberemos de utilizar en cada caso:

### 12.1.1. Movimiento de tierras

Las medidas preventivas a tener en cuenta en esta fase serán:

- Se acotarán las zonas de trabajo de cada máquina.

- Siempre y cuando la maquinaria se encuentre en movimiento, estas dispondrán de señales sonoras..
- Se señalizarán mediante un vallado los bordes de la excavación.
- Se dispondrá de operarios cualificados para el manejo de maquinaria.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente.

<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
<u>RIESGOS</u>	<u>PROTECCIONES</u>	
	INDIVIDUALES	COLECTIVAS
Caída de personas al mismo nivel	Medidas preventivas	Medidas preventivas
Caída de personas a distinto nivel	Medidas preventivas	Medidas preventivas
Golpes contra objetos	Casco, ropa y calzado de seguridad	Medidas preventivas
Pisadas sobre objetos	Calzado de seguridad	Medidas preventivas
Atropellos o golpes con maquinaria	Señales acústicas y luminosas de la maquinaria	Medidas preventivas
Excesivo ruido	Casco de protección auditiva	Medidas preventivas
Exposición a sustancias nocivas	Mascarilla	Medidas preventivas
Caida de objetos	Casco de seguridad	Marquesina

*Tabla 5. Tabla posibles riesgos y medidas preventivas durante el movimiento de tierras. 2016. Fuente propia*

\*Medidas preventivas, anteriormente citadas.

## 12.1.2. Cimentación

Medidas de prevención a considerar:

- Se colocarán topes en los camiones hormigonera.
- La zona de acopios y la de escombros quedará delimitada.
- Siempre y cuando la maquinaria se encuentre en movimiento, estas dispondrán de señales sonoras.
- Se señalizarán mediante un vallado los bordes de la excavación.
- Se dispondrá de operarios cualificados para el manejo de maquinaria, y un camino libre de obstáculos.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente.

CIMENTACIÓN		
RIESGOS	PROTECCIONES	
	INDIVIDUALES	COLECTIVAS
Caída de personas al mismo nivel	Medidas preventivas	Medidas preventivas
Caída de personas a distinto nivel	Medidas preventivas	Medidas preventivas
Golpes contra objetos	Casco, ropa y calzado de seguridad	Medidas preventivas
Pisadas sobre objetos	Calzado de seguridad	Medidas preventivas
Atropellos o golpes con maquinaria	Señales acústicas y luminosas de la	Medidas preventivas

	maquinaria	
Excesivo ruido	Casco de protección auditiva	Medidas preventivas
Exposición a sustancias nocivas	Mascarilla	Medidas preventivas
Caída de objetos	Casco de seguridad	Marquesina
Cortes	Casco, ropa y calzado de seguridad	Medidas preventivas
Sobreesfuerzos	Medidas preventivas	Medidas preventivas
Contacto con hormigón	Casco, ropa y calzado de seguridad	Medidas preventivas
Electrocuciones	Ropa de protección aislante	Medidas preventivas
vibraciones	Ropa de seguridad	Medidas preventivas

*Tabla 6. Tabla posibles riesgos y medidas preventivas durante la cimentación.2016. Fuente propia*

\*Medidas preventivas, anteriormente citadas.

### 12.1.3. Estructura

Medidas de prevención a tener en cuenta:

- Tanto la zona de acopios como la de escombros quedará delimitada.
- Siempre y cuando la maquinaria se encuentre en movimiento, estas dispondrán de señales sonoras.
- Se dispondrá de operarios cualificados para el manejo de maquinaria, y un camino libre de obstáculos.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente.

- Correcta colocación de toma de tierra.
- Se dispondrán redes tipo horca.
- Redes horizontales bajo forjados.
- Líneas de vida dispuestas a lo largo de la estructura para e anclaje de operarios.

<b>ESTRUCTURA</b>		
<u>RIESGOS</u>	<u>PROTECCIONES</u>	
	INDIVIDUALES	COLECTIVAS
Caída de personas al mismo nivel	Medidas preventivas	Medidas preventivas
Caída de personas a distinto nivel	Medidas preventivas	Medidas preventivas
Golpes contra objetos	Casco, ropa y calzado de seguridad	Medidas preventivas
Pisadas sobre objetos	Calzado de seguridad	Medidas preventivas
Atropellos o golpes con maquinaria	Señales acústicas y luminosas de la maquinaria	Medidas preventivas
Excesivo ruido	Casco de protección auditiva	Medidas preventivas
Exposición a sustancias nocivas	Mascarilla	Medidas preventivas
Caída de objetos	Casco de seguridad	Marquesina

Cortes	Casco, ropa y calzado de seguridad	Medidas preventivas
Exposición a altas temperaturas	Medidas preventivas	Medidas preventivas
Sobreesfuerzos	Medidas preventivas	Medidas preventivas
Contacto con hormigón	Casco, ropa y calzado de seguridad	Medidas preventivas
Electrocuciones	Ropa de protección aislante	Medidas preventivas
Torceduras	Ropa ergonómica de seguridad	Medidas preventivas
vibraciones	Ropa de seguridad	Medidas preventivas

Tabla 7. Tabla riesgos y posibles medidas preventivas durante la ejecución de la estructura. 2016. Fuente propia

\*Medidas preventivas, anteriormente citadas.

#### 12.1.4. Cubierta Deck

Medidas de prevención a tener en cuenta:

- Tanto la zona de acopios como la de escombros quedará delimitada.
- Siempre y cuando la maquinaria se encuentre en movimiento, estas dispondrán de señales sonoras.
- Se dispondrá de operarios cualificados para el manejo de maquinaria, y un camino libre de obstáculos.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente.

- Correcta colocación de toma de tierra.
- Hidratación en los operarios
- Se dispondrán redes horizontales.
- Se colocarán igualmente redes tipo horca.
- A lo largo de la cubierta se colocarán líneas de vida con sus pertinentes anclajes.

CUBIERTA DECK		
RIESGOS	PROTECCIONES	
	INDIVIDUALES	COLECTIVAS
Caída de personas al mismo nivel	Medidas preventivas	Medidas preventivas
Caída de personas a distinto nivel por oberturas en la superficie	Líneas de vidas, arneses y anclajes	Redes horizontales
Caídas de personas en la pasarela de circulación	Líneas de vidas, arneses y anclajes	Redes horizontales
Contacto con líneas eléctricas aéreas	Medidas preventivas	Real Decreto 614/2001 Real decreto 842/2002
Golpes contra objetos	Casco, ropa y calzado de seguridad	Medidas preventivas

Pisadas sobre objetos	Calzado de seguridad	Medidas preventivas
Atropellos o golpes con maquinaria	Señales acústicas y luminosas de la maquinaria	Medidas preventivas
Excesivo ruido	Casco de protección auditiva	Medidas preventivas
Exposición a sustancias nocivas	Mascarilla	Medidas preventivas
Caida de objetos	Casco de seguridad	Marquesina
Cortes	Casco, ropa y calzado de seguridad	Medidas preventivas
Exposición a altas temperaturas	Medidas preventivas	Medidas preventivas
Sobreesfuerzos	Medidas preventivas	Medidas preventivas
Contacto con hormigón	Casco, ropa y calzado de seguridad	Medidas preventivas
Electrocuciones	Ropa de protección aislante	Medidas preventivas
Torceduras	Ropa ergonómica de seguridad	Medidas preventivas
vibraciones	Ropa de seguridad	Medidas preventivas

*Tabla 8. Tabla posibles riesgos y medidas preventivas durante la ejecución de la cubierta. 2016. Fuente propia*

## 12.2. Instalaciones de higiene y bienestar y servicios de primeros auxilios

Considerando el número previsto de operarios, se preverá la realización de las siguientes instalaciones:

### 12.2.1. Emplazamiento, uso y permanencia en obra.

Todos los locales que abarquen tanto os servicios de higiene como los de bienestar de los trabajadores de obligado uso y colocación de acuerdo a las disposiciones vigentes, deberán de colocarse en la propia obra y serán de uso exclusivo para el personal que trabaje en dicha obra.

Además estos servicios deberán de instalarse antes del comienzo de los diversos trabajos y a su vez deberán de permanecer hasta la total terminación de estos.

## 12.2.2. Cálculo de instalaciones

<b>CÁLCULO DE INSTALACIONES en función del número TRABAJADORES "punta".</b>		
<b>Instalaciones</b>	<b>Superficie</b>	<b>Elementos necesarios</b>
<b>Comedor</b>	Nº trabajadores x 2 m <sup>2</sup> X0,75 coef. de simultaneidad	<i>Calienta comidas</i> <i>Bancos (Nº trabajadores/5)</i> <i>Mesas (Nº trabajadores/10)</i> <i>Recipiente de desperdicios hermético</i> <i>Perchas (≈1 por trabajador)</i>
<b>Vestuarios</b>	Nº trabajadores x 2 m <sup>2</sup> X0,75 coef. de simultaneidad	<i>Bancos (Nº trabajadores/5)</i> <i>Taquillas individuales con llave</i> <i>(≈1 por trabajador)</i>
<b>Aseos</b>	Nº trabajadores x 2 m <sup>2</sup> X0,75 coef. de simultaneidad	<i>Lavabos (Nº trabajadores/10)</i> <i>Espejos (Nº trabajadores/10)</i> <i>Duchas (Nº trabajadores/10)</i> <i>Calentadores eléctricos (1 por caseta)</i> <i>Retretes (≈ Nº trabajadores/25)</i> <i>Papel higiénico (1 por retrete)</i>

Tabla 9. Tabla para el cálculo de instalaciones. 2016. fuente RD1997

### Cuadro informativo de exigencias legales vigentes en nuestras obras

Superficie del vestuario aseo 20 trab. x 2 m2. = 40 m2

- Nº de inodoros 20 trab.: 32 trab. = 1 und
- Nº de duchas 20 trab. : 16 trab. = 2 und
- Nº de lavabos 20 trab. : 13 und. = 2 und

Para obtener la superficie que debe tener la caseta de comedor, debemos de considerar que tendrán lugar dos turnos diferenciados y que parte de los trabajadores comerán por la zona.

- Trab. x 2 m2. = 10 m2
- Nº de módulos 10 : 10 m2 = 1 und

### 12.2.3. Comedor

Se deberá disponer en obra de un comedor de superficie aproximada 45 m2 el cual dispondrá de iluminación natural y artificial adecuada, ventilación suficiente y estará dotado de mesas, asientos, pilas para lavar la vajilla, agua potable, calienta comidas y cubos con tapa para depositar los desperdicios. En invierno estará dotado de calefacción. Las unidades de cada una de las dotaciones serán las indicadas en la tabla del apartado anterior.

### 12.2.4. Vestuarios y servicios

Se deberá disponer en la obra de vestuarios y aseos con una superficie estimada en 2,00 m2 por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente. En esta superficie se incluyen las taquillas así como los bancos y asientos, siempre que ello permita la utilización de las instalaciones sin dificultades o molestias para los trabajadores. La altura mínima de estos locales será de 2,50 m.

La zona de vestuario estará provista de una taquilla para cada trabajador con cerradura, asientos y perchas.

La zona de servicios contará con inodoros en cabina individual, duchas en cabina individual, con agua caliente, lavabos, con espejo, jabón y agua caliente, jaboneras, portarrollos, toalleros y toallas.

Se dispondrá de duchas y lavabos apropiados en número mínimo de 1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores que trabajen en la misma jornada. La ducha será de uso exclusivo para tal fin. Las dimensiones mínimas del plato de ducha serán de 70x70 cm.

Se dotará de 1 retrete por cada 25 trabajadores, 1 lavabo por cada retrete y 1 urinario por cada 25 trabajadores. Todas las unidades se refieren a las personas que coincidan en un mismo turno de trabajo.

La comunicación entre casetas de servicios y los vestuarios deberá ser fácil.

Las unidades de cada una de las dotaciones a incluir en las casetas de vestuarios y servicios serán las indicadas en la tabla citada anteriormente.

Ambas zonas contarán con calefacción en invierno.

### 12.2.5. Locales de primeros auxilios

Se incluirá un botiquín de primeros auxilios entre las dotaciones de cada una de las casetas de vestuarios, el cual contará con antisépticos, desinfectantes, material de cura, agua oxigenada, alcohol, yodo, mercurocromo, gasas, algodón, vendas, medicamentos, anestésicos, etc. y todo aquello especificado en el pliego del presente Estudio.

### 12.2.6. Servicios de asistencia médica

Dentro de este polígono industrial, no existe ningún hospital, por lo que en caso de algún accidente acudiríamos al hospital más próximo, localizado en la localidad vecina, Paiporta, UE Estaciones Hospital, situado en Calle Arts Gráficas.

### 12.3. Instalación eléctrica en obra

Se utilizará las instalaciones existentes en uso, comprobándose las protecciones.

## 13. Vehículos para el transporte de prefabricados

Para el transporte de elementos prefabricados, requeriremos de vehículos de transporte concretos y que cubran las necesidades básicas y a su vez el cumplimiento de la normativa específica en cada Comunidad Autónoma y los horarios en los que estos estén permitidos, por ello es conveniente realizar un estudio del itinerario por los que nuestros vehículos se desplazarán hasta llegar a obra.

Todas las piezas, ya sean para almacenaje o bien para ser transportada a obra, deberán de contar con unos puntos de anclaje que se realizarán durante su fabricación y que posteriormente servirán de ayuda y por tanto facilitaran su transporte y colocación en el vehículo en cuestión.

### 13.1. Instalación eléctrica en obra

Normativa vigente y establecida por el ministerio de Fomento y la Dirección General de Tráfico:

- Ley 16/87 de 30 de Julio, de Ordenación de los transportes terrestres.

Esta fue publicada en el BOE el 31 de julio de 1987 y entró en vigencia el 1 de agosto de 1987.

- Ley Organica 5/87 de 30 de Julio, de delegación de facultades del Estado de las Comunidades Autónomas en relación con los transportes por carretera y por cable.

- Real Decreto 1211/90 de 28 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres. Esta ley dio lugar a unos importantes cambios en los principios de ordenación de transportes terrestres.(Modificado por Real Decreto 858/1994, de 29 de abril, por Real Decreto 1136/97, de 11 de julio, por Real Decreto 927/98, de 14 de mayo, por Real Decreto 1830/99, de 3 de diciembre, por Real Decreto 1225/2006, de 27 de octubre, por el artículo 21 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, y por el Real Decreto 919/2010, de 16 de julio y Ley 9/2013, de 4 de julio. Parcialmente derogado por Ley 13/96, de 30 de diciembre.

## 13.2. Aspectos a considerar

Para elegir el medio de transporte que deberemos de utilizar para mover de la fábrica hasta la obra los prefabricados deberemos de tener en cuenta y evaluar una serie de aspectos a destacar, que son los siguientes:

1. En primer lugar la economía, puesto que dependiendo del vehículo el coste variará considerablemente.
2. La capacidad de carga, puesto que no todos los medios de transporte pueden desplazar la misma carga, pesos y longitudes.
3. La limitación de altura, será otro aspecto importante, y para poder respetarlo deberemos de conocer las limitaciones en altura que haya en el trayecto, desde la salida hasta su llegada

en obra. Además de igual modo que en la capacidad de carga esta dependerá de la normativa del país.

4. Radios de giro, deberemos de tenerlo en cuenta por si en el trayecto de la planta de producción a obra hubiese algún punto limitante.
5. Plazos y costes administrativos de obtención de autorizaciones de circulación, a tener en cuenta dependiendo del país.

### 13.3. Vehículos para el transporte más habituales

Los vehículos más habituales para el transporte de elementos de hormigón prefabricado son cinco:

1. Camión con plataforma autocargable, conocidos como autocargantes son una buena elección para el suministro en zonas urbanas, ya que al ser de dimensiones pequeñas no da lugar a problemas en el acceso y circulación; pero esto a su vez tiene una desventaja y es que tiene poca capacidad de carga lo que da lugar a un aumento de coste siempre que deban de transportarse grandes prefabricados.

Suelen tener una capacidad de carga de en torno a 12-15Tm, tienen una caja de entre 5-6m y poseen una pluma para llevar a cabo la autodescarga.

Por ello, se utilizan frecuentemente para transporte de prefabricados ligeros, como pueden ser bovedillas, bordillos o prelosas.



*Ilustración 74. Camión con plataforma autocargable. 2016. Fuente Transgruas*

2. Camión tráiler, es el más utilizado para transportar elementos de gran tamaño, cuyas longitudes son menores a 13m, pesos inferiores a 23Tm y alturas menores a 2.5m. Este está formado por dos partes, la cabeza tractora y un semirremolque apoyado en la anterior. Cabe señalar que es el vehículo a partir del cual se requiere de una autorización especial de circulación.



*Ilustración 75. Camión trailer. 2016. Fuente Logismarket*

3. Góndola, es un camión con una plataforma cuya distancia al suelo es inferior que la plataforma del camión tráiler anteriormente citado.

Su uso es muy frecuente cuando la altura de las piezas supera los 2.5m puesto que la góndola permite llevar elementos de hasta 3.5m aunque para ello haya que solicitar una autorización de circulación especial.



*Ilustración 76. Góndola. 2016. Fuente Ballestas Reus*

4. Camión con plataforma extensible, tienen una plataforma que como bien indica su nombre es extensible permitiendo el transporte de piezas superiores a 13m y llegando a alcanzar los 28m, pero no con cargas superiores a 45Tm, por ello como he nombrado anteriormente estos vehículos ya necesitan de una autorización de circulación específica .

Su radio de giro es mayor que el del vehículo que nombraré a continuación, Dolly, por lo que es una ventaja dependiendo del itinerario y de las limitaciones que este aspecto cause.



*Ilustración 77. Camión con plataforma extensible. 2016. Fuente Transgruas*

5. Este vehículo dispone de una cabeza tractora y un carro a lo que conocemos como Dolly, unidos entre sí mediante mangueras y pasando a ser las piezas a transportar la estructura de este; además cabe señalar que tanto la cabeza como el carro disponen cada uno de varios ejes.

Este requiere también de una autorización específica de circulación puesto que las cargas que transporta son de una longitud entre 14-35m y un peso de 45-120Tm.

Además este vehículo suele requerir de vehículos que le acompañan, un estudio previo del itinerario entre otros.



*Ilustración 78. Camión Dolly. 2016. Fuente Logismarket*

## 14. Control de calidad

Para confirmar que nuestra nave industrial cumple con toda la normativa en sus diferentes fases y procesos deberemos de realizar una serie de controles y asegurarnos de que poseen los distintivos de calidad necesarios.

Así, deberemos de tener en cuenta el control de calidad como uno de los aspectos más importantes y que debemos de tener en cuenta siempre en una obra.

Para ello la normativa que se debe de cumplir y que tenemos que tener en cuenta es la EHE, Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08, herramienta indispensable para el control de calidad de los materiales, fabricación y ejecución, que encontramos en los capítulos 14,15 y 16.

Será la Dirección Facultativa, la encargada de llevar a cabo los controles necesarios para comprobar la conformidad de la estructura, para ello será necesario que realice los siguientes controles:

1. Control de conformidad de los productos.
2. Control de la ejecución de la armadura.
3. Control de la estructura terminada.

Con todas estas actividades buscan alcanzar un nivel de garantía para el usuario.

## 14.1. Conformidades

- Conformidad del proyecto:

Una vez llevada a cabo la redacción del proyecto, será necesaria la realización de un control para verificar si se ha realizado bajo la normativa y reglamentación aplicable.

Además la dirección facultativa puede elegir si estos controles los quiere realizar con ayuda técnica de una entidad de control de calidad.

- Conformidad de los productos:

Este control determina que todas las características de los productos cumplen con las características técnicas que se establecen y por tanto se exigen en proyecto, con el fin de no alterar la calidad final de la estructura que se busca ejecutar.

Para ello en los casos en que los productos deban disponer de marcado CE podrán comprobarse según los valores establecidos en la documentación que acompaña a dicho marcado.

Cabe señalar que para aquellos productos que no dispongan de marcado CE se verificará el cumplimiento de las exigencias realizando ensayos en laboratorios, donde los resultados obtenidos se entregarán a la Dirección Facultativa y al autor del encargo.

- Conformidad de los procesos de ejecución:

Durante la construcción de las diferentes fases de la estructura la Dirección facultativa será la encargada de comprobar los productos utilizados, la disposición correcta de estos, los replanteos, en definitiva

se encargará de efectuar cualquier comprobación que considere necesaria.

Además cabe señalar que es el constructor el que tiene la obligación de establecer un sistema de seguimiento que permita comprobar la conformidad de la ejecución, por ello realizará un plan de autocontrol.

Los resultados que se vayan obteniendo de las comprobaciones que se efectúen en el plan de autocontrol deberán de registrarse y estar en manos de la Dirección Facultativa.

Cabe añadir que cada registro que este establecido en el plan por el constructor deberá ir firmado por la persona competente encargada de su comprobación.

## 14.2. Control de conformidad del hormigón

La conformidad del hormigón se deberá testear según lo establecido en el proyecto una vez éste llega a obra teniendo en cuenta su comportamiento de acuerdo a la resistencia, la docilidad y la durabilidad, y en el caso de que éste cuente con alguna otra característica que venga establecida en el pliego de prescripciones técnicas.

Este control de recepción se implementará tanto al hormigón preparado como al prefabricado en central de obra.

Además, se realizará una toma de muestras en el punto de vertido del hormigón ya sea sé en obra o en una instalación de prefabricados, una vez éste ha salido de su vehículo de transporte y entre un cuarto y tres cuartos de la descarga.

El encargado de laboratorio llevará a cabo un acta por cada toma de muestra, cuyos resultados se facilitarán a la dirección facultativa.

### 14.3. Realización de ensayos

Las comprobaciones de las especificaciones de esta instrucción en el hormigón se ejecutarán a través de ensayos realizados a los 28 días de su vertido.

Diferenciaremos tres ensayos:

- 1) Ensayos de docilidad del hormigón: Su comprobación se llevará a cabo mediante la consistencia del hormigón fresco a través del método del asentamiento según UNE EN 12350-2
- 2) Ensayo de resistencia del hormigón: Éstos se comprobarán mediante pruebas a compresión ejecutadas sobre probetas prefabricadas cilíndricas de 15x30cm y curadas según UNE EN 12390-2.
- 3) Ensayo de penetración de agua en el hormigón: este ensayo se llevará a cabo según UNE-EN 12390-8. Previamente a la realización de este, las probetas se someterán a un secado de 72 horas a una temperatura de 50+-5°C.

## 14.4. Comprobación de la conformidad de los materiales componentes del hormigón:

Los componentes del hormigón son aquellos materiales que la Instrucción contempla como materia prima del hormigón, estos son:

-Cemento: su conformidad se comprobaba de acuerdo a la reglamentación vigente específica de este.

-Áridos: distinguimos en primer lugar aquellos que disponen de marcado CE con un sistema de evaluación de conformidad 2+, estos se comprobarán de acuerdo a la documentación que acompañan a dicho marcado.

Mientras que si nos referimos a áridos de autoconsumo, el suministrador deberá de aportar consigo un certificado de ensayo con una antigüedad inferior a tres meses, ejecutado por un laboratorio de control.

-Aditivos: de igual modo que en los áridos, aquellos que dispongan de marcado CE, se comprobarán de acuerdo a la documentación aportada por el mercado.

Aquellos que no dispongan de dicho marcado, el suministrador deberá de aportar un certificado de ensayo, pero en este caso inferior a seis meses.

-Adiciones: estos poseerán marcado CE, y dispondrán de la verificación documental de los valores establecidos en los documentos que acompañan al marcado CE.

-Agua: en el caso de uso de agua potable no se requerirá ningún tipo de ensayos; mientras que en otros casos el responsable dispondrá de la documentación obtenida a partir de la realización d ensayos.

## 14.5. Control del hormigón para elementos prefabricados

En el control de estos, distinguimos dos tipo, por un lado tenemos aquellos elementos prefabricados que disponen de marcado CE, en estos casos el control se realizará de acuerdo a los criterios establecidos en la norma europea.

Por otro lado, aquellos prefabricados que carezcan de marcado, se les aplicará un coeficiente de ponderación de 1,50 de acuerdo al artículo 91º; este deberá de ser realizado por los fabricantes, además cualquier tipo de ensayo que se quiera llevar a cabo por la Dirección Facultativa deberá realizarse de acuerdo a lo establecido en el pliego de prescripciones técnicas.

La Dirección Facultativa, llevará a cabo una serie de comprobaciones de las conformidades de al menos:

1. Elaboración de armadura pasiva.
2. Armado de la ferralla.
3. Montaje de la armadura en los moldes.
4. Operaciones de pretensado.
5. Fabricación del hormigón.
6. Vertido, compactación y curado de este.

Estas comprobaciones se efectuarán del mismo modo que para aquellas estructuras ejecutadas en obra.

### 14.5.1. Realización de ensayos

- Comprobación de la conformidad de los procesos de prefabricación.
- Ensayos para la comprobación de la conformidad de los productos empleados para la prefabricación de los elementos prefabricados:

Las armaduras elaboradas y los elementos estructurales serán los mismo que definiremos a continuación y de acuerdo a los artículos 86º, 88º y 90º de la EHE-08.

- Ensayos para la comprobación de la conformidad de la geometría de los elementos prefabricados:

Esta se comprobará mediante cinta métrica con una apreciación no superior a 1.0mm.

- Comprobación de la conformidad del recubrimiento de la armadura:

Esta se comprobará en la propia instalación, revisando la disposición de los separadores.

## 14.5.2. Control previo al suministro

Se deberá presentar una documentación para verificar el cumplimiento de normativa en las instalaciones, la conformidad de las condiciones administrativas, comprobaciones de documentación etc.

Por ello el suministrador de prefabricados o el Constructor deberá presentar una serie de documentación a la Dirección Facultativa:

- Una copia del certificado que demuestre que el elemento prefabricado posea un distintivo de calidad oficialmente reconocido (D.O.R).
- Certificados de cualificación del personal que realiza soldadura no resistente.
- Certificados de homologación de soldadores y proceso de soldadura según la UNE-EN 287-1 y UNE EN ISO 15614-1 respectivamente.
- Certificado oficialmente reconocido del acero para armaduras pasivas, activas o de la ferralla armada.

## 14.5.3. Control durante el suministro

La dirección facultativa deberá comprobar que cada remesa de elementos prefabricados suministrados en obra, van acompañados de su hoja de suministro.

Esta también deberá de comprobar si la documentación aportada por los suministradores o por el constructor de los prefabricados, cumple con los coeficientes de seguridad establecidos en proyecto.

Y por último, será también la Dirección Facultativa la encargada de aceptar la documentación de la partida de elementos prefabricados, establecido conforme a la EHE-08 y al proyecto.

### 14.5.3.1. Comprobaciones experimentales durante el suministro

No requerirán comprobaciones experimentales adicionales aquellos elementos normalizados y prefabricados que dispongan de marcado CE, según lo establecido en la Directiva 89/106/CEE y aquellos que estén de acuerdo con el método 1 del apartado 3.3 de la Guía L para la aplicación de la Directiva 89/106/CEE, elaborada por los servicios de la Comisión Europea (documento CONSTRUCT 03/629.Rev.1, de fecha 27 de noviembre de 2003).

### 14.5.4. Certificado después del suministro

Una vez finalizado el suministro de los elementos prefabricados, el Constructor será el encargado de facilitar a la dirección facultativa un certificado de estos elementos que a su vez ha sido elaborado por el Suministrador, cuyo contenido será según lo establecido en el Anejo nº21 de la EHE-08.

Cabe señalar que en el caso de que el prefabricado disponga de marcado CE, únicamente el certificado contará con el que acompaña a dicho marcado.

## 14.6. Control y ensayos para del acero para armaduras pasivas

- Control del acero para armaduras pasivas:

Cuando este disponga de marcado CE, su conformidad se comprobará de acuerdo a los valores establecidos en los documentos que acompañan a dicho marcado.

En el caso de que estos aceros corrugados destinados al armado del hormigón no posean marcado CE, su conformidad se deberá mostrar de acuerdo a la EHE-08 y a la EN 10080.

- Ensayos para la comprobación de la conformidad de las características mecánicas de las armaduras:

Estas vienen determinadas por lo establecido en la UNE-EN ISO 15630-1.

- Ensayos para la comprobación de la conformidad de las características de adherencia de las armaduras:

Estas características se comprobarán de acuerdo a los métodos que contempla la UNE-EN ISO 15520-1.

- Ensayos para la comprobación de la conformidad de la geometría de las armaduras:

Estas se comprobarán a partir de:

1. Los diámetros reales de doblado mediante sus plantillas correspondientes.

2. Constatar las dimensiones longitudinales con una resolución de medida no inferior a 1.00mm.
3. Evaluación de sus alineaciones geométricas, con una resolución no inferior a 1º.

### 14.6. 1. Control previo al suministro de armaduras

Estas comprobaciones previas tienen como finalidad verificar el cumplimiento de las instalaciones y procesos que se deben de utilizar para su ejecución.

En el caso de que estas armaduras sea elaborada o en el caso de ferralla armada, además de la documentación que viene establecida en el apartado 79.3.1 de la Instrucción en cuestión, EHE-08, el Constructor deberá presentar una copia física de la documentación posteriormente citada a la Dirección Facultativa.

1. Documento de acreditación de que la armadura posee un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
2. Certificados de cualificación del personal encargado de la realización de la soldadura de la ferralla armada mediante soldadura.
3. Certificados de homologación de soldadores, según UNE-EN 287-1 y del proceso de soldadura según UNE-EN ISO 15614-1.
4. Siempre que se utilice acero corrugado de adherencia, deberá presentarse dicha documentación previa al suministro.

En el caso de armaduras normalizadas, el Suministrador o el Constructor deberán presentar el apartado 1 y 4.

Si la armadura posee un distintivo de calidad reconocido deberá presentar obligatoriamente únicamente el apartado 1.

## 14.7. Libro de gestión de calidad en obra

Según los documentos indicados en el artículo 10 del Decreto 1/2015, será necesaria la cumplimentación de los impresos de la LG 14, por los que se aprueba el Reglamento de Gestión de la Calidad en Obras de Edificación.

La LG14 es el Libro de Gestión de calidad en obra, donde se recopilarán los datos y resultados obtenidos en los diversos controles de calidad que se realicen en obra nueva o en obra de rehabilitación.

Esta será necesaria cuando el uso principal de la obra de edificación sea nueva o de rehabilitación pero siempre y cuando estos edificios su uso principal sea residencial, administrativo, sanitario, religioso, docente o cultural, por lo que este no será necesario en la ejecución de esta nave industrial.

Estos impresos se rellenarán de un modo electrónico, por lo que la Consellería de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del territorio, pondrá a la disposición de los técnicos competentes los impresos de la LG14, para cumplimentarlos en la página web de la Conselleria.

Además los técnicos competentes encargados de cumplimentar dichos impresos serán los directores de ejecución de obra, según lo dispuesto en el artículo 13 de la Ley 38/99, de 5 de noviembre de la Ordenación de la Edificación.

## 15. Estudio de gestión de residuos

El estudio de gestión de residuos de construcción y demolición se estableció como un documento obligatorio a adjuntar en la solicitud de la Licencia Urbanística desde la entrada en vigor del Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, en el cual queda regulada la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

Este documento tiene como objeto la estimación aproximada de residuos que se estiman que se producirán durante la ejecución de una obra, sirviendo de base para la posterior redacción del Plan de Gestión de Residuos por mano del Constructor.

### 15.1. Normativa y legislación Nacional aplicable

- La Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- El Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito a vertedero.

## 15.2. Agentes que intervienen en el proceso de gestión de residuos

En este proceso intervienen una serie de agentes que deben de quedar correctamente reflejados en el Estudio de Gestión, y estos son según el Real Decreto anteriormente citado y la Ley 10/2000:

1. Productor de residuos (Promotor): persona física o jurídica que se puede identificar bien con el titular del bien inmueble o/ y de la licencia de obras de construcción o demolición, y que es el encargado de incluir dicho documento en el Proyecto de Obra.
2. Poseedor de Residuos (Constructor): se trata del Constructor que ejecuta la construcción o demolición de la obra en cuestión, y tiene en su poder los residuos pero no tiene la condición de gestor de residuos.

Entre sus obligaciones se encuentran las de redactar un Plan de Gestión de Residuos, en el que se establezca como llevar a cabo los trabajos relacionados con dicha actividad.

Dicho Plan, deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la Propiedad.

3. Gestor de Residuos: persona o entidad, ya sea pública o privada, que se encargue de realizar cualquier operación que implique la recogida, almacenamiento, transporte, valoración y/o eliminación de residuos.

Dependiendo de la tipología del producto en cuestión será necesario reflejar todos los posibles gestores.

4. Dirección Facultativa: contrae la función técnica de la dirección de obra y de la ejecución de esta.

5. Control de la producción, posesión y gestión de los Residuos: las comunidades y entidades cooperarán para llevar a cabo el cumplimiento de las funciones que se les asigna la Legislación sobre Residuos, en correlación a la vigilancia, autorización, inspección etc.

### 15.3. Medidas para la prevención de residuos en la construcción.

Son las diferentes medidas que se deberán amparar prevenir o bien reducir la generación de residuos en la construcción o demolición; para ello lo más importante será llevar a cabo una separación y recogida valorada.

Para ello:

- Se realizará una separación de los residuos peligrosos en los RC en su origen.
- Disminución de los embalajes y envases de los materiales necesarios para la construcción.
- Aligeramiento de dichos envases.
- Optimizar la carga de los palets.
- Uso de materiales con mayor vida útil.
- Almacenamiento de productos sobrantes y que son reutilizables.

## 15.4. Estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generan en obra.

Las cantidades de residuos deben expresarse en toneladas y en metros cúbicos, codificados según la Lista Europea publicada por Orden

Se agrupan los distintos tipos de materiales en:

MAM/304/2002. Para que los trabajos de reutilización, valorización o eliminación sean más eficaces, sería conveniente agruparlos conociendo los diferentes tipos de materiales residuales que se producirán en el derribo y/o construcción, que básicamente los podemos clasificar, según su naturaleza, en:

- Residuos inertes: aquellos que no presentan ningún riesgo de polución, ya sea en aguas, suelos o aires; es decir son compatibles con el medio ambiente, además estos pueden ser reutilizados obteniendo así una segunda vida.
- Residuos no especiales: se consideran productos no peligrosos, los que por su naturaleza pueden ser tratados o almacenados en las mismas instalaciones que los residuos domésticos.
- Residuo especial: aquellos compuestos por materiales que tienen determinadas características que los pueden convertir en potencialmente peligrosos para la salud o el medio ambiente. Estos necesitan un tratamiento especial.

## 15.5. Medidas para la separación de residuos en obra

De acuerdo al RD 105/2008, establece que será obligatorio que la separación de residuos se lleve a cabo en fracciones, cuando de un

modo individual las cantidades superen las siguientes citadas. Además cabe señalar que esta separación en fracciones la llevará a cabo el poseedor de residuos

Siempre y cuando el poseedor de residuos haya llegado a un acuerdo con el productor de estos, este primero deberá de llevar a cabo las operaciones de separación selectiva.

X	HORMIGÓN	80T
X	LADRILLOS, TEJAS, CERÁMICAS...	40T
X	METAL	2T
X	MADERA	1T
X	VIDRIO	1T
X	PLÁSTICO	0.5T
X	PAPEL Y CARTÓN	0.5T

*Tabla 10. Diferentes residuos encontrados en obra. 2016. Fuente propia*

## 15.6. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra

Para llevar a cabo este apartado dentro de la Gestión de Residuos, en primer lugar será necesario conocer los diferentes tipos de residuos que se van a producir tanto en el proceso de derribo como en el de construcción; además será muy importante los materiales residuales que derivan de los residuos en cuestión.

OPERACIÓN PREVISTA	
REUTILIZACIÓN	
	No se prevé operación de reutilización alguna
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización
	Reutilización de materiales cerámicos Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...
X	Reutilización de materiales metálicos
X	Otros
VALORACIÓN	
	No se prevé operación alguna de valoración en obra
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
X	Recuperación o regeneración de disolventes
X	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
X	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
X	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismo
X	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros
ELIMINACIÓN	
	No se prevé operación de eliminación alguna
X	Depósito en vertederos de residuos inertes
X	Depósito en vertederos de residuos no peligrosos
X	Depósito en vertederos de residuos peligrosos

	Otros
--	-------

Tabla 11. Tabla de las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.2016. Fuente RD 105/2008

## 15.7. Pliego de prescripciones Técnicas

En este Pliego se tienen que incorporar las obligaciones de cada uno de los agentes intervinientes en la Gestión de Residuos, incluso también debe abarcar todas las condiciones ya sean de carácter particular bien de carácter general.

X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m3, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
X	El depósito temporal para RC valorizables (maderas, plásticos, chatarra,...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	En los contenedores, sacos industriales u otros elementos de contención, deberán figurar los datos del titular del contenedor, a través de adhesivos, placas, etc.... Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante

X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RC.
X	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RC, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera,...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente. Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RD deberán aportar los vales

	de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RC (tierras, pétreos, ...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final
X	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales
X	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la

	contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
X	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 1m3. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
	Otros

Tabla 12. Obligaciones a seguir por los agentes intervinientes en la gestión de residuos. 2016. Fuente RD 105/20008

## 15.8. Valoración económica

Para realizar la valoración económica prevista se deberán de tener en cuenta tanto los medios humanos, como los medios materiales que intervienen en la Gestión de Residuos.

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC			
Tipología RC	Estimación m <sup>3</sup>	Precio gestión en : Planta, vertedero, cantera, gestor(€/m <sup>3</sup> )	Importe
RC naturaleza pétreo	2.45	15	36.5
NC naturaleza no pétreo	203.5	15	3052.5
RC potencialmente peligrosos	8.5	20	169
<b>TOTAL</b>			<b>3258€</b>

Tabla 13. Valoración económica del proyecto. 2016. Fuente propia

## Capítulo 2

### Conclusiones

Gracias a la realización de este trabajo final de grado, he tenido la ocasión de entrar en contacto con grandes empresas relacionadas con nuestro campo, como por ejemplo, Pacadar, donde pude observar y a su vez aprender el funcionamiento de una empresa de prefabricados de hormigón, algo fundamental en mi trabajo, además de poder obtener toda la información en primera persona.

Además también he estado en contacto con Entidades públicas como el propio ayuntamiento de Massanassa, el cual finalmente me proporcionó la ayuda necesaria para la obtención de la normativa, entre otras.

Otro punto a considerar y por lo tanto a tener en cuenta es la gran cantidad y variedad de conocimientos que he podido enfocar en este proyecto, ya que al tratarse de un proyecto desde su inicio hasta su final, he ido tocando algunas de las diferentes materias estudiadas durante los años de carrera. Además en este punto he podido contar con la ayuda de mi tutor, el cual ha podido orientar este TFG de la mejor forma posible abarcando así la mayor cantidad de ramas, y ayudándome a solventar los distintos problemas que me han podido surgir poco a poco durante el avance del proyecto.

Otro de los aspectos a tener en cuenta, es que gracias a la gran cantidad de información que he recopilado y la cual he estudiado, acerca del hormigón y de los prefabricados de este, son la cantidad de ventajas

que disponen estos prefabricados de hormigón frente a las estructuras metálicas, consiguiendo de este modo, proyectos cuya inversión es menor, de igual modo que los tiempos de entrega, los cuales también son inferiores.

A su vez, y por último me gustaría hacer referencia a una nueva parte que he podido conocer acerca de nuestra carrera y es el gran futuro que hay en el entorno de la entidad gestora, pudiendo ejercer de manager a través de las nuevas herramientas de las que disponemos, y enfocado de este modo cada uno de nuestros proyectos de un modo diferente y adaptándolo a cada uno de nuestros posibles clientes.

## Capítulo 3

### Bibliografía

- AENOR. (Diciembre 2011). Madrid: Aenor, Ed.
- CAMPISA, s. (2015). *TECNICAS DE RÁPIDA CONSTRUCCIÓN DE MUELLES CON FOSOS PARA RAMPAS DE CARGA*. ITALIA. CAMPISA,srl.
- Cañada, B. R. (2015). *CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL SIN USO, EJECUTADA CON ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN Y CUBIERTA TIPO DECK EN XIRIVELLA*. Valencia.
- EDIFICACIÓN, G. P. (2009). *Catálogo de productos de edificación. Prefabricando ideas*. Valencia.
- GILVA. (2009). *CATÁLOGO GENERAL*. Calanda, Teruel.
- Grupo PACADAR, &. P. (2009). *CATÁLOGO DE PRODUCTOS DE EDIFICACIÓN. Prefabricando Ideas*. Valencia.
- hormigon, T. d. (2015). *PILARES*. Zaragoza.
- INDUSTRIAL, N. D. ( 18-12-1.990.). - *Plan General de Ordenación Urbana de Massanassa*. Massanassa.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO*. (2015). ESPAÑA: MINISTERIO DE TRABAJOS Y ASUNTOS SOCIALES.
- KNAUF, G. (Octubre de 2008). *tabiques con estructura metálica*. Madrid.

López López, J. (1 Febrero 2008). *ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS.22 Abril de 2010:Arktec,S.A.*

manutención(FEM-AEM), I. N. (2013). *NTP 985 Muelle de carga y descarga: seguridad.* España.

Ministerio de Fomento, S. (2009, comentarios 2015). *Documento Básico HS-Salubridad.*

Ministerio de Fomento, S. (22 DICIEMBRE 2015). *Documento Básico Seguridad en caso de incendio.*

NORMATIVA DEL PLAN GENERAL DE TERRENOS Y EDIFICIOS CLASIFICADOS COMO SUELO URBANO INDUSTRIAL, N. D. (18-12-1.990). *Plan General de Ordenación Urbana de Massanassa.* Valencia, Massanassa.

NOTEN PREFABRICADOS DE HORMIGÓN, S. (2015). *CATÁLOGO ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN PREFABRICADO.* Madrid.

Ordura Vidal, V. (Abril 2015). *CS HORMIGONERÍA. CIMENTACIONES SUPERFICIALES Y MUROS.* Valencia: OBRAPROPIA, S.L.

*PRECAT. Hormigones Prefabricados de Cataluña.* (2015). Cataluña.

R, J. C. (1 febrero de 2008). *REAL DECRETO 105/200, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición. BOE núm.38.* Madrid: Ministerio de la Presidencia.

Riphorsa, R. R. (2015). *catálogo Riphorsa.* Logroño, La Rioja.

Rochina, R. (2014). *CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL SIN USO, EJECUTADA CON ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN Y CUBIERTA TIPO DECK*. VALENCIA.

TECNYCONTA. (2015). *PILARES*. Zaragoza.

Vaquero, J. C. (1996). *EDIFICACIÓN CON PREFABRICADOS DE HORMIGÓN*. Madrid: Instituto Nacional del Cemento y sus Aplicaciones: IECA.

## Páginas Web consultadas

[http://www.construmatica.com/construpedia/Hormig%C3%B3n\\_Prefabricado](http://www.construmatica.com/construpedia/Hormig%C3%B3n_Prefabricado)

<http://www.urbanismo.com/prefabricados-de-hormign/>

<http://www.andece.org/index.php/prefabricados-de-hormigon>

<http://www.parro.com.ar/definicion-de-construcci%F3n+industrializada>

<http://www.isover.es/Aislamiento-en-la-Edificacion/Aplicaciones/Aplicaciones-Edificacion-Industrial/Cubiertas/Cubiertas-Deck>

<http://incoperfil.com/la-cubierta-deck-cms-1-50-26/>

<http://www.rockwool.es/productos+y+soluciones/u/2011.construction/2898/cubierta-plana/cubierta-deck>

<http://www.civilmac.com/ventajas-y-desventajas-de-prefabricados-de-hormigon>

<https://tecnyconta.wordpress.com/2010/10/04/la-construccion-del-hormigon-prefabricado-y-sus-ventajas/>

[https://es.over-blog.com/Cubiertas\\_metalicas\\_usos\\_y\\_beneficios-1228321783-art195033.html](https://es.over-blog.com/Cubiertas_metalicas_usos_y_beneficios-1228321783-art195033.html)

[http://www.construmatica.com/construpedia/Ventajas\\_y\\_Desventajas\\_de\\_la\\_Construcci%C3%B3n\\_Prefabricada](http://www.construmatica.com/construpedia/Ventajas_y_Desventajas_de_la_Construcci%C3%B3n_Prefabricada)

<http://navesindustrialeshormigon.blogspot.es/tags/cimentacion/>

<http://www.prefabricatsplanas.com/es/productos/cimientos/union-por-vainas>

<http://prefabricadoseguro.com/los-5-transportes-para-prefabricado-de-hormigon-o-concreto/>

[http://noticias.juridicas.com/base\\_datos/Admin/l16-1987.html#i](http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/l16-1987.html#i)

[https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-1990-24442](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1990-24442)

<http://metalsystem.es/muelles-de-carga/>

<http://www.vinca.es/category/catalogo-de-productos/muelles-de-carga/>

<https://www.portis.es/Muelles-de-Carga>

<https://www.pladur.com/es-es/particulares/descubre-pladur/Paginas/soluciones-pladur.aspx>

<http://www.pladurgirona.com>

<http://www.knauf.es/index.php/es/sistemasknauf/trasdosados/autoportantes/345-detalles-w625es>

<http://www.herguez.com/index.php/muros-cortina>

<http://www.inconal.es>

<http://www.precat.com>

<http://www.habitatge.gva.es/web/vivienda-y-calidad-en-la-edificacion/libro-de-gestion-de-calidad-de-obra-lg14>

[http://www.coaatalicante.org/circulares/dinamico\\_detalle.asp?id\\_registro=00000000000000009182&id\\_modulo=1](http://www.coaatalicante.org/circulares/dinamico_detalle.asp?id_registro=00000000000000009182&id_modulo=1)

<http://puertasroper.com/productos/rampa-niveladora/>

<http://prefabricadosaljema.com/default.asp?id=p1>

<http://www.lufort.com/es/portfolio/vigas-altillo/>

<http://www.vinca.es/category/catalogo-de-productos/muelles-de-carga/rampas-de-carga/>

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

## Capítulo 4

### Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Cimentación por cáliz. 2016. Fuente propia .....	37
Ilustración 2. Cimentación resuelta por vainas. 2016. Fuente propia.....	38
Ilustración 3. Cimentación por anclaje mecánico. 2016. Fuente propia	39
Ilustración 4. Cimentación resuelta mediante placa base. 2016. Fuente propia.....	40
Ilustración 5. Sección pilar rectangular. 2016. Fuente Catálogo Pacadar .....	41
Ilustración 6. Sección pilar endiduras.2016.Fuente Catálogo Pacadar .	41
Ilustración 7. Pilares con ménsulas. 2016. Fuente catálogo Pacadar.....	41
Ilustración 8. Viga T invertida con apoyo de forjados. 2016. Fuente Catálogo Pacadar .....	43
Ilustración 9. Viga rectangular con apoyo forjados. 2016. Fuente Catálogo Pacadar .....	43
Ilustración 10. Viga L encuentro con forjado. 2016. Catálogo Pacadar..	44
Ilustración 11. Perchas metálicas para huecos forjados. 2016. Fuente Catálogo Pacadar .....	45
Ilustración 12. Muro nervado. 2016. Fuente Catálogo Riphorsa .....	47
Ilustración 13. Bloque macizo. 2016. Fuente Catálogo Riphorsa .....	48
Ilustración 14. Resistencia al fuego en correas. 2016. Fuente Catálogo Riphorsa .....	50
Ilustración 15. Viga canal portacanalón central.2016. Fuente Catálogo Riphorsa.....	51

Ilustración 16. Viga canal portacanalón lateral. 2016. Fuente Catálogo Riphorsa .....	51
Ilustración 17. Encofrado vigas. 2016. Fuente propia .....	59
Ilustración 18. Cabeza de tesado. 2016. Fuente propia .....	59
Ilustración 19. Máquina extrusora.2016. Fuente propia .....	59
Ilustración 20. Extrusora de hormigón. 2016. Fuente propia.....	60
Ilustración 21. Curado del hormigón.2016. Fuente propia .....	60
Ilustración 22. Cassette para efectuar orifios en las placas. 2016. Fuente propia.....	61
Ilustración 23. Placas alveolares. 2016. Fuente propia .....	61
Ilustración 24. Hendiduras para izado de pilares. 2016. Fuente propia.	61
Ilustración 25. Hendiduras para izado de pilares. 2016. Fuente propia.	61
Ilustración 26.Pistas hormigonado paneles de cerramiento.2016. Fuente propia.....	62
Ilustración 27. Acabados paneles de cerramiento. 2016. Fuente propia .....	62
Ilustración 29.Ménsulas en pilares. 2016. Fuente propia .....	63
Ilustración 28. Elastómero EPDM. 2016. Fuente propia. ....	63
Ilustración 31. Montaje armaduras de viga fuera del encofrado. 2016. Fuente propia .....	64
Ilustración 30.Armaduras viga dentro del encofrado. 2016. Fuente propia.....	64
Ilustración 32.Plano de situación. 2016. Fuente propia .....	66
Ilustración 33.Distribución de mi parcela. 2016. Fuente propia .....	69
Ilustración 34. Pozos zapatas aisladas. 2016. Fuente propia .....	72
Ilustración 35. Introducción cajón metálico. 2016. Fuente propia .....	73
Ilustración 36. Empotramiento del pilar e introducción de mortero grout. 2016. Fuente propia.....	74
Ilustración 37. Muelles de carga y descarga. 2016. Fuente propia. ....	76

Ilustración 38. Ménsulas en pilar con apoyo vigas rectangulares. 2016. Fuente propia .....79

Ilustración 39. Unión atornillada viga a ménsula de pilar. 2016. Fuente propia.....80

Ilustración 40. Apoyo correas tubulares sobre viga principal. 2016. Fuente propia .....80

Ilustración 41. Correas tubulares. 2016. Fuente propia .....81

Ilustración 42. Unión atornillada correas a viga principal. 2016. Fuente propia.....81

Ilustración 43. Viga canal portacanalón. 2016. Fuente propia.....82

Ilustración 44. Anclaje mecánico de correas a vigas principales. 2016. Fuente propia .....83

Ilustración 45. Colocación aislamiento lana de roca. 2016. Fuente propia .....84

Ilustración 46. Chapas metálicas, perfiles grecados. 2016. Fuente propia .....84

Ilustración 47. Máquina expulsión calor. 2016. Fuente propia .....85

Ilustración 48. Membranas impermeabilizantes. 2016. Fuente propia ...85

Ilustración 49. Colocación paneles verticales. 2016. Fuente propia .....85

Ilustración 50. Colocación paneles horizontales. 2016. Fuente propia..86

Ilustración 51. Unión mecánica. Perfiles metálicos. 2016. Fuente propia .....88

Ilustración 52. Unión atornillada entre panel de cerramiento y pilar. 2016. Fuente propia .....88

Ilustración 53. Placas de yeso laminado apta para grandes alturas. . 2016. Fuente Catálogo Knauf .....90

Ilustración 54. Replanteo zapatas y riostras. 2016. Fuente propia .....100

Ilustración 55. Excavación riostras de atado. 2016. Fuente propia.....100

Ilustración 56. Excavación zapata aislada. 2016. Fuente propia .....101

Ilustración 57. Armadura parrilla inferior zapata y jaula para el cajón. 2016. Fuente propia .....101

Ilustración 58. Hormigonado zapas y riostras. 2016. Fuente propia....101

Ilustración 59. Izado y descarga de pilares.2016 Fuente propia .....102

Ilustración 60. Izado y colocación de los pilares en las zapatas. 2016. Fuente propia .....102

Ilustración 61. Acuñado de pilares con cuñas de madera. 2016. Fuente propia.....103

Ilustración 62. Colocación placas alveolares.2016. Fuente propia.....104

Ilustración 63. Anclaje placas alveolares a vigas principales. 2016. Fuente propia .....105

Ilustración 64. Apoyo correas. 2016. Fuente propia .....106

Ilustración 65. Colocación correas. 2016. Fuente propia .....106

Ilustración 66. Anclajes mecánicos Pilar y paneles de cerramiento. 2016. Fuente propia .....108

Ilustración 67. Redes de protección horizontal. 2016. Fuente propia .109

Ilustración 68. Disposición de las chapas grecadas a lo largo de la cubierta. 2016. Fuente propia .....110

Ilustración 69. Disposición del aislamiento lana de roca. 2016. Fuente propia.....111

Ilustración 70.Colocación de láminas impermeables sobre el aislamiento. 2016. Fuente propia.....111

Ilustración 71. Remate metálico. 2016. Fuente propia .....112

Ilustración 72. Colocación mallazo en solera. 2016. Fuente propia .....114

Ilustración 73. Vertido del hormigón para solera. 2016. Fuente propia .....114

Ilustración 74. Camión con plataforma autocargable. 2016. Fuente Transgruas .....136

Ilustración 75. Camión trailer. 2016. Fuente Logismarket .....136

Ilustración 76. Góndola. 2016. Fuente Ballestas Reus .....137  
Ilustración 77. Camión con plataforma extensible. 2016. Fuente Transgruas .....138  
Ilustración 78. Camión Dolly. 2016. Fuente Logismarket .....138

## Índice de tablas

Tabla 1. Propiedades placas alveolares según su canto.2016. Fuente Catálogo Pacadar .....	45
Tabla 2. Tabla comparativa entre la normativa vigente y el proyecto. 2016. Fuente propia .....	66
Tabla 3. Tabla justificativa pilares. 2016. Fuente propia .....	80
Tabla 4. Tabla propiedades paneles de cerramiento 2016. Fuente catálogo Riphorsa .....	86
Tabla 5. Tabla posibles riesgos y medidas preventivas durante el movimiento de tierras. 2016. Fuente propia .....	121
Tabla 6. Tabla posibles riesgos y medidas preventivas durante la cimentación.2016. Fuente propia .....	123
Tabla 7. Tabla riesgos y posibles medidas preventivas durante la ejecución de la estructura. 2016. Fuente propia.....	125
Tabla 8. Tabla posibles riesgos y medidas preventivas durante la ejecución de la cubierta. 2016. Fuente propia .....	127
Tabla 9. Tabla para el cálculo de instalaciones. 2016. fuente RD1997	129
Tabla 10. Diferentes residuos encontrados en obra. 2016. Fuente propia .....	155
Tabla 11. Tabla de las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.2016. Fuente RD 105/2008 .....	157
Tabla 12. Obligaciones a seguir por los agentes intervinientes en la gestión de residuos. 2016. Fuente RD 105/20008 .....	160
Tabla 13. Valoración económica del proyecto. 2016. Fuente propia...160	

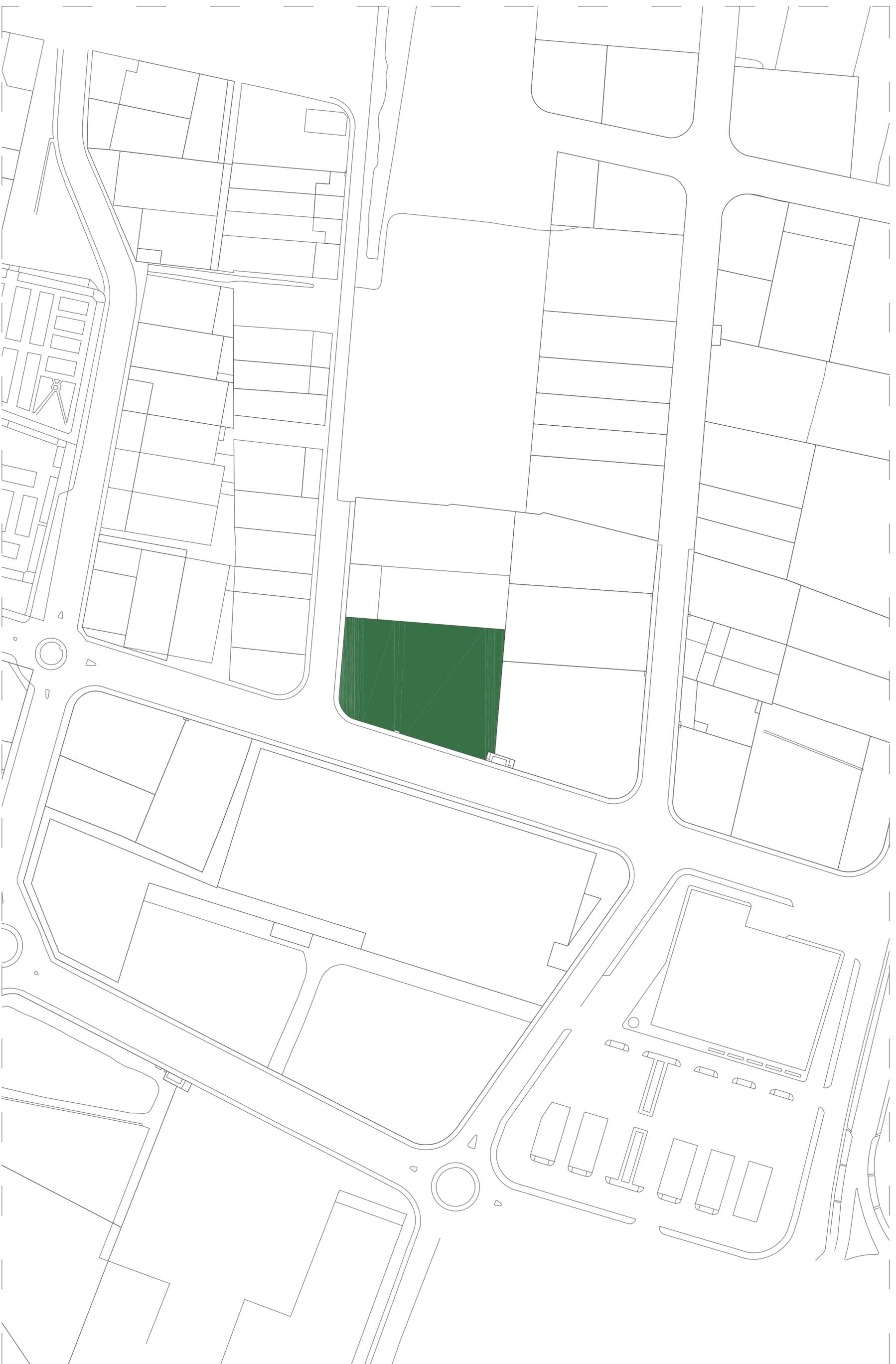
## Capítulo 5.

### Anexos

1. Anexo 1: Planos de la Nave Industrial ejecutada con elementos prefabricados de hormigón y cubierta tipo Deck.
2. Anexo 2: Presupuesto de la obra
3. Anexo 3: Fichas técnicas de los elementos utilizados.
4. Anexo 4: Programación y planificación de la obra.
5. Anexo 5: Renders.

## Anexo 1. Planos de la Nave Industrial.

1. Emplazamiento.
2. Opciones de situación.
3. Opción de situación final.
4. Implantación.
5. Cimentación en planta.
6. Detalles de cimentación.
7. Fachada cerramiento 1.
8. Fachada cerramiento 2.
9. Detalles elementos prefabricados de cerramiento 1.
10. Detalles elementos prefabricados de cerramiento 2.
11. Detalles de muro cortina.
12. Estructura de forjados.
13. Detalles de apoyos.
14. Hueco forjado.
15. Planta despachos altillo.
16. Detalles placas de yeso laminado.
17. Resolución escalera 1.
18. Resolución escalera 2.
19. Rampla muelles de carga.
20. Muelles de carga.
21. Estructura de cubiertas.
22. Detalles sujeción vigas.
23. Sistema de evacuación de aguas.
24. Detalles bajantes.
25. Secciones.
26. Secciones.
27. Protecciones colectivas.



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA



ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENYERIA  
DE EDIFICACION

CONSTRUCCION DE UNA NAVE INDUSTRIAL SIN TISO, EFECTUADA CON ELEMENTOS  
PREFABRICADOS DE HORMIGON Y CUBIERTA TIPO DECK EN EL MUNICIPIO DE MASSANOSA

TITULO: NAVARRO CALVO, HECTOR

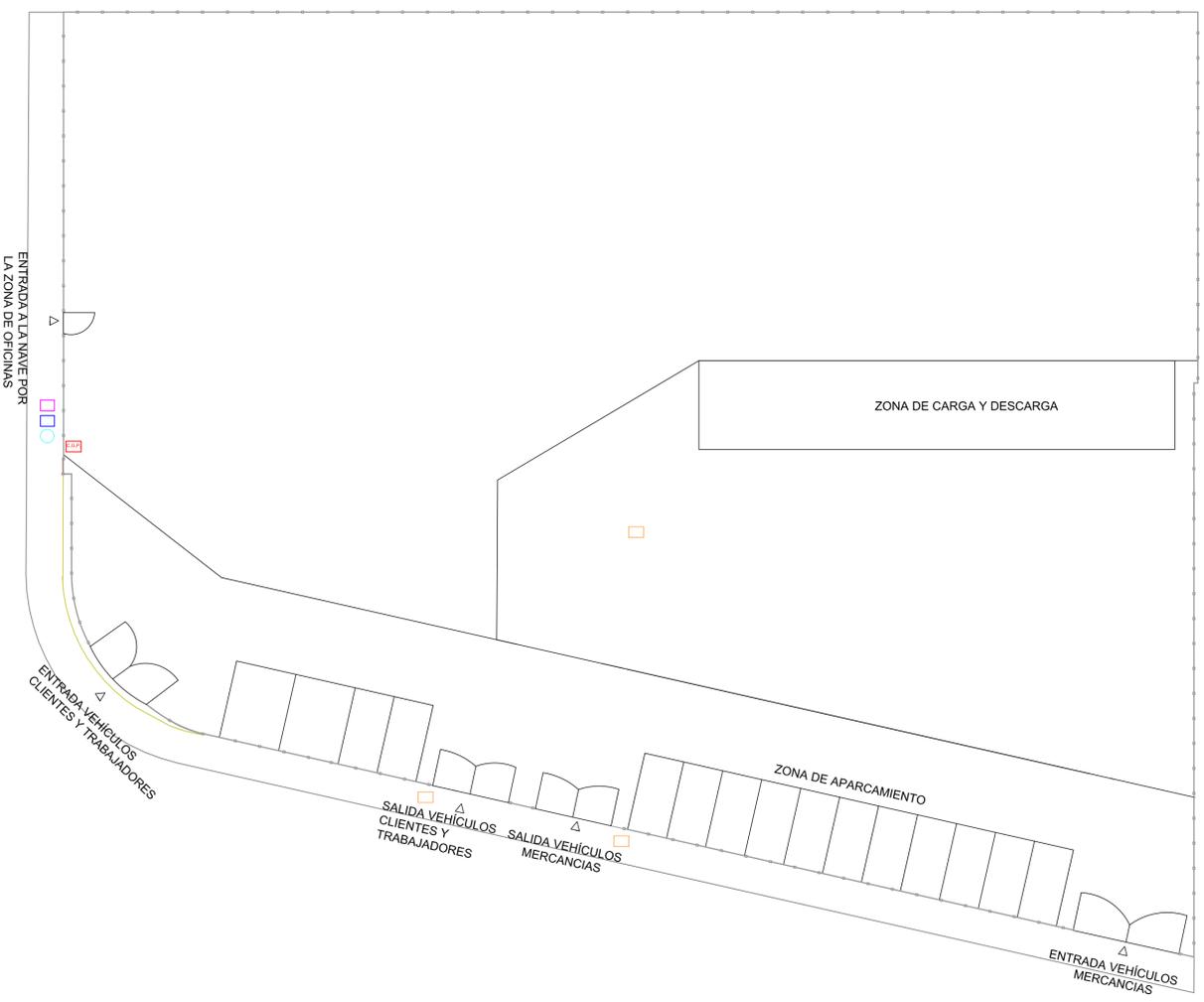
AUTOR: PINTO HERNANDEZ, LILIAN

CLASO: 2015/2016

DISPOSICION DEL PLANO DE PLAZAMIENTO

ESCALA: 1:1000

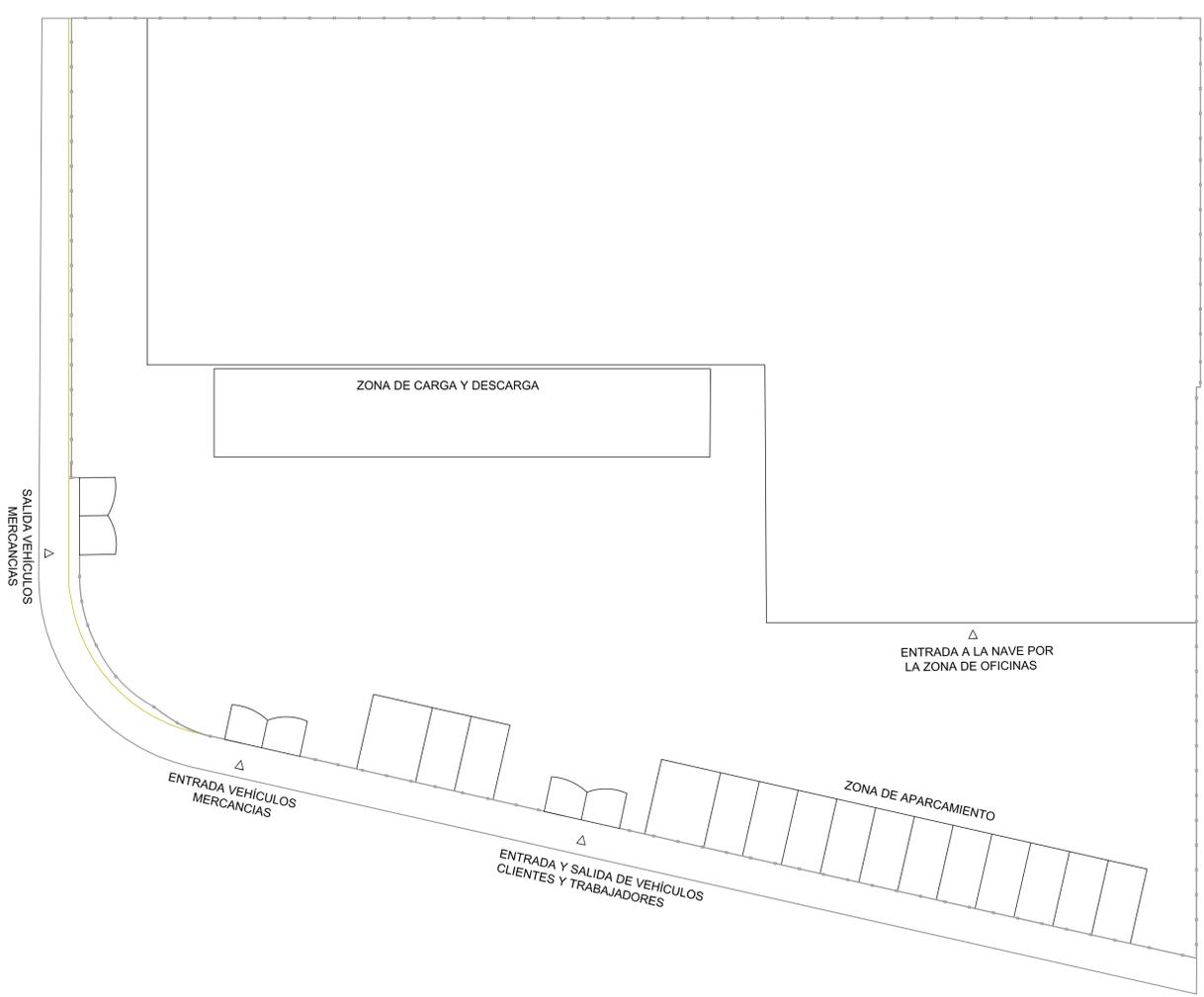
Nº 1



OPCIÓN 1

LEYENDA

- LÍMITE PARCELA —
- PERÍMETRO NAVE —
- ACOMETIDA
- ARQUETA AGUA
- HIDRANTE
- PRISMA TELECOMUNICACIONES
- CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN



OPCIÓN 2



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

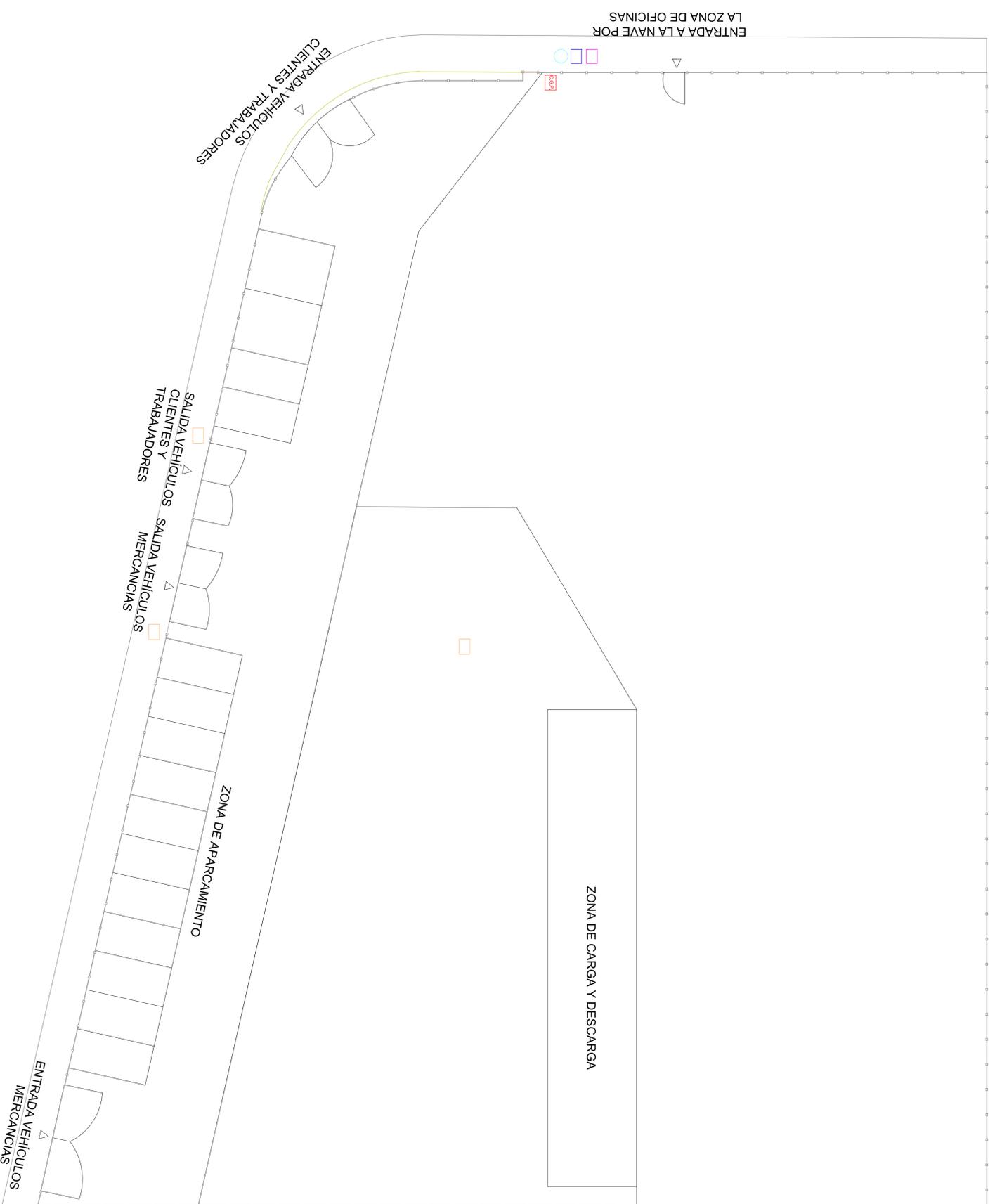


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

CONSEJO REGULADOR DE INGENIEROS TÉCNICOS DE EDIFICACIÓN DE ESPAÑA  
 ORGANIZACIÓN DE INGENIEROS TÉCNICOS DE EDIFICACIÓN DE ESPAÑA  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VALENCIA

ALFONSO PÉREZ BARRERA  
 C.I.F. 261020000

PROYECTO DE PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
 ESCALA 1:200



OPCIÓN 1

LEYENDA

- LIMITE PARCELA
- PERIMETRO NAVE
- ACOMETIDA
- ARQUETA AGUA
- HIDRANTE
- PRISMA TELECOMUNICACIONES
- CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN

**LEYENDA DELIMITACIÓN**

- PERÍMETRO EDIFICACIÓN
- PERÍMETRO PARCELA
- VALLADO CHAPA GRCADA

**LEYENDA CONTENEDORES DE RESIDUOS**



RESIDUOS PELIGROSOS



RESIDUOS PLÁSTICOS



RESIDUOS CERÁMICOS



RESIDUOS MADERAS



RESIDUOS DE HORMIGÓN



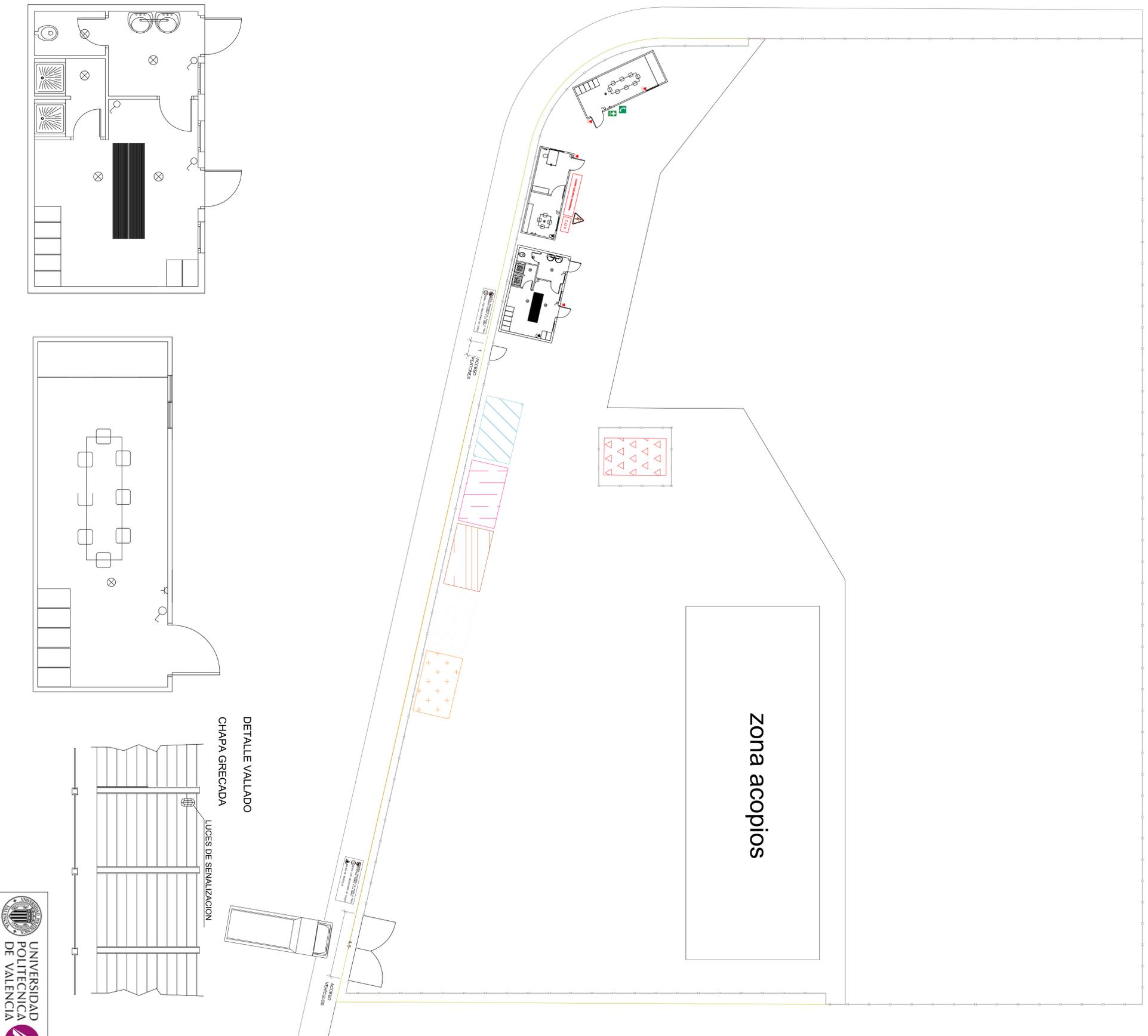
RESIDUOS PAPEL Y CARTÓN

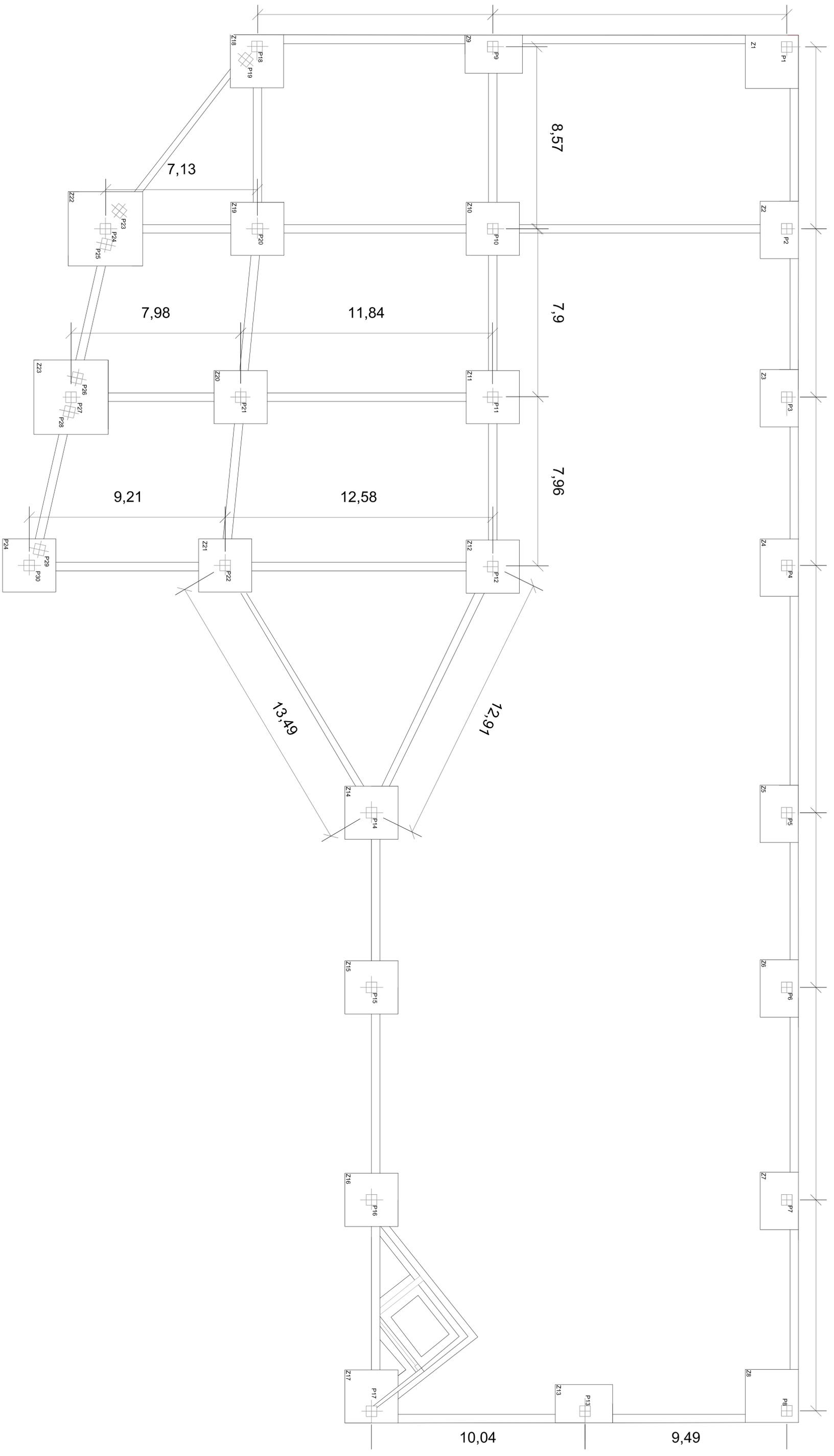
**LEYENDA SEÑALES**

- INTERRUPTORES
- PUNTO DE LUZ
- EXTINTORES
- PRIMEROS AUXILIOS
- TELÉFONO
- PRIMEROS AUXILIOS

**PANEL DE ENTRADA A OBRA**

SEÑAL PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA  
SEÑAL USO OBLIGATORIO DE CASCO  
SALIDA DE VEHÍCULOS

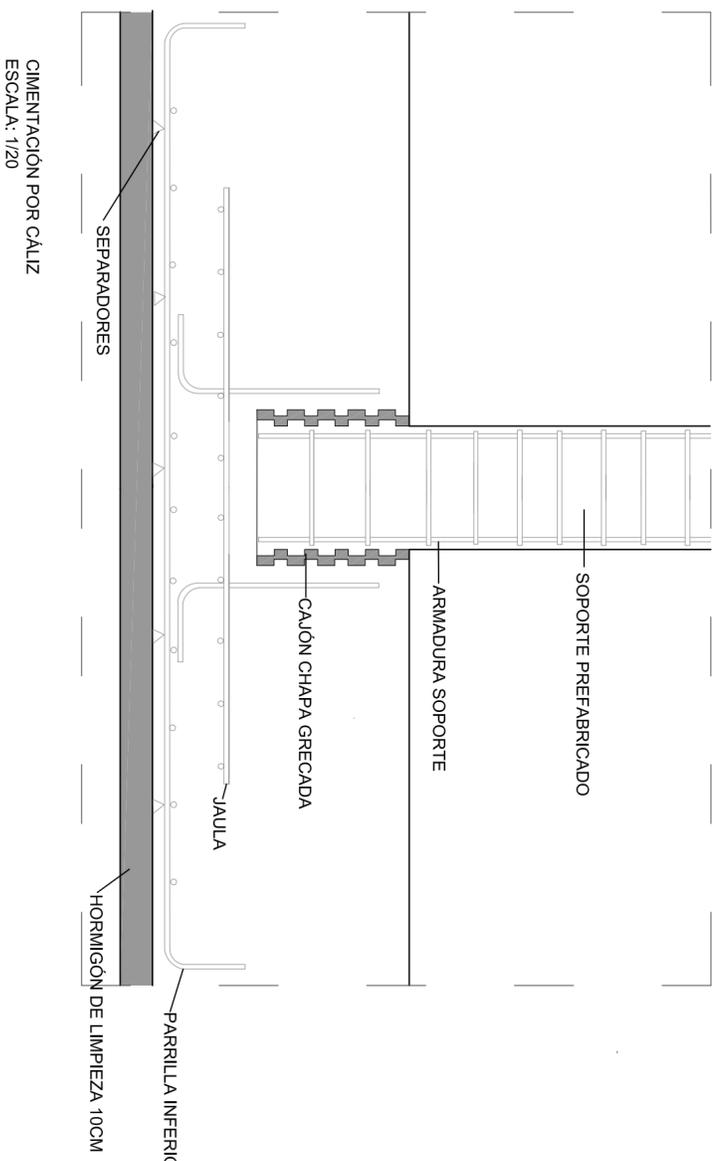




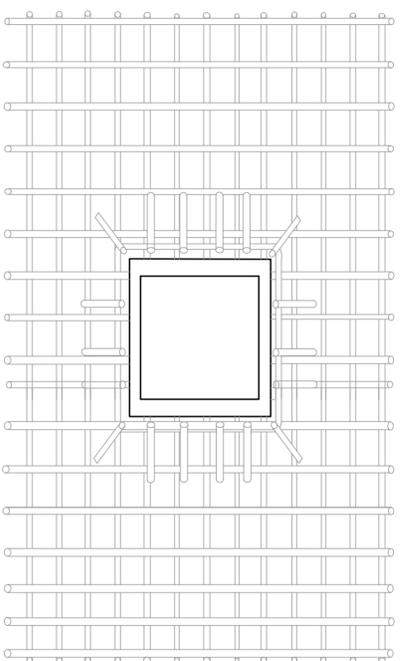
LEYENDA

PILARES PREFABRICADOS

MURO PREFABRICADO

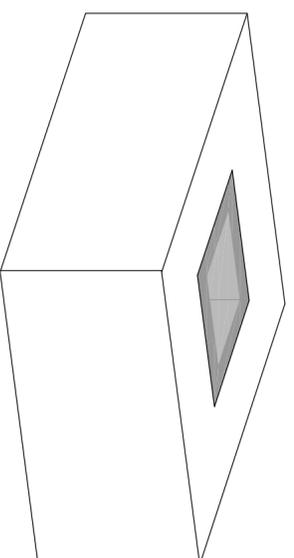
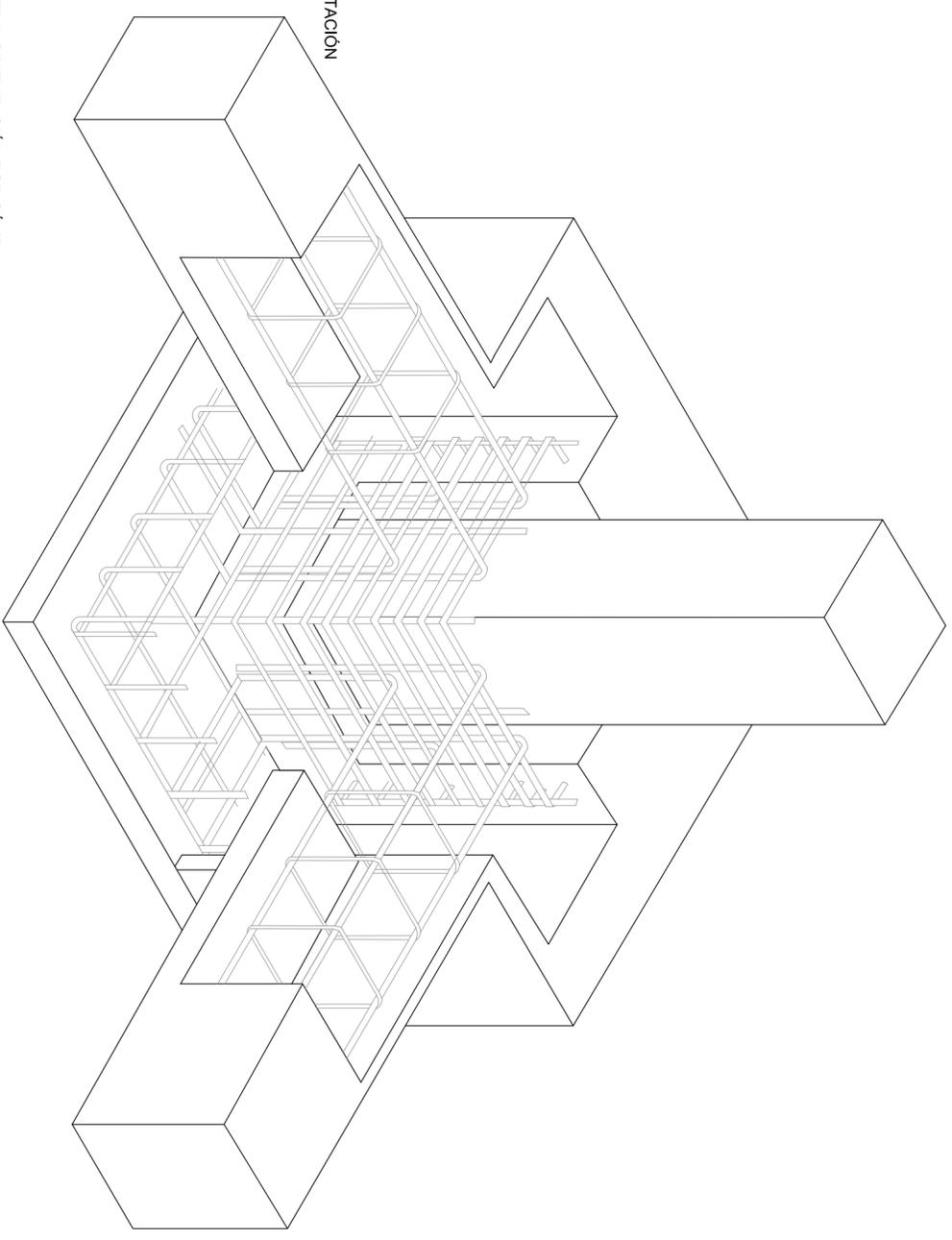


CIMENTACIÓN POR CALIZ  
ESCALA: 1/20

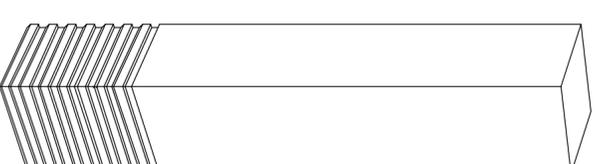


PLANTA DEL ARMADO DE LA CIMENTACIÓN  
E: 1/20

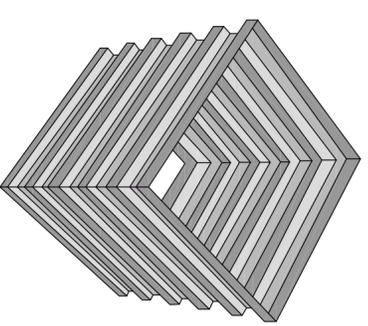
PERSPECTIVA CIMENTACIÓN POR CALIZ



CIMENTACIÓN CON CAJÓN EMBEBIDO



SOPORTE PREFABRICADO  
CON HENDIDURAS



CAJÓN CHAPA GRECADA



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA

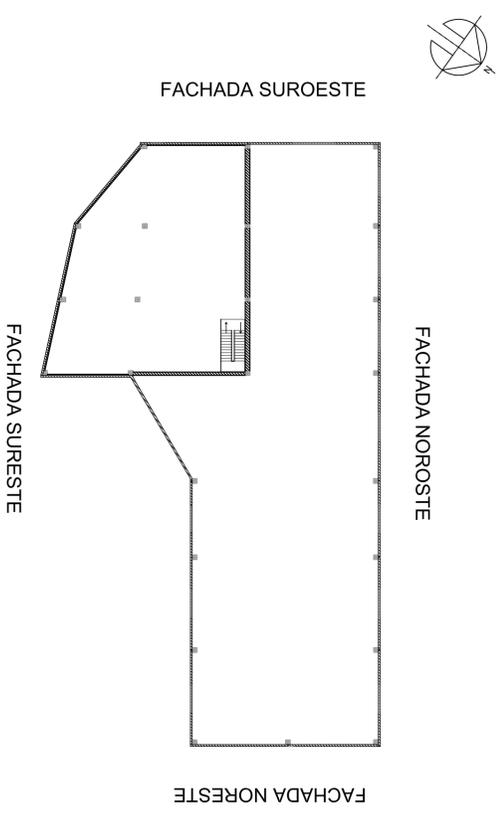
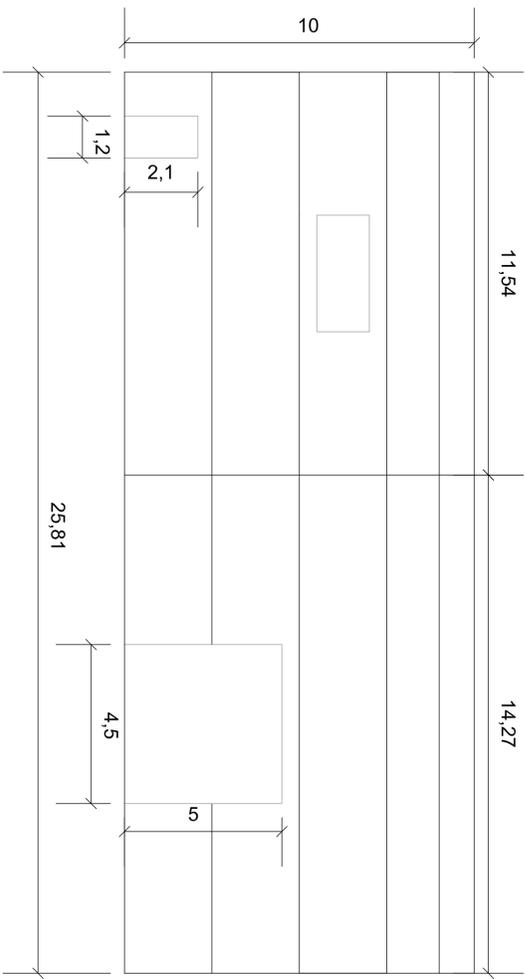
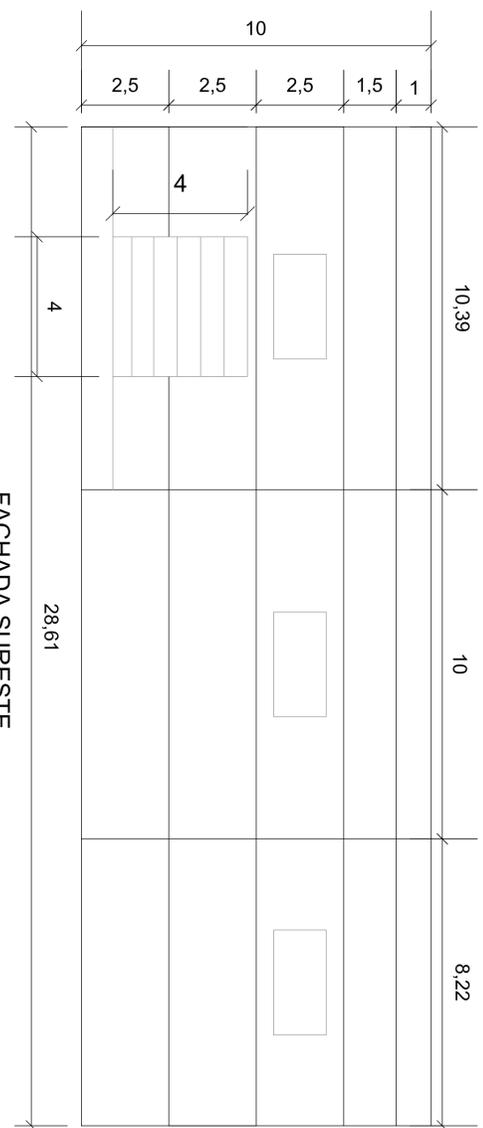
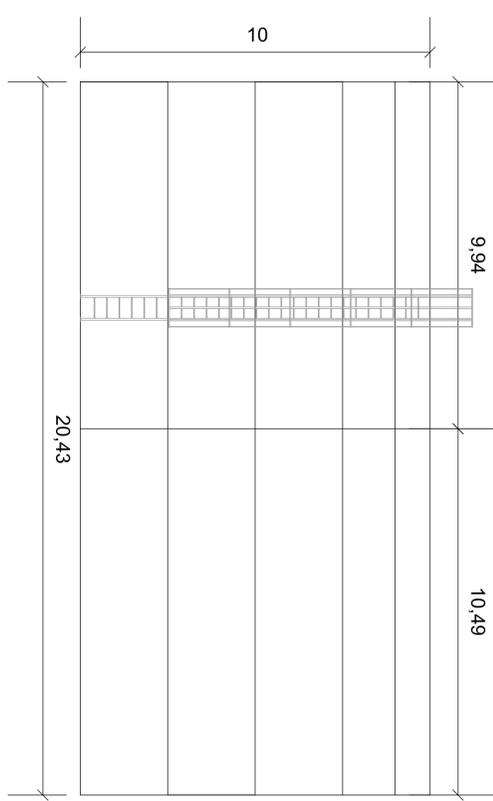
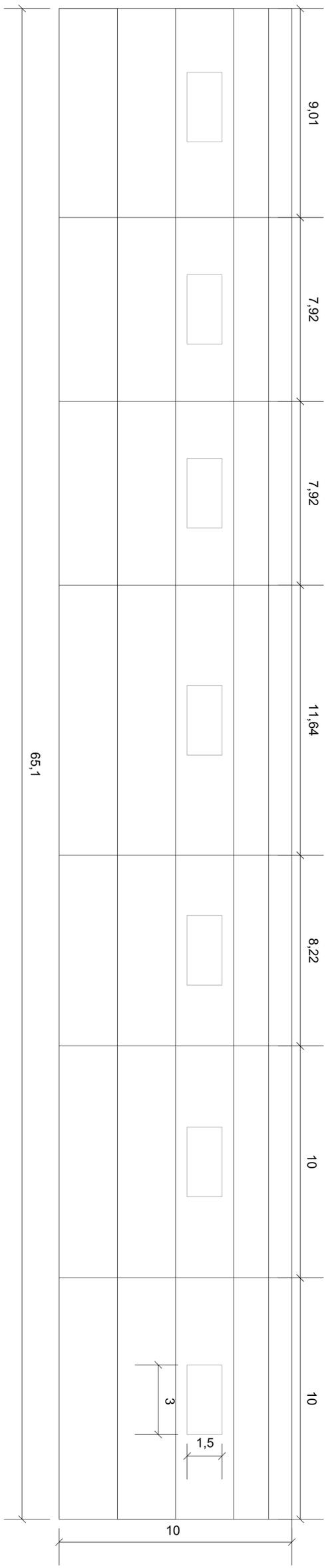


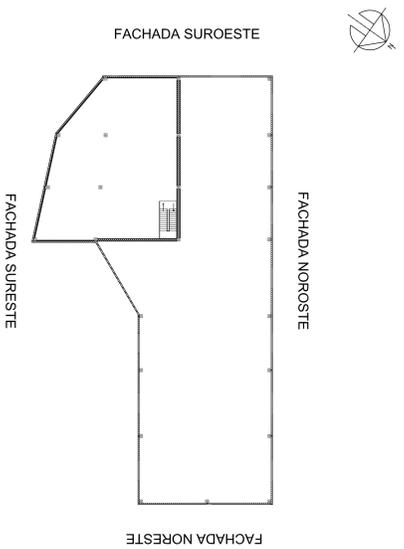
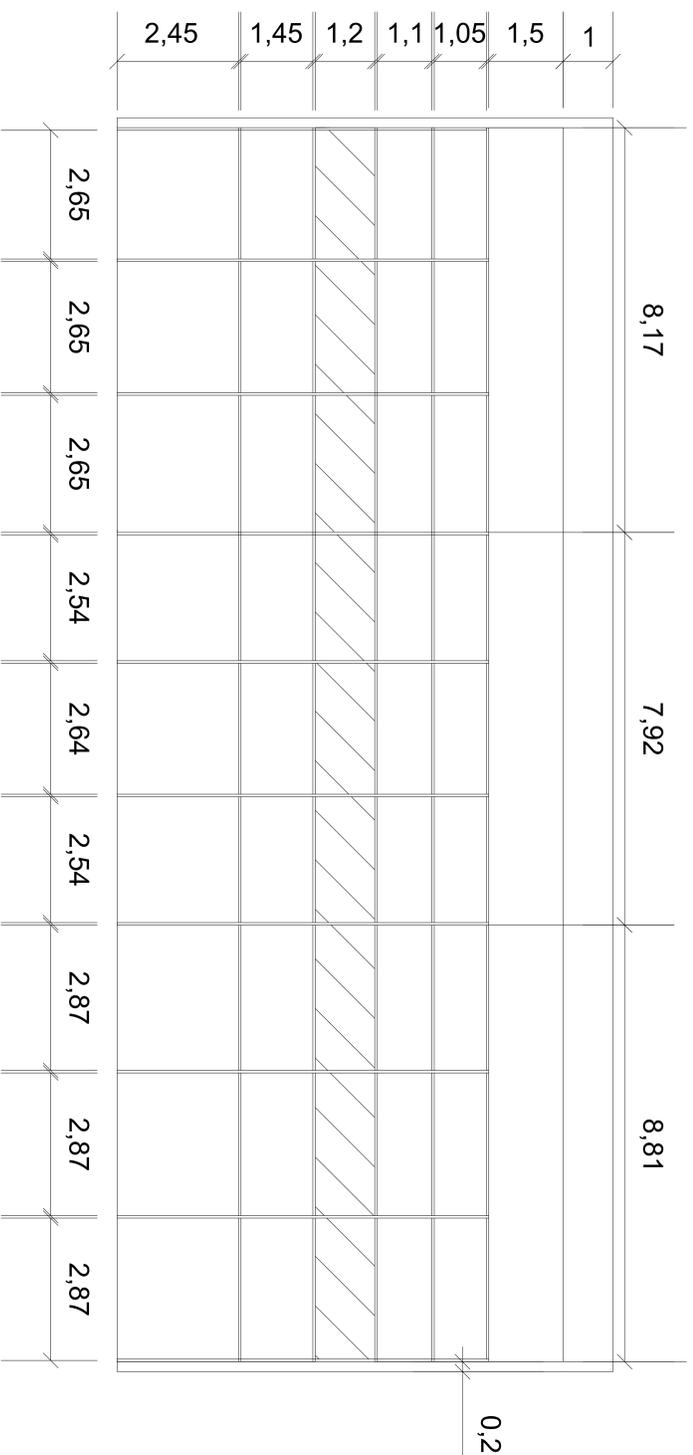
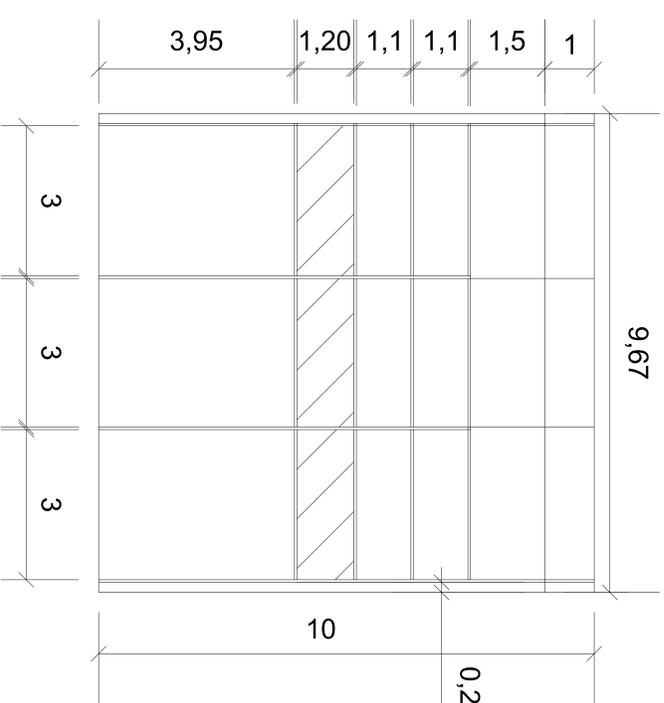
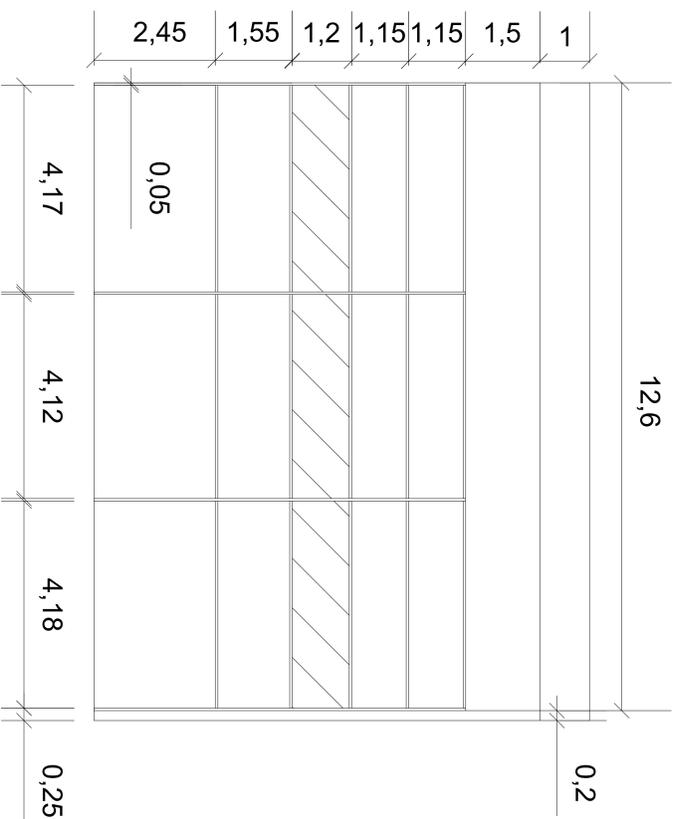
ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍA  
DE EDIFICACIONES

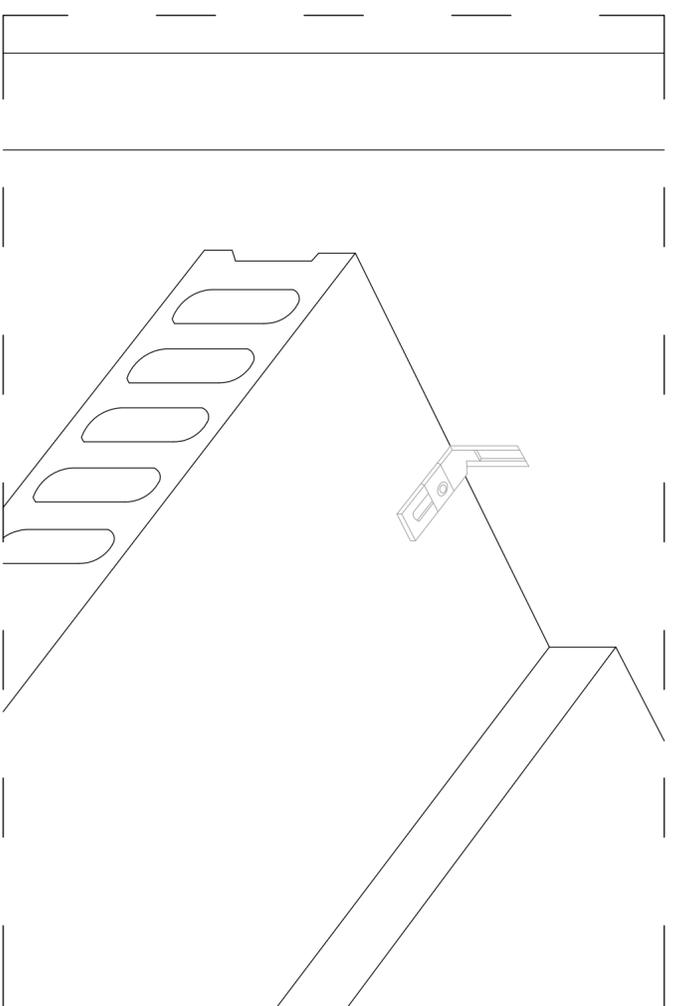
CONSTRUCCIÓN DE UNA NAUVE INDUSTRIAL SIN USO DELEGITADO CON ELEMENTOS  
PREFABRICADOS DE HORMIGÓN Y CUBIERTA TIPO DECK EN EL MUNICIPIO DE MASSANASSA  
TUTOR: NAVARRO CALVO, DIRECTOR

AUTOR: PINTO HERNÁNDEZ, LILIAN  
CURSO: 2012/2016

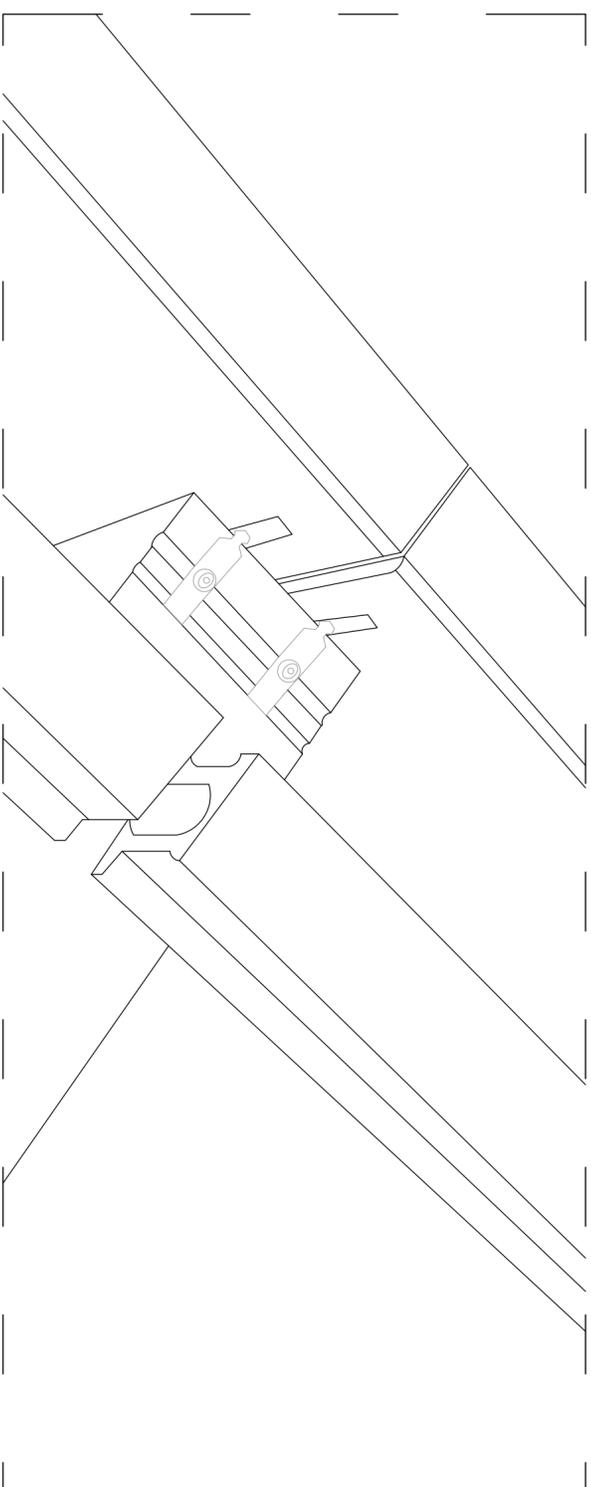
DESIGNACIÓN DEL PLANO DE DETALLES CIMENTACIÓN  
ESCALA: 1/30  
Nº 4



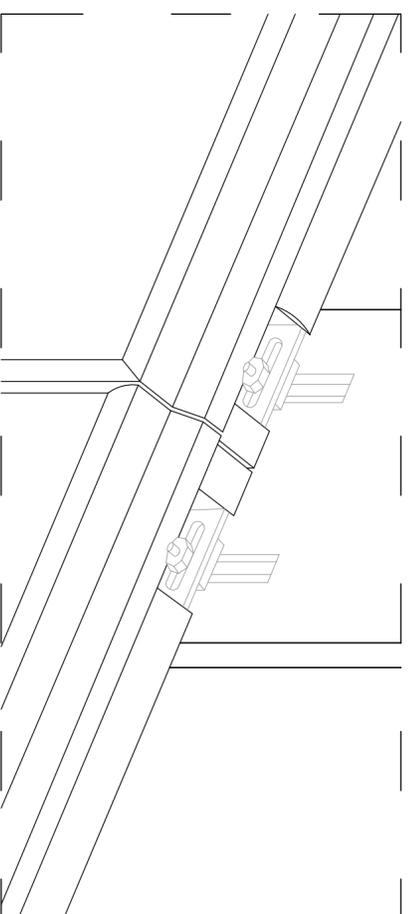




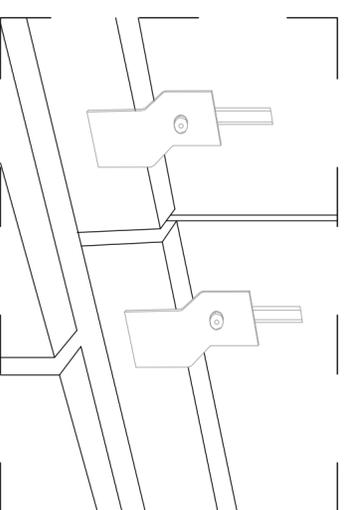
ANCLAJE PANELES DE CERRAMIENTO - PLACA ALVEOLAR  
E 1/10



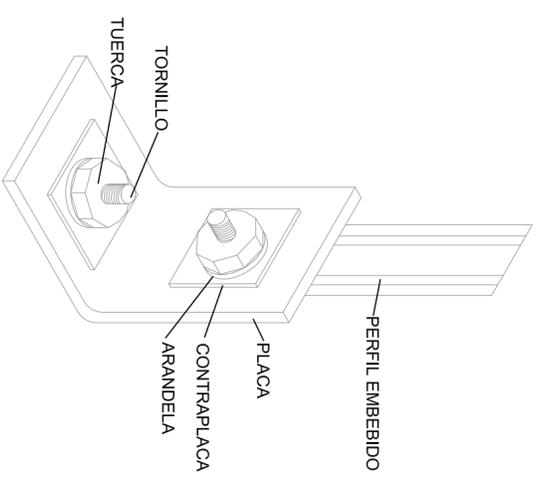
ANCLAJE VIGA RECTANGULAR - VIGA CANAL  
E 1/10



ANCLAJE PANELES DE CERRAMIENTO - SOPORTE PREFABRICADO  
E 1/10



ANCLAJE VIGA CANAL - PANELES DE CERRAMIENTO HORIZONTALES  
E 1/10



ANCLAJE MECÁNICO INFERIOR



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA

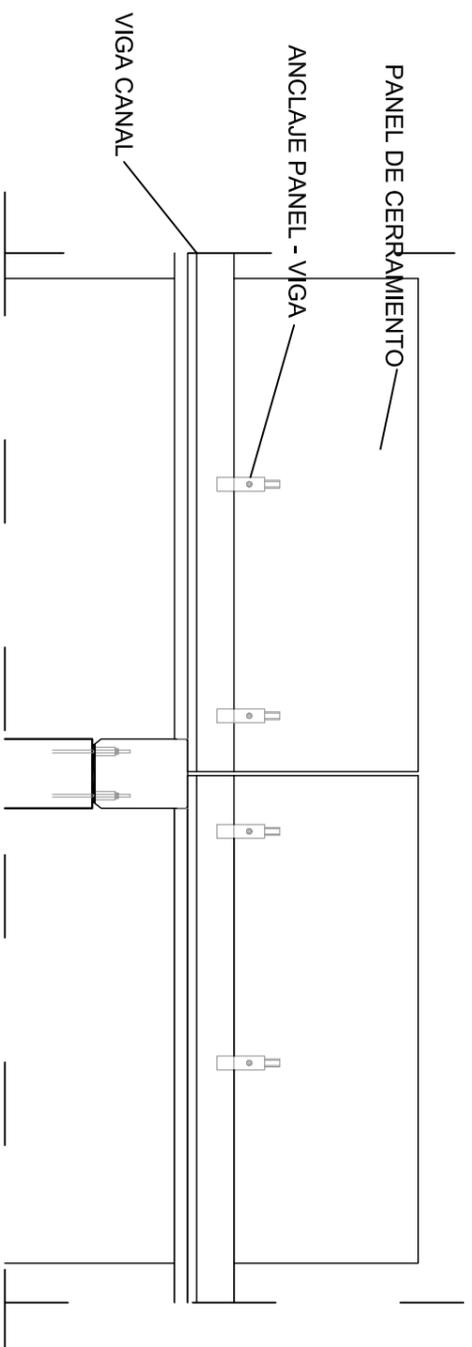


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍA  
D'EDIFICACION

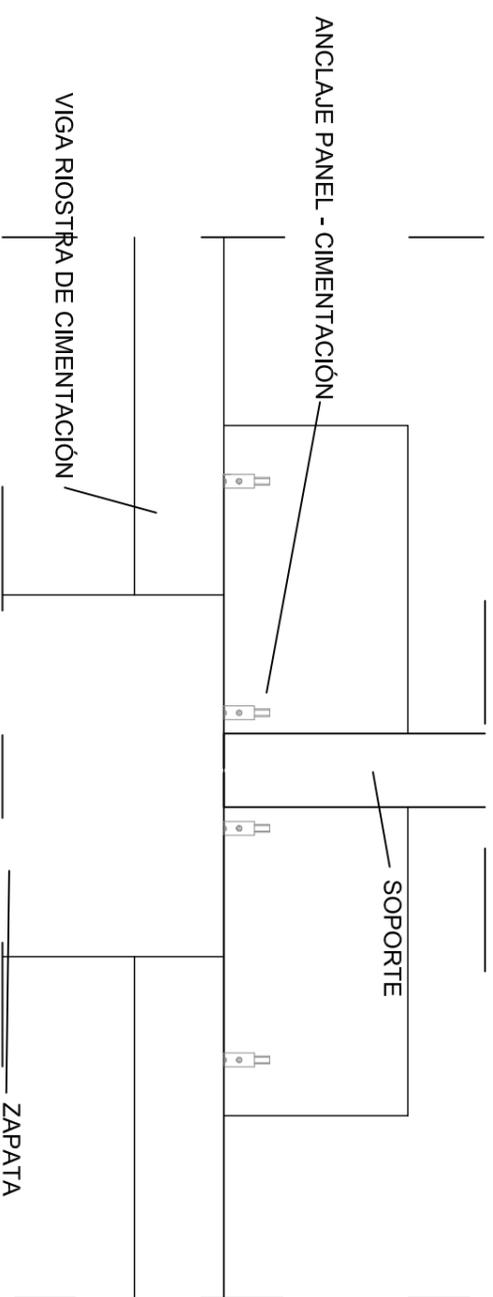
CONSTRUCCION DE UNA NAVE INDUSTRIAL SIN USO EFECTIVA CON ELEMENTOS  
PREFABRICADOS DE BLOQUE Y CUBIERTA TIPO DECK EN EL MUNICIPIO DE MASSANASA  
TITULO: NAVARRIO CALVO, JEROME

ALTO: PINTO, HERNANDEZ, LILIAN  
CURSO: 2015/2016

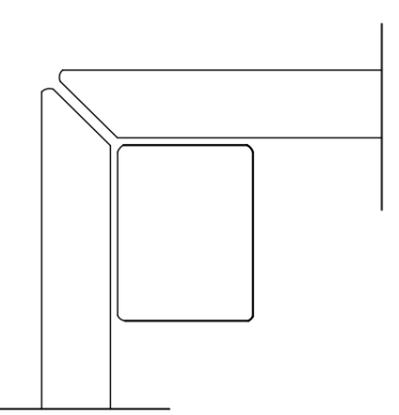
DESIGNACION DEL PLANO: UNIONES SUECO/CERRAMIENTO  
ESCALA: 1/10  
Nº 9



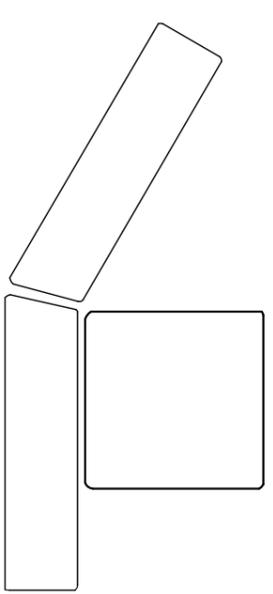
UNIÓN PANELES HORIZONTALES DE CERRAMIENTO CON VIGA CANAL  
E 1/50



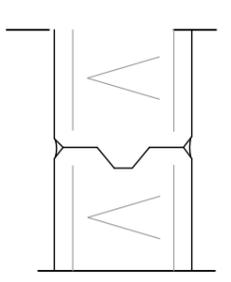
UNIÓN PANELES HORIZONTALES DE CERRAMIENTO CON VIGA DE CIMENTACIÓN  
E 1/50



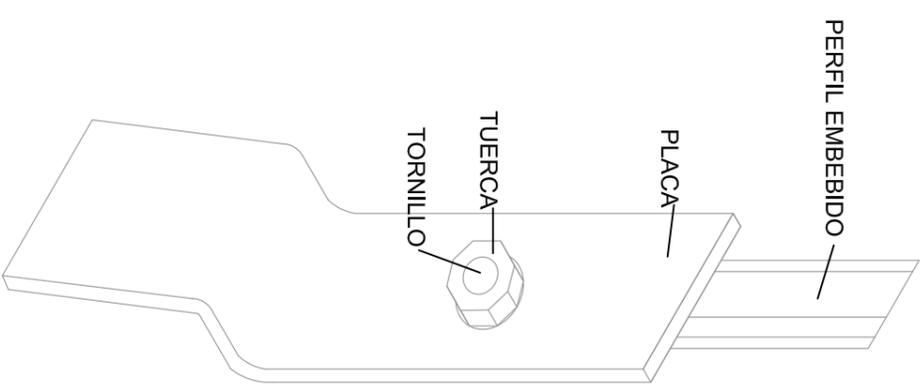
PANELES Y SOPORTE EN ESQUINA  
E 1:20



PANELES Y SOPORTE EN ESQUINA  
E 1:20



MACHIEMBRADO PANELES DE CERRAMIENTO  
E 1:10



ANCLAJE MECÁNICO SUPERIOR

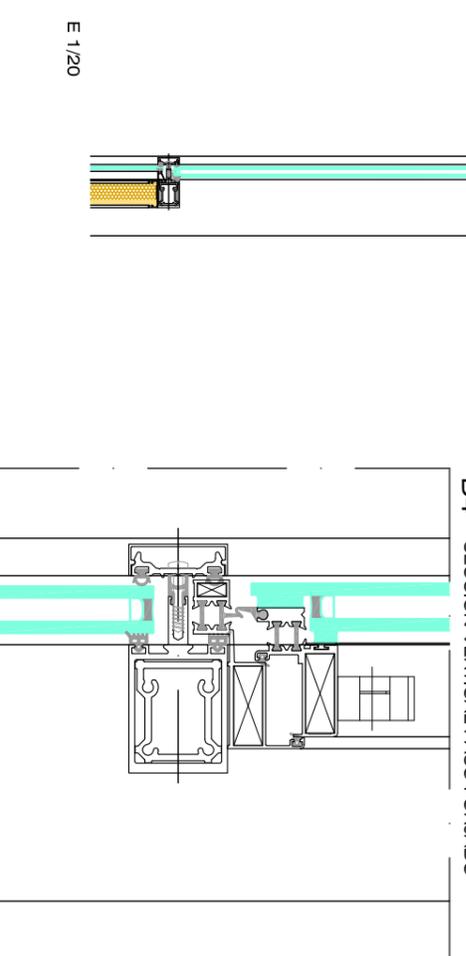
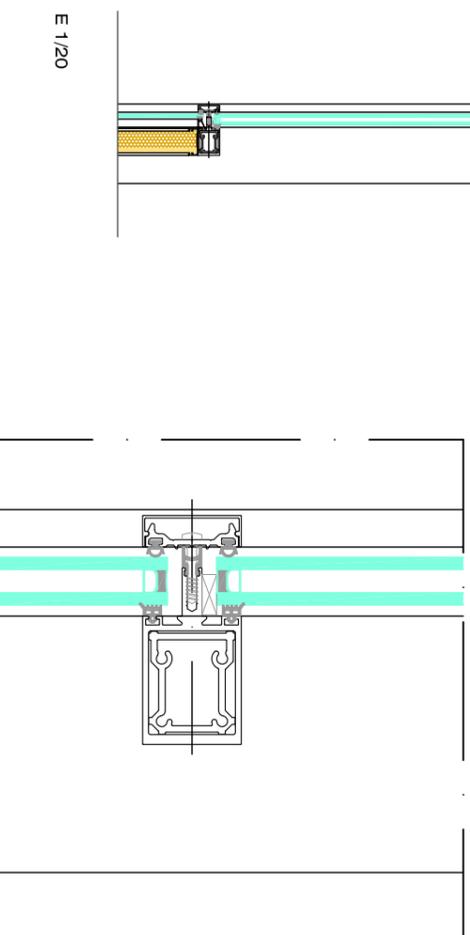
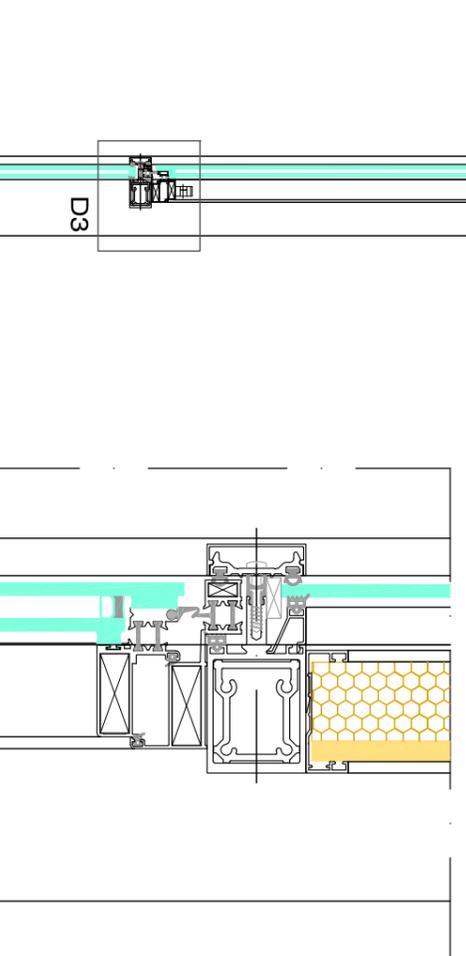
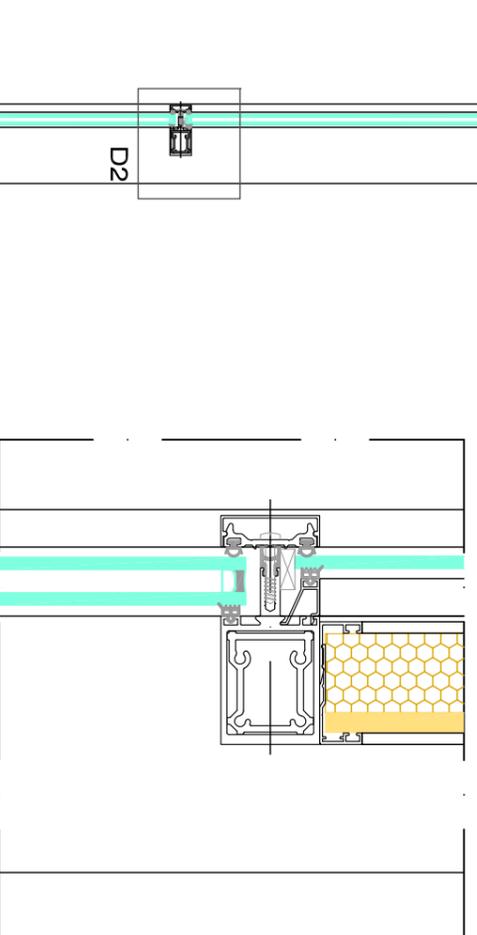
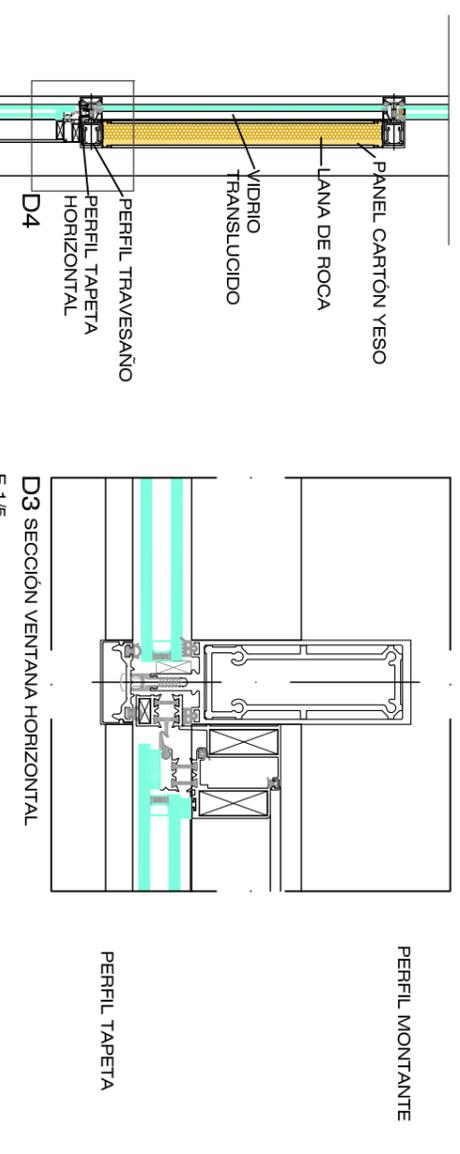
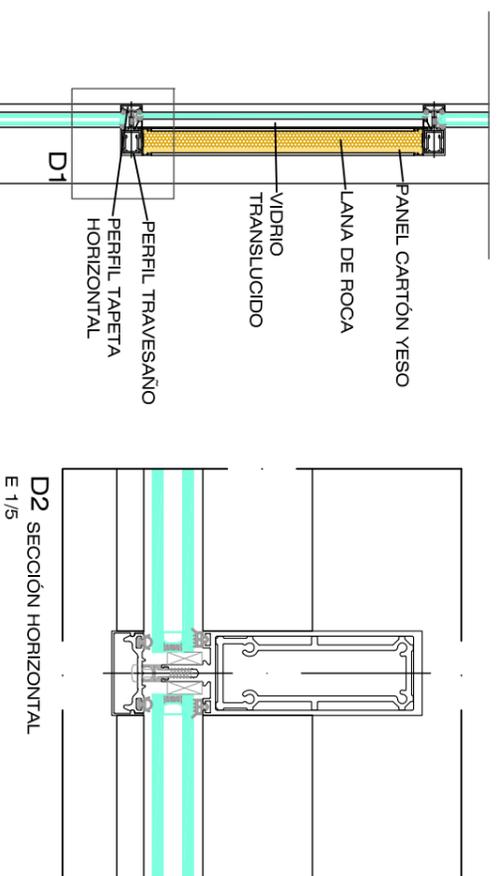


UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA  
ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENYERIA D'EDIFICACIÓ

CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL SIN USO EJECUTADA CON ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN Y CUBIERTA TIPO DECK EN EL MUNICIPIO DE MASSANASA  
TUTOR: NAVARRO CALVO, DIRECTOR

AUTOR: PINTO HERRANDEZ, JULIAN  
CURSO: 2015/2016

DESIGNACION DEL PLANO: UNIONES SUELO CERRAMIENTO  
ESCALA: 1/50 1/20 Nº 10



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA

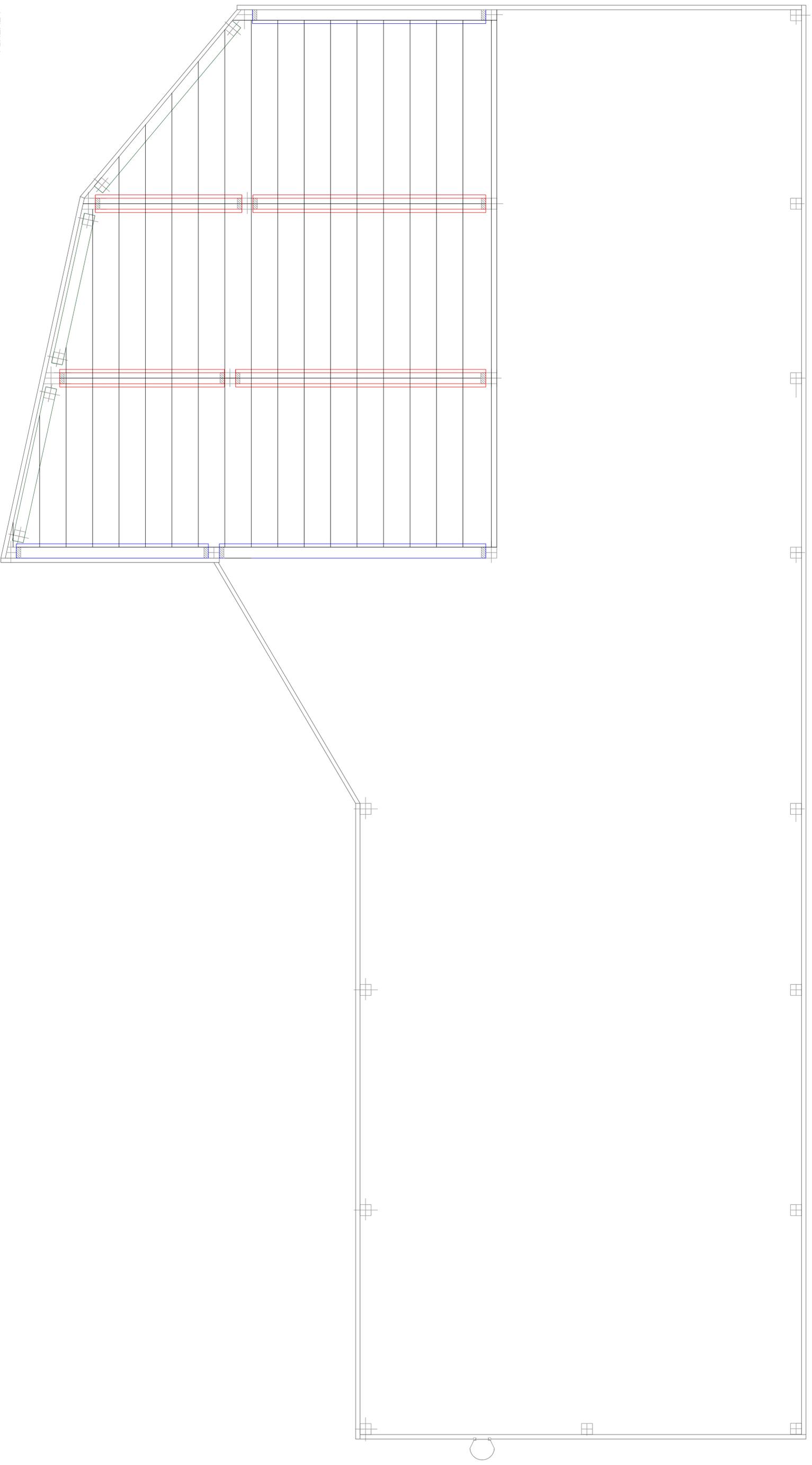


ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR  
D'ENGINYERIA  
D'EDIFICACIÓ

CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL SIN USO, ERIGIDA CON ELEMENTOS  
PREFABRICADOS DE HORMIGÓN Y CUBIERTA TIPO DECK EN EL MUNICIPIO DE MASSANASA  
TUTOR: NAVARRO CALVO, HECTOR

AUTOR: PINTO HERNÁNDEZ, LILIAN  
CURSO: 2015/2016

DESIGNACIÓN DEL PLANO: DETALLES MUÑO CORTEVA  
ESCALA: 1/20 1/5  
Nº 11



LEYENDA

VIGA T INVERTIDA



PILARES Y MENSULAS



VIGA L



PLACAS ALVEOLARES



VIGA RECTANGULAR



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA

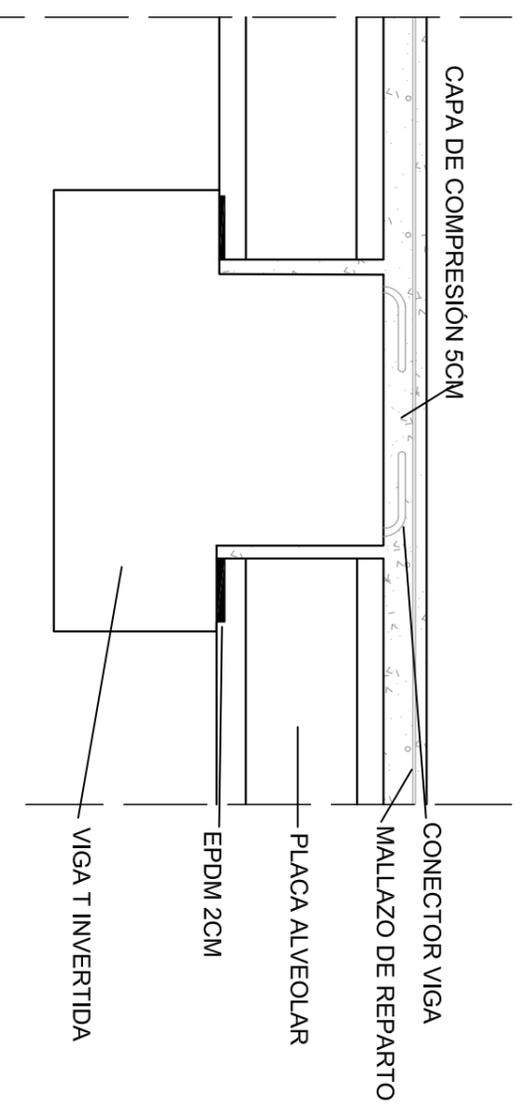


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERIA  
DE EDIFICACION

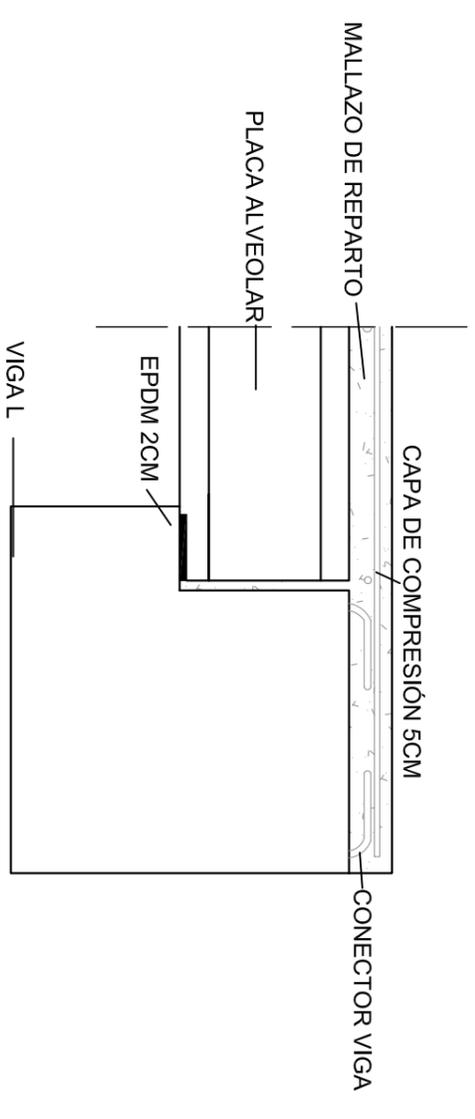
COMISIONES DE ENLACE INGENIERIA SUPERIOR DEPARTAMENTO DE EDIFICACIONES  
PROYECTO DE BARRIO DE BARRIOS Y CIUDADES PROYECTO DE BARRIO DE BARRIOS  
TIPO: SANITARIO (SAN. BARRIO)

AUTORE: PABLO RAMÍREZ LLIBRE  
CIBER: 361204

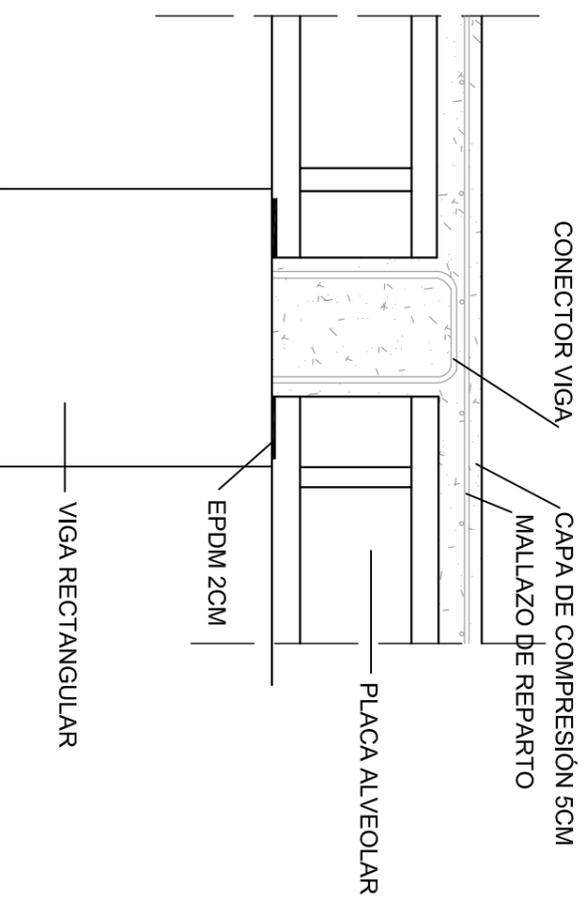
ENGENNERIA DEL PLANO ESTRUCTURAL DE FORMAS  
ESCALA: 1/50  
PÁG. 12



DETALLE DE UNIÓN VIGA T INVERTIDA - PLACAS ALVOLARES  
ESCALA= 1:10



DETALLE DE UNIÓN VIGA L - PLACAS ALVOLARES  
ESCALA= 1:10



DETALLE DE UNIÓN VIGA RECTANGULAR - PLACAS ALVOLARES  
ESCALA= 1:10



IMÁGNES COLOCACIÓN PLACAS ALVEOLARES SOBRE VIGAS



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR  
D'ENGINYERIA  
D'EDIFICACIÓ

CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL SIN USO, EJECUTADA CON ELEMENTOS  
PREFABRICADOS DE HORMIGÓN Y CUBIERTA TIPO DECK EN EL MUNICIPIO DE MASSANASSA

TUTOR: NAVARRO CALVO, DIRECTOR

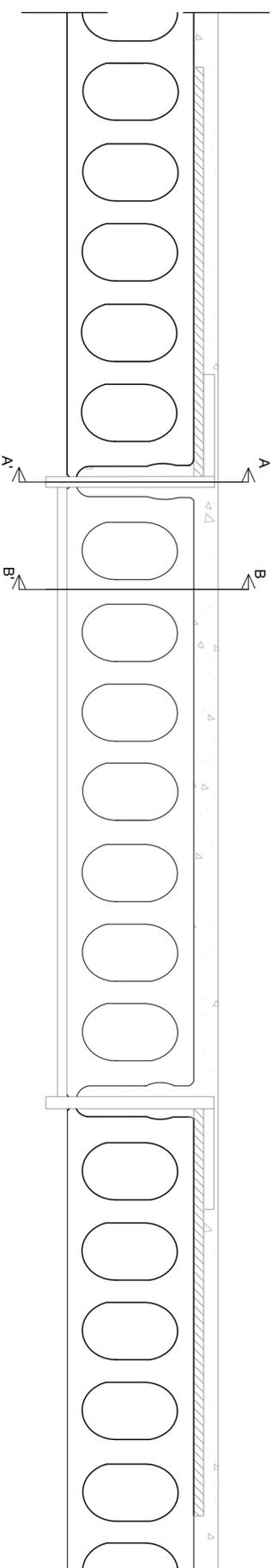
AUTOR: PINTO HERNÁNDEZ, TILIAN

CURSO: 2015/2016

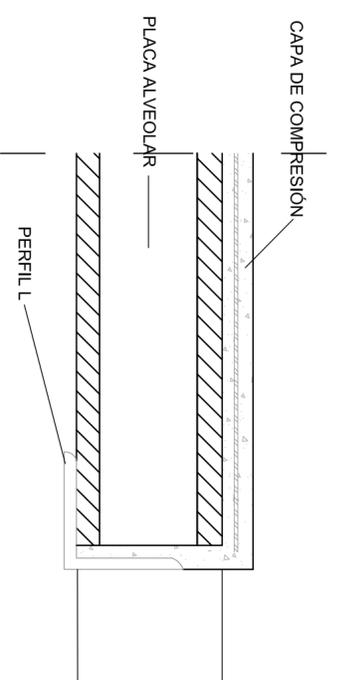
DESIGNACIÓN DEL PLANO: UNIONES VIGAS - FORJADOS

ESCALA: 1/10

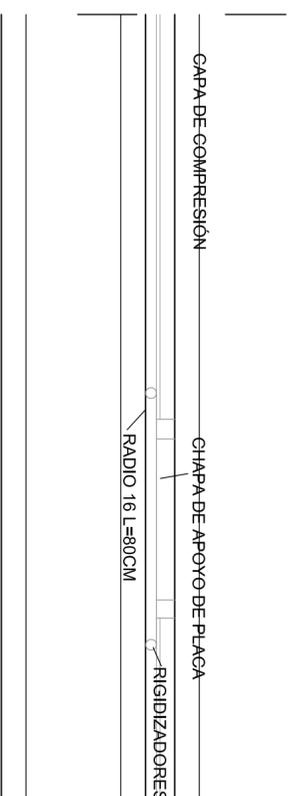
Nº 13



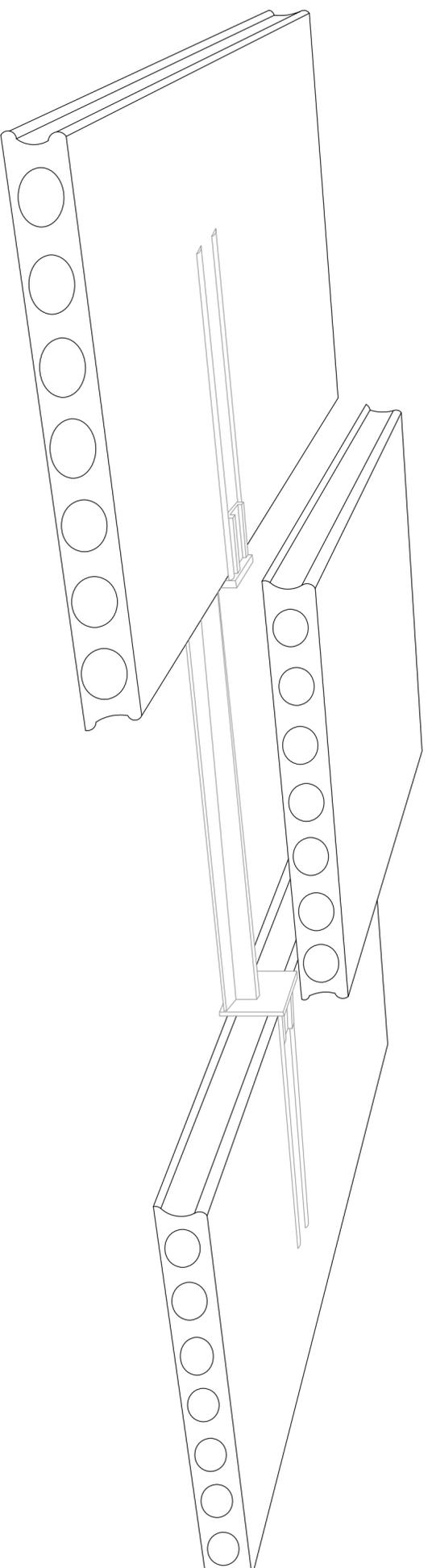
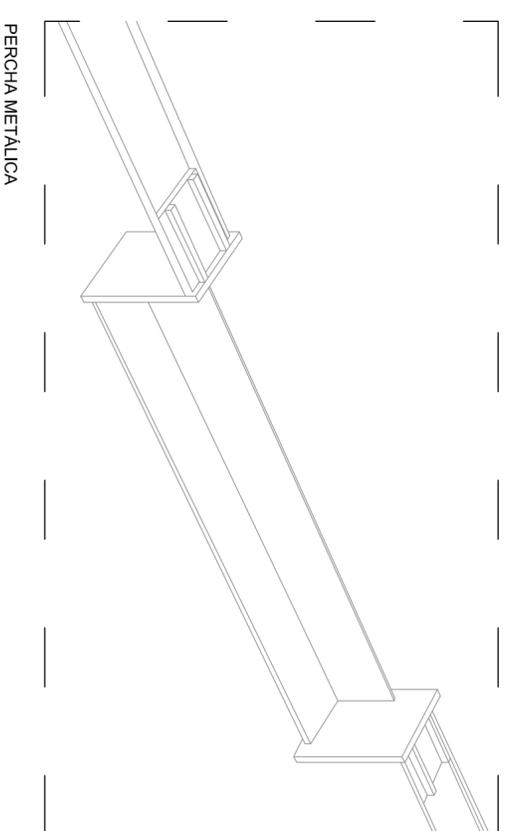
SECCIÓN PERPENDICULAR A LA DIRECCIÓN DE LAS PLACAS ALVEOLARES  
E:1/10



SECCIÓN A-A'  
E:1/10



SECCIÓN B-B'  
E:1/10



PERSPECTIVA HUECO FORJADO



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA

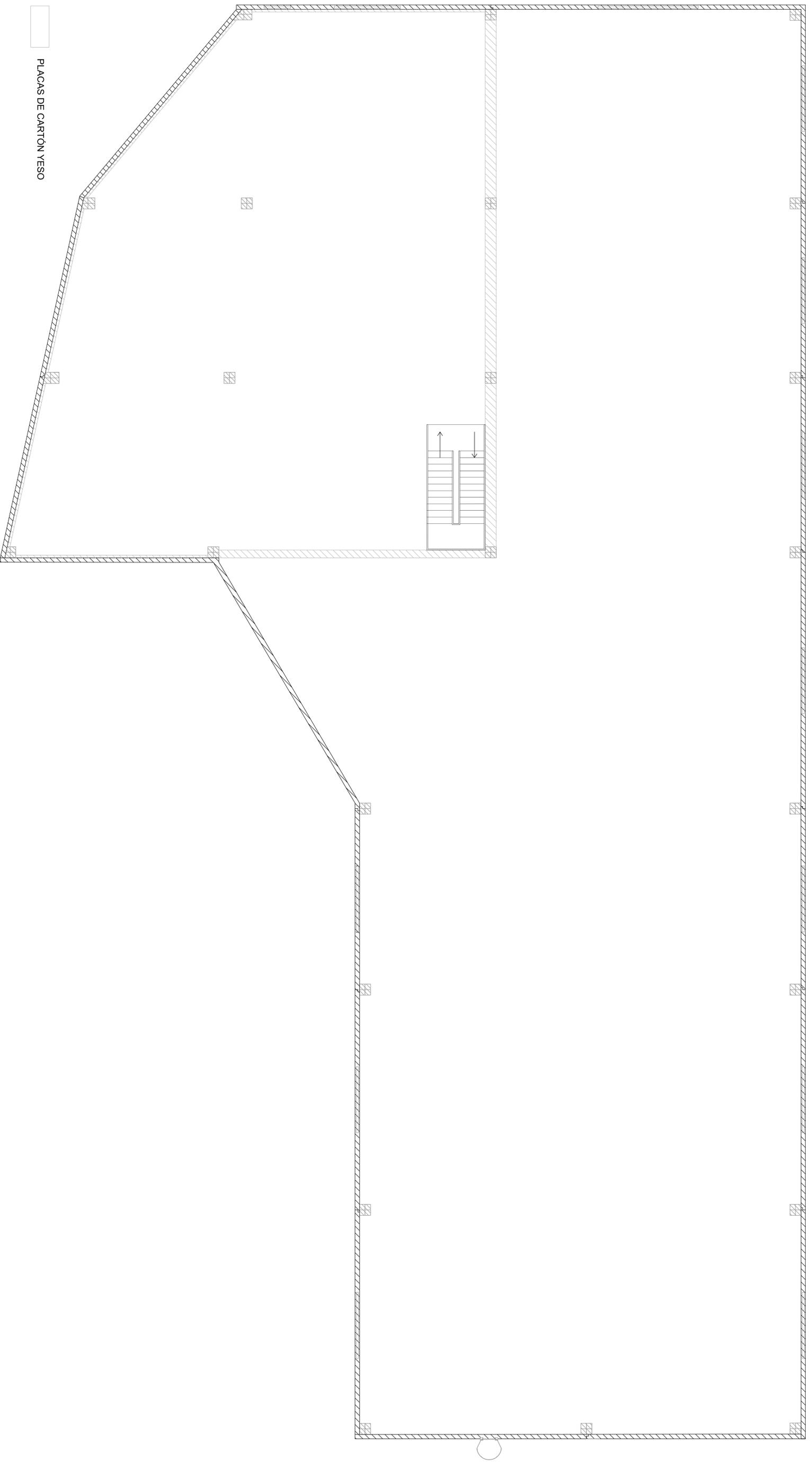


ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR  
D'ENGINYERIA  
D'EDIFICACIÓ

CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL SIN USO DELEGITIMADO CON ELEMENTOS  
PREFABRICADOS DE BLOQUE Y CUBIERTA TIPO DECK EN EL MUNICIPIO DE MANSANASSA  
TUTOR: NAVARRO CALVO, JERÓNIMO

AUTOR: PÉREZ HERNÁNDEZ, LILIAN  
CLASO: 20142916

DISPOSICIÓN DEL PLANO HUECO FORJADO  
ESCALA: 1/10  
Nº 14



PLACAS DE CARTÓN YESO



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA



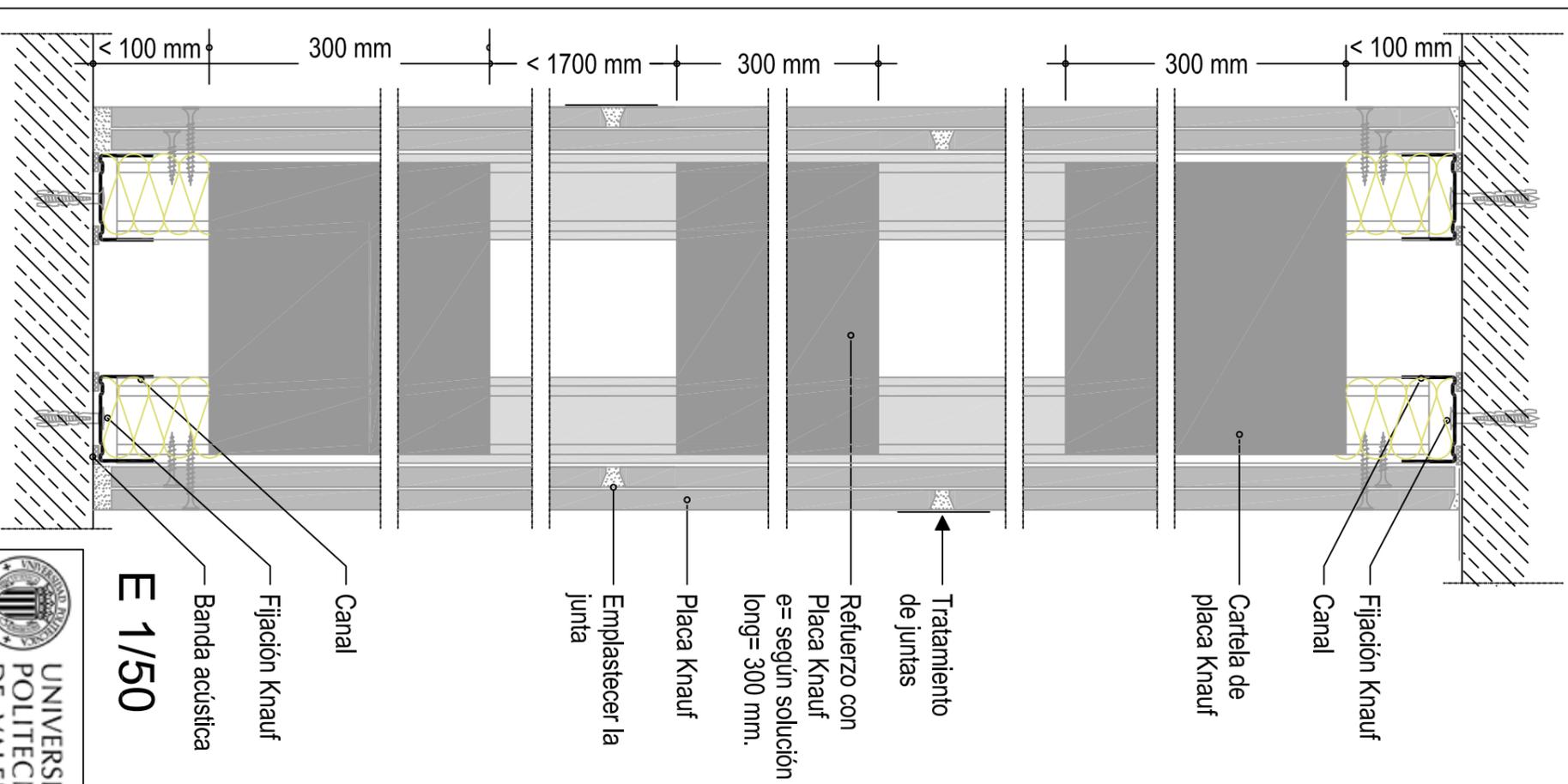
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERIA  
DE EDIFICACION

CONSTRUCCION DE UNA CASA INDIVIDUAL EN UN QUINTAL CON ELABORACION  
PRELIMINAR DE SOLOS Y CIMENTACION Y CUBIERTA TIPO BIC EN LA MANIFIESTA VALLENA  
TIPO: SANABRO (A) V. B. 7/08

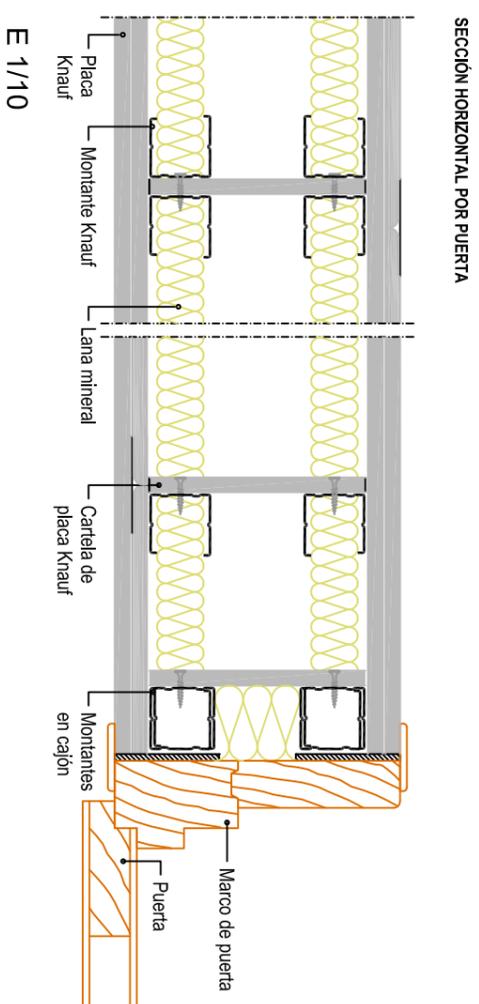
AUTORE: INGENIERO ANTONIO LLIBRE  
GRUPO: 2013/2014

DISEÑO DEL PLANO PLANTA BARRIO  
ESCALA: 1/50  
Nº 15

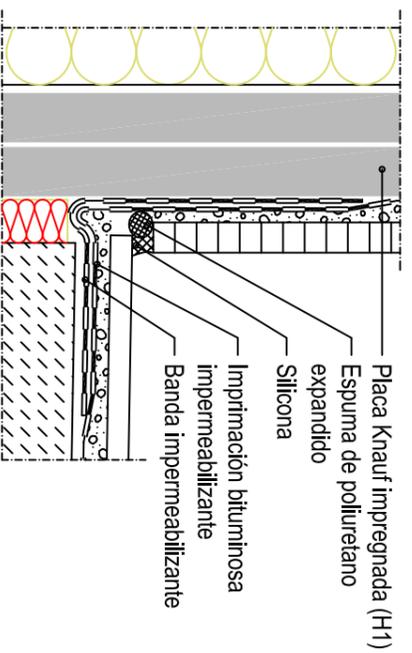
# EN VERTICAL POR TABIQUE



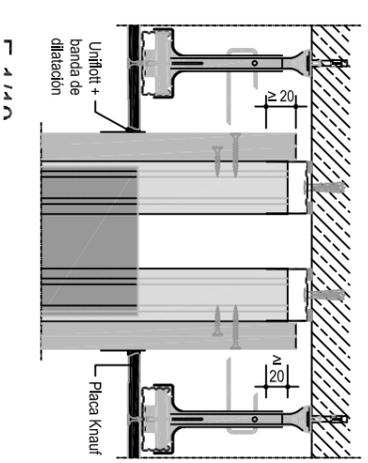
Canal  
Fijación Knauf  
Banda acústica  
**E 1/50**



## ENCUENTRO CON PAVIMENTO ZONAS HÚMEDAS



## ENCUENTRO FLOTANTE CON TECHO SUSPENDIDO



TABIQUES TÉCNICOS DE YESO LAMINADO ARRIOSTRADO MEDIANTE CARTELAS, A SU VEZ DE YESO LAMINADO, ATORNILLADAS A LOS MONTANTES QUE SE DISPONDRÁN A LO LARGO DE LA DISTRIBUCIÓN QUE SE EJECUTE, TRAS LA COMPRA DE LA NAVE.

FALSO TECHO DE PLACAS DE VINILO SUSTENTADAS POR UNA ESTRUCTURA DE PERFILES MAAÍICOS, COLGADOS DE VARILLAS SUJETAS A LA ESTRUCTURA DE CUBIERTA, YA SEA BIEN A LAS CORREAS O LA CHAPA METÁLICA, SEGÚN SU DISPOSICIÓN.

TODOS LOS PRODUCTOS UTILIZADOS PARA RESOLVER LA PLANTA DE DESPACHOS PERTENECEN A LA CASA COMERCIAL KNAUFF.



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA

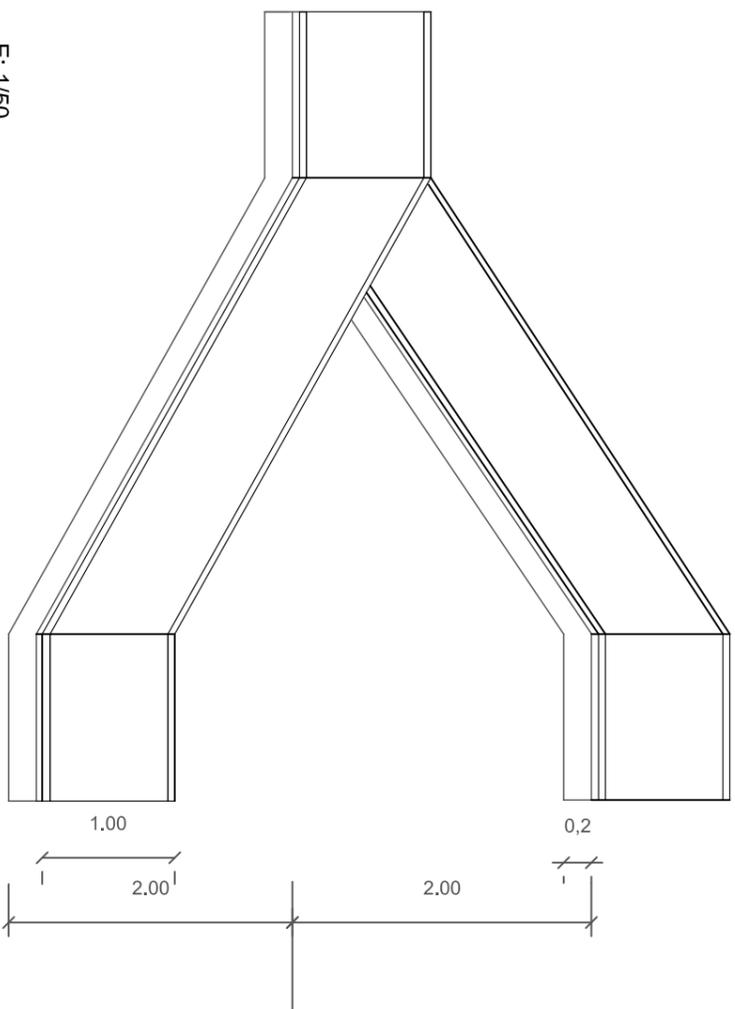


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
INGENIERÍA  
DE EDIFICACION

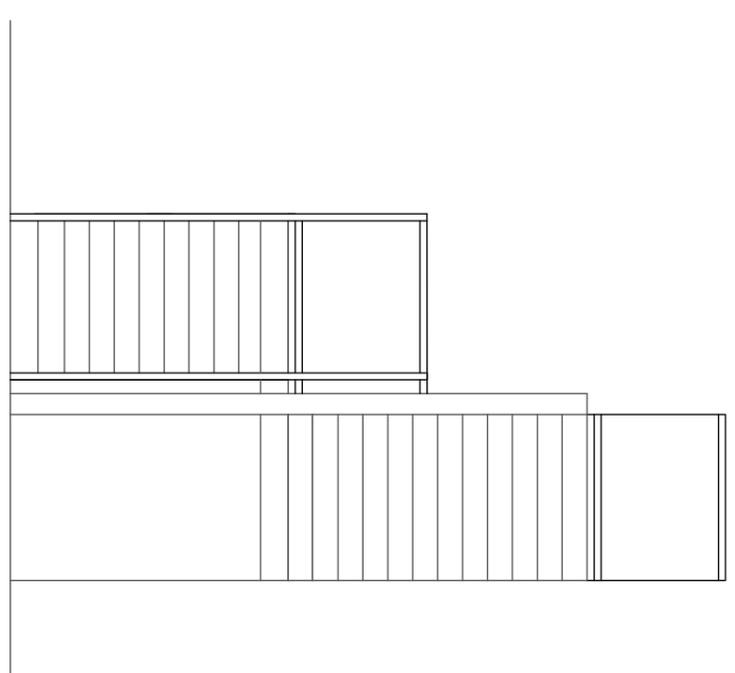
CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL SIN USO EJECUTADA CON ELEMENTOS  
PREFABRICADOS DE HORMIGÓN Y CUBIERTA TIPO DICKER EN EL MUNICIPIO DE MASSANASSA  
TUTOR: NAVARRO CALVO, HECTOR

AUTOR: ANTO HERNANDEZ, LILIAN

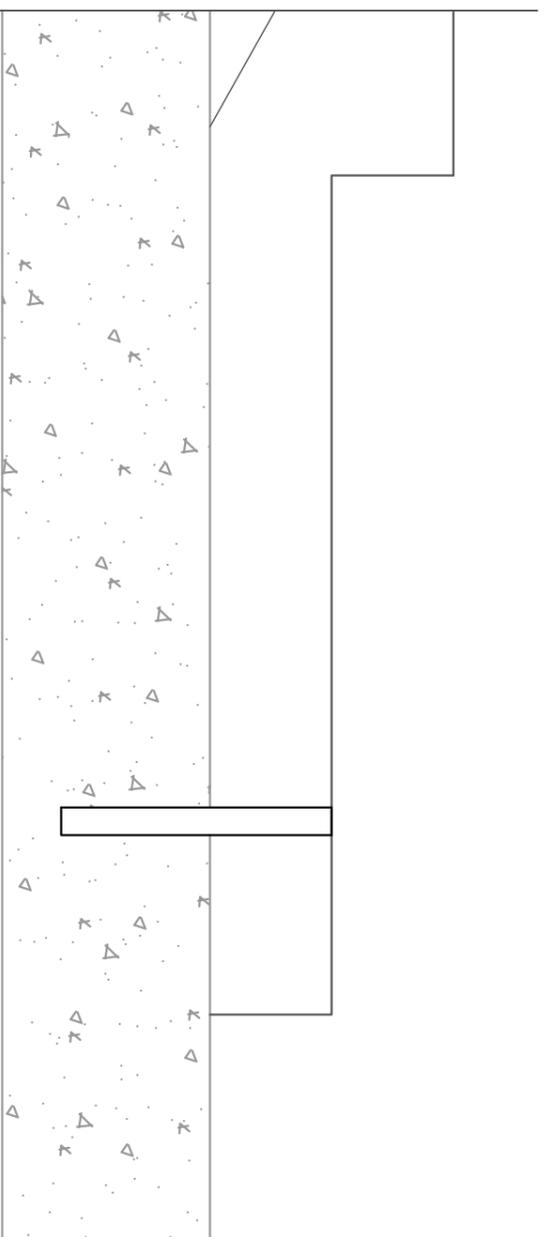
DESIGNACION DEL PLANO: INGENIEROS Y SECCIONES YESO LAMINADO  
ESCALA: 1/50 1/10  
Nº 16



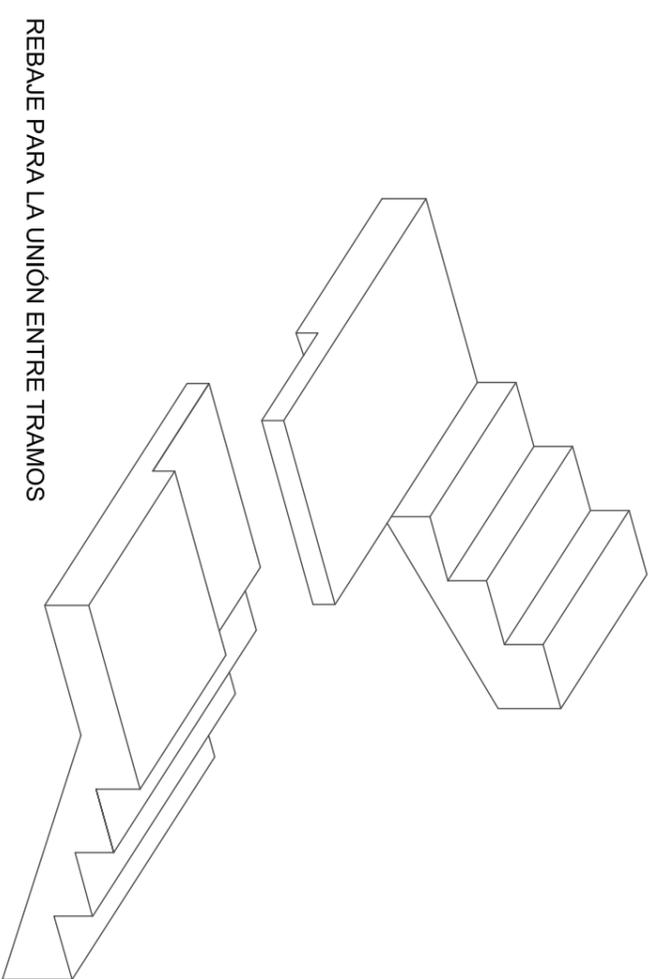
E: 1/50



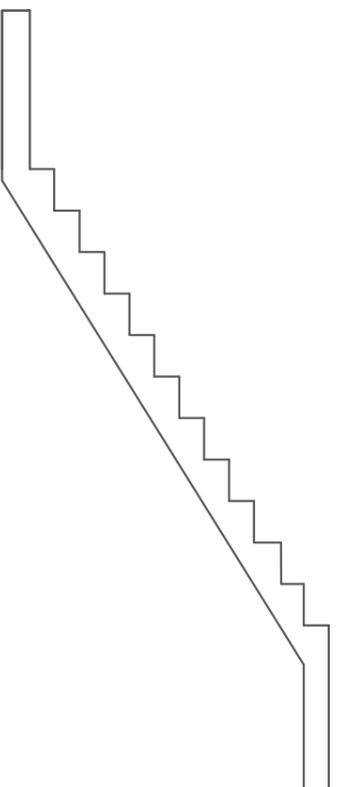
ALZADO ESCALERA. E:1/50



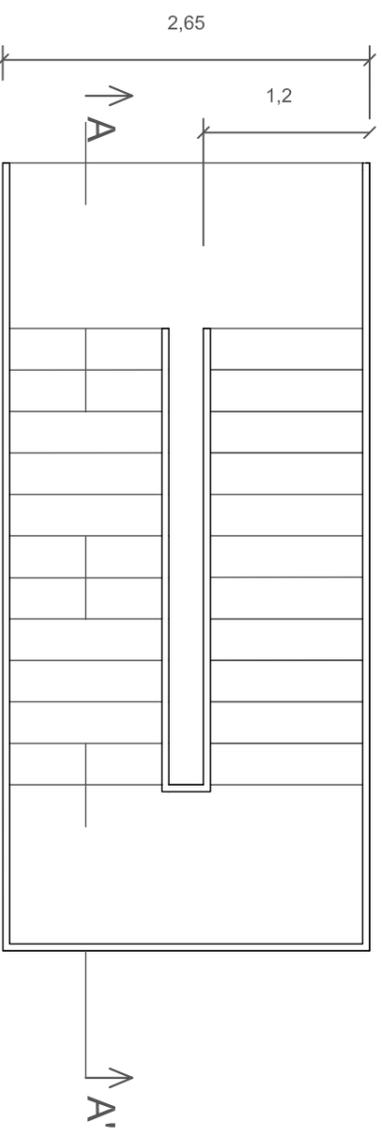
ANCLAJE TRAMO INFERIOR A SOLERA. E: 1/10



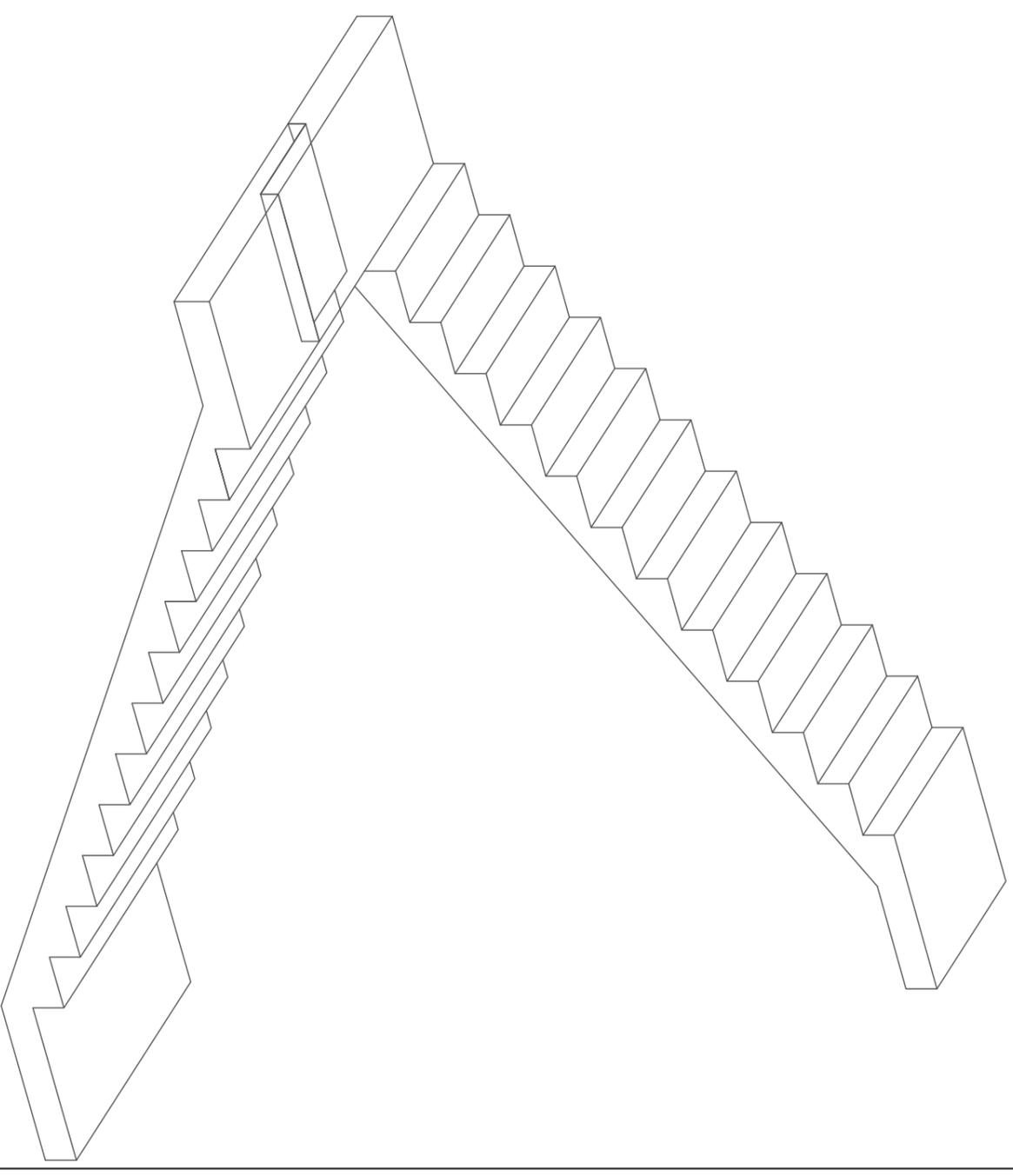
REBAJE PARA LA UNIÓN ENTRE TRAMOS



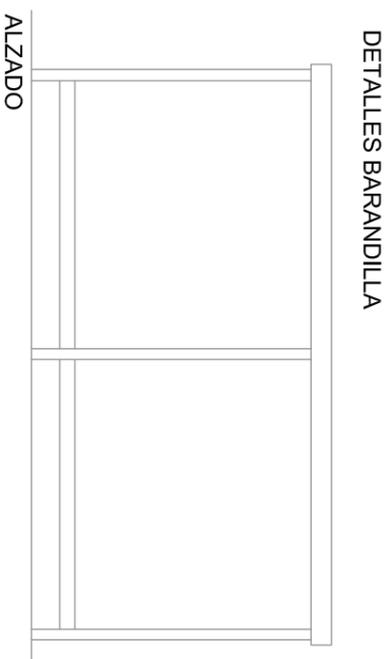
SECCIÓN VERTICAL PRIMER TRAMO. E:1/50



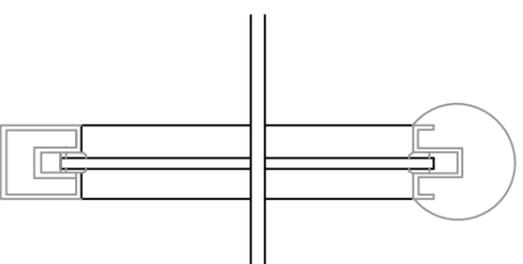
SECCIÓN HORIZONTAL. E:1/50



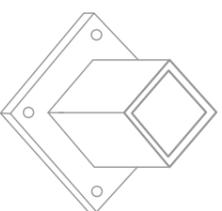
PERSPECTIVA ESCALERA



ALZADO



SECCIÓN VERTICAL



PERFILES METÁLICOS



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍA  
D'EDIFICACIÓ

CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL SIN USO, EJECUTADA CON ELEMENTOS  
PREFABRICADOS DE HORMIGÓN Y CUBIERTA TIPO DECK EN EL MUNICIPIO DE MASSANASA

TUTOR: NAVARRO CALVO, HECTOR

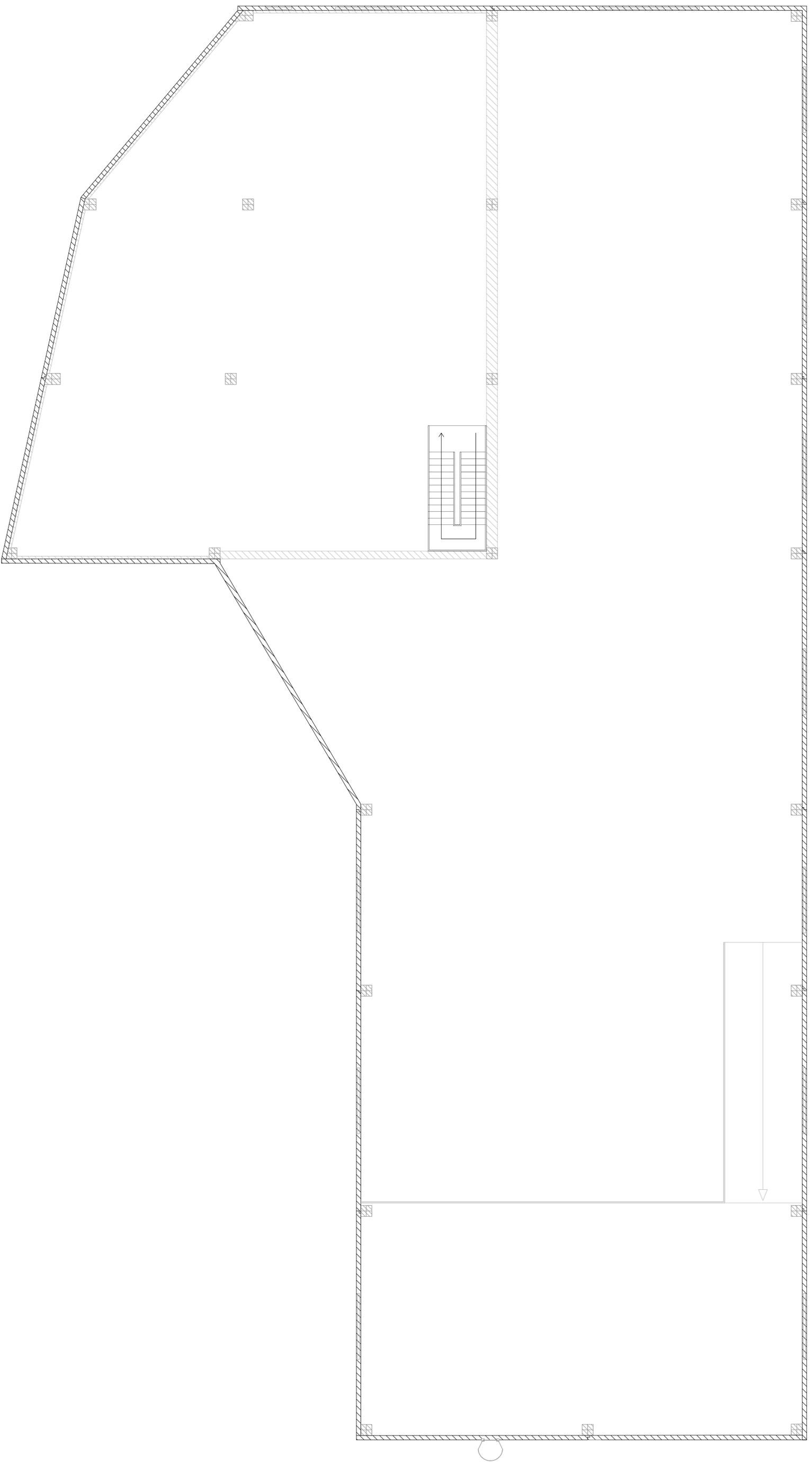
AUTOR: PINTO HERNANDEZ, LILIAN

CURSO: 2015/2016

DESIGNACIÓN DEL PLANO: VISTAS ESCALERA PREFABRICADA

ESCALA: 1/10

Nº 18



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA

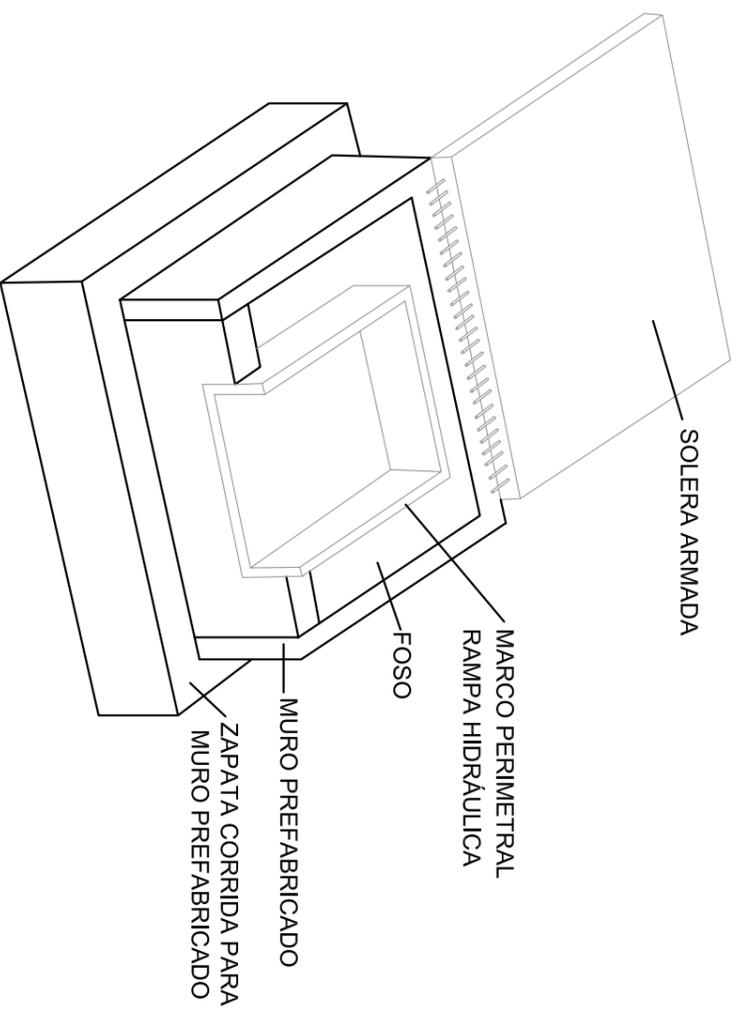


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍA  
D'EDIFICACIÓN

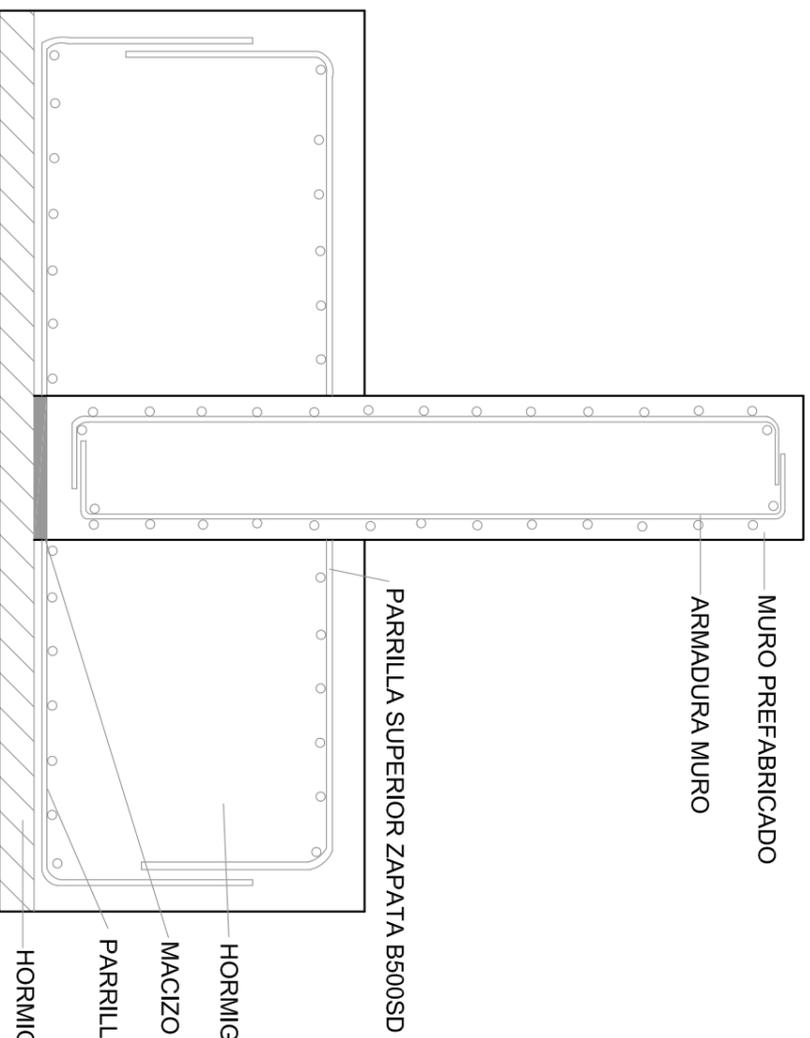
CONSERVACION DE LAS OBRAS INMUEBLES HISTÓRICAS Y MONUMENTOS  
PREVENCIONES DE INCENDIOS Y CUBIERTAS TIPO B20 EN EL MONUMENTO DE SAN JUAN  
TÍTULO: SAN JUAN DE CALVA HEREDIA

AUTORE: PONTIERRA NUÑEZ, LILIAN  
CIBAO: 2023/20

DISEÑO DEL PLANO QUE SE INDICA PARA MAQUETAR EN CAD  
ESCALA: 1:50  
Nº 19

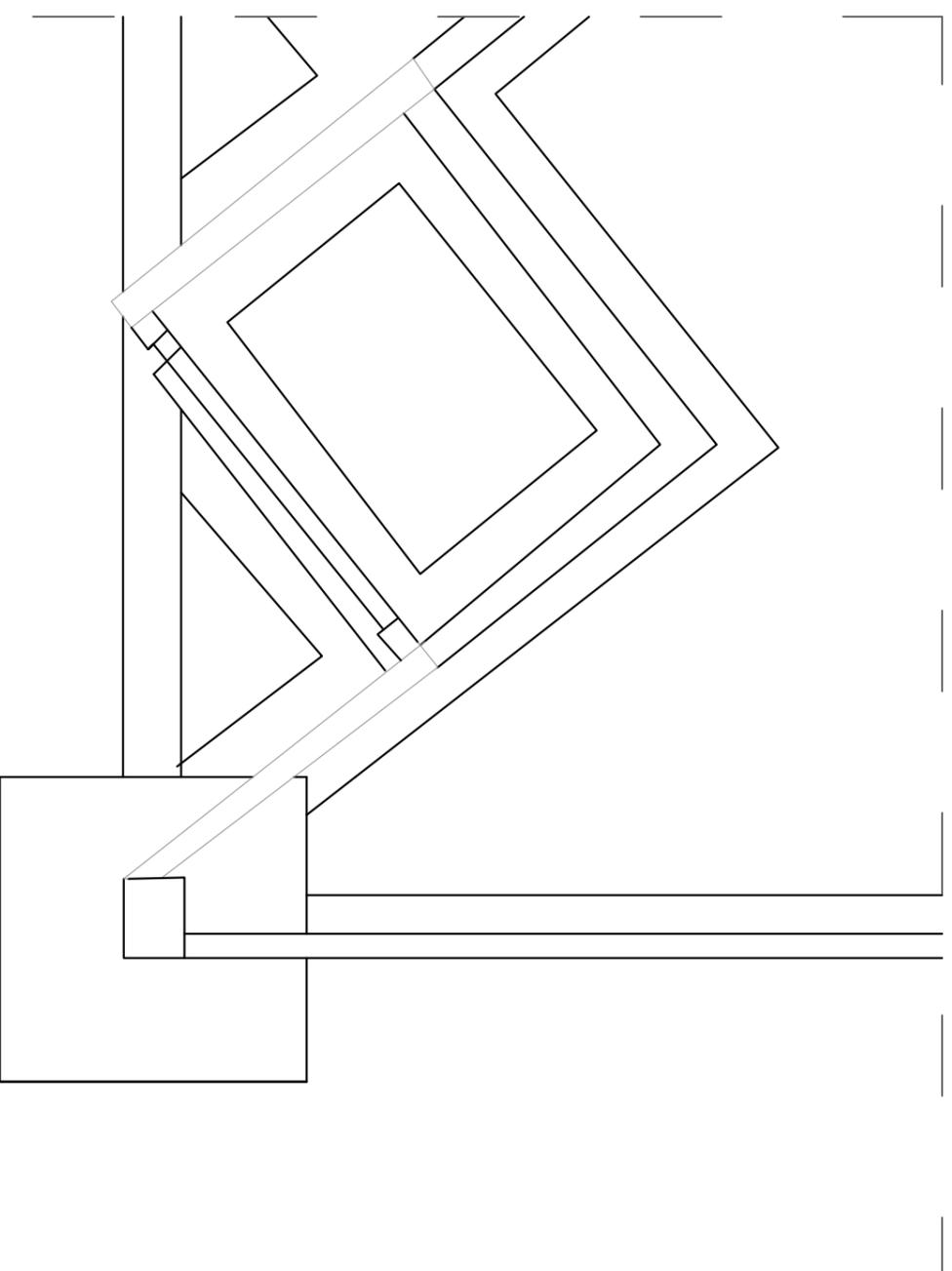


PERSPECTIVA MUELLES DE CARGA



ZAPATA CORRIDA PARA MURO DE CONTENCIÓN PREFABRICADO

E: 1/20



DISPOSICIÓN DEL MUELLE DE CARGA CON RAMPA HIDRAULICA EN PLANTA

E: 1/50



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA

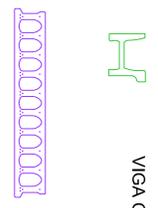
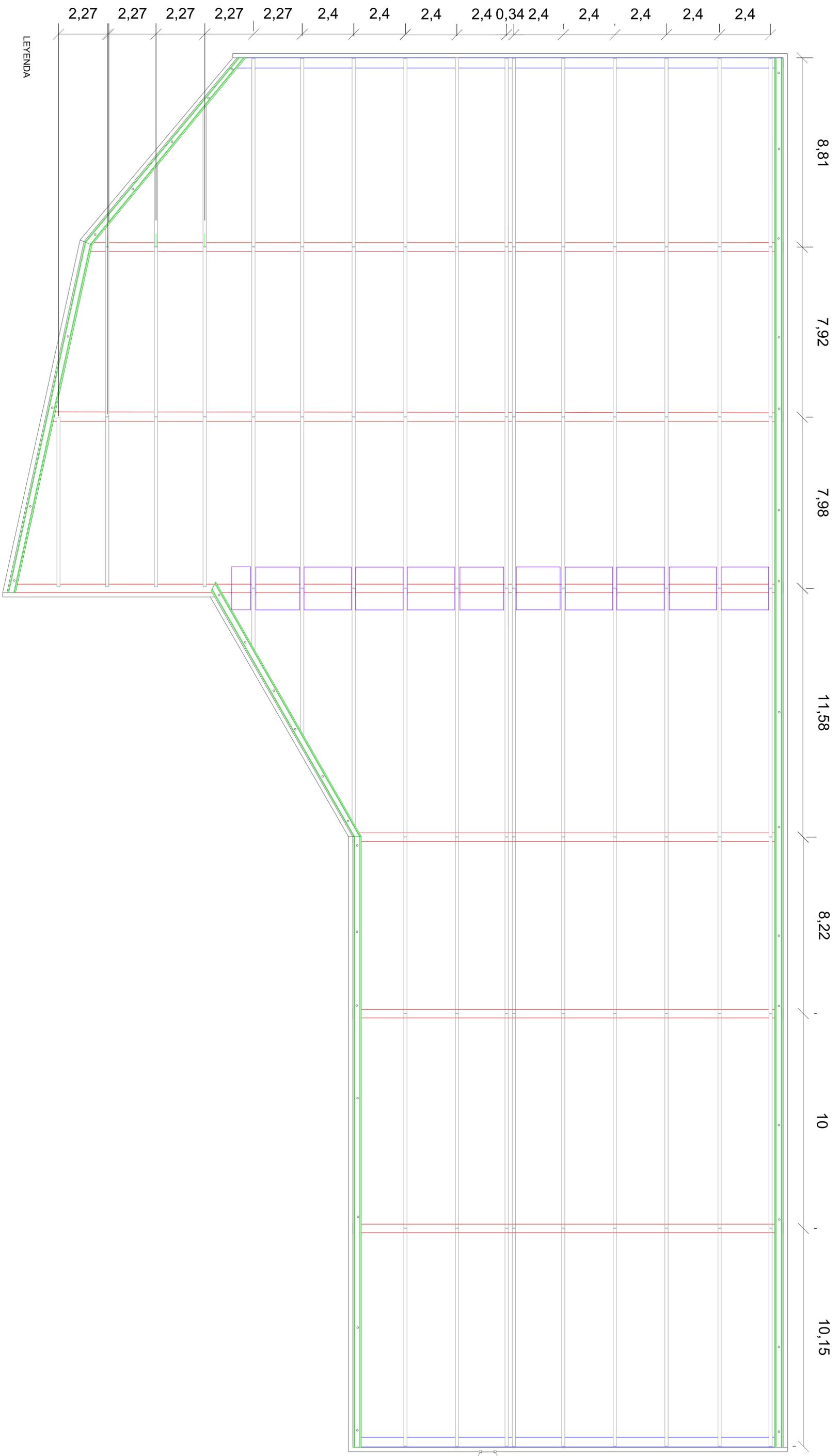


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍA  
D. EDIFICACIÓ

CONSTRUCCIÓN DE UNA NAUVE INDUSTRIAL, SIN USO, ERIGIDA CON ELEMENTOS  
PREFABRICADOS DE HORMIGÓN Y CUBIERTA TIPO DECK EN EL MUNICIPIO DE MASSANASSA  
TUTOR: NAVARRO CALVO, HECTOR

AUTOR: PINTO HERNANDEZ, LILIAN  
CURSO: 2015/2016

DESIGNACIÓN DEL PLANO: MUELLES DE CARGA  
ESCALA: 1/20 1/50  
Nº 20



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA

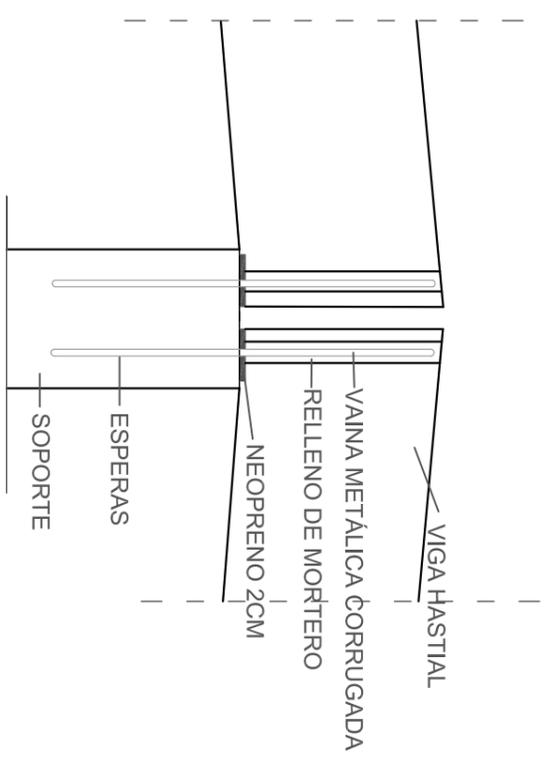


ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍA  
D'EDIFICACIÓN

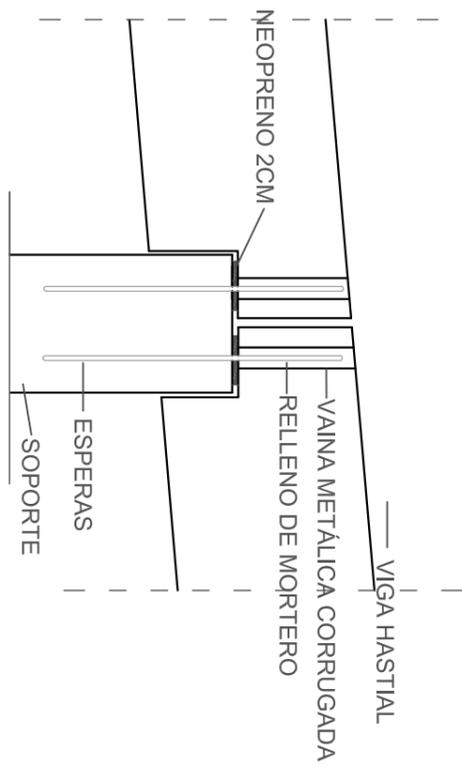
CONSTRUCCIÓN DE UN NAVE INDUSTRIAL SIN USO DE TIPOLOGÍA CON ELEMENTOS  
PREFABRICADOS DE HORMIGÓN Y CUBIERTA TIPOLOGÍA EN EL SISTEMA DE MAMPARANAS

ACTOR PROYECTANTE: JUAN  
ESTRADA SERRANO

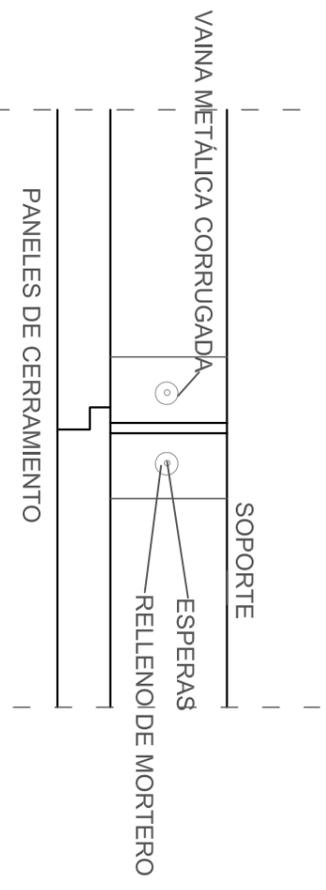
DESIGNACIÓN DEL PLANO: ESTRUCTURA DE CUBIERTA  
ESCALA: 1:50  
Nº 21



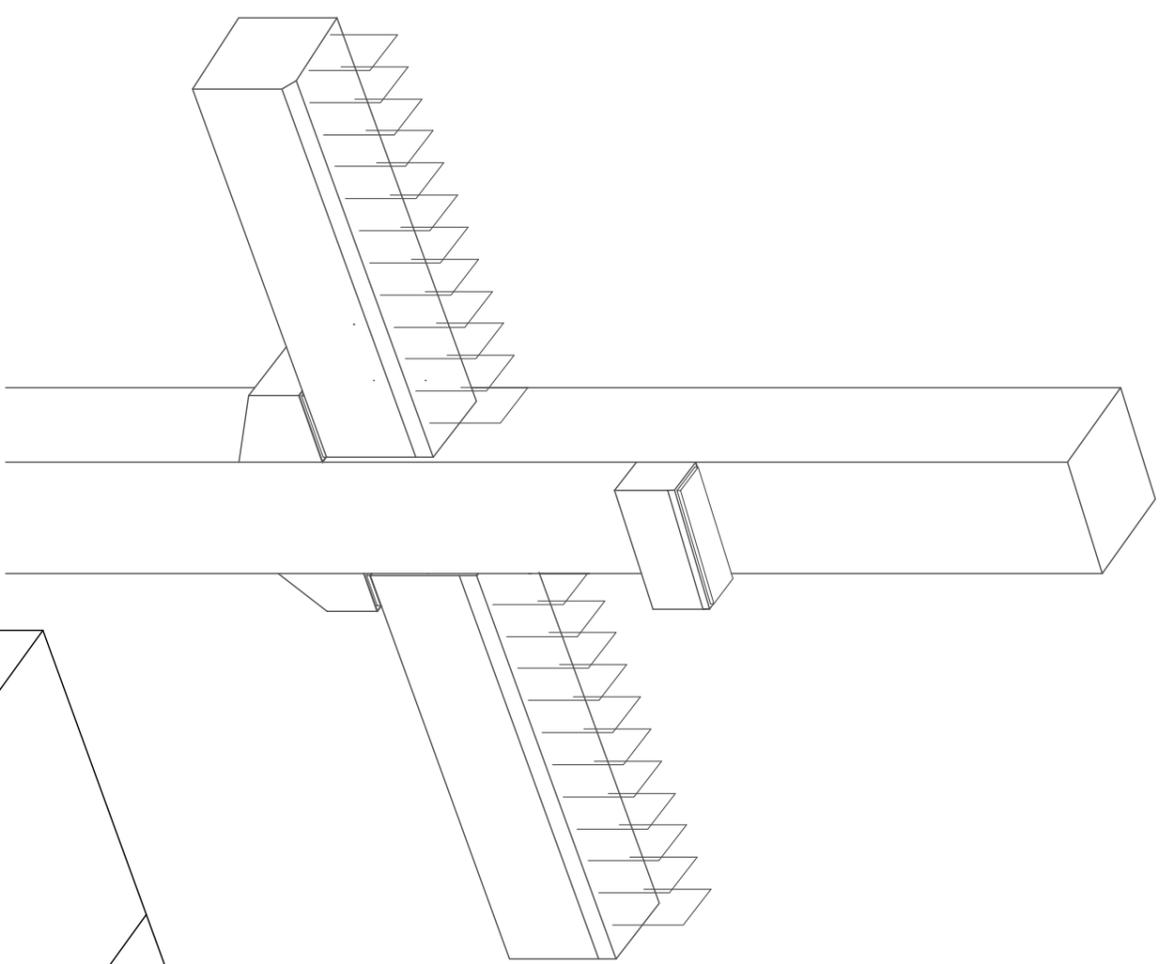
UNIÓN VIGA HASTIAL - SOPORTE CENTRAL  
ESCALA=1:20



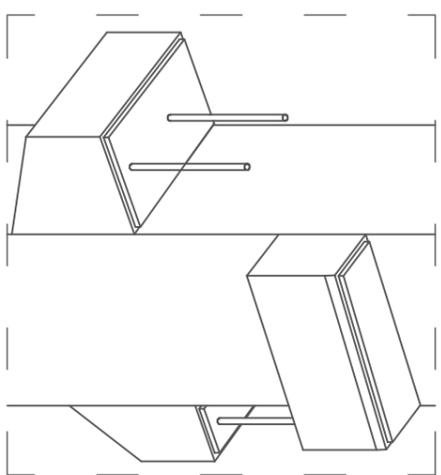
UNIÓN VIGA HASTIAL - SOPORTE INTERMEDIO  
ESCALA=1:20



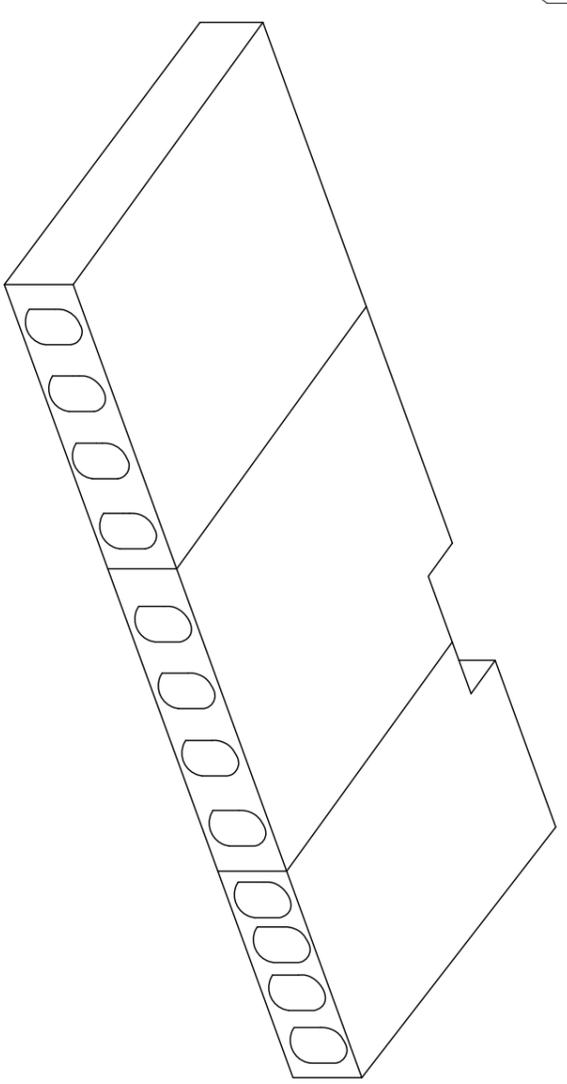
UNIÓN VIGA HASTIAL - SOPORTE -  
CERRAMIENTO PLANTA. ESCALA=1:20



PERSPECTIVA SOPORTE - MENSULAS - VIGAS

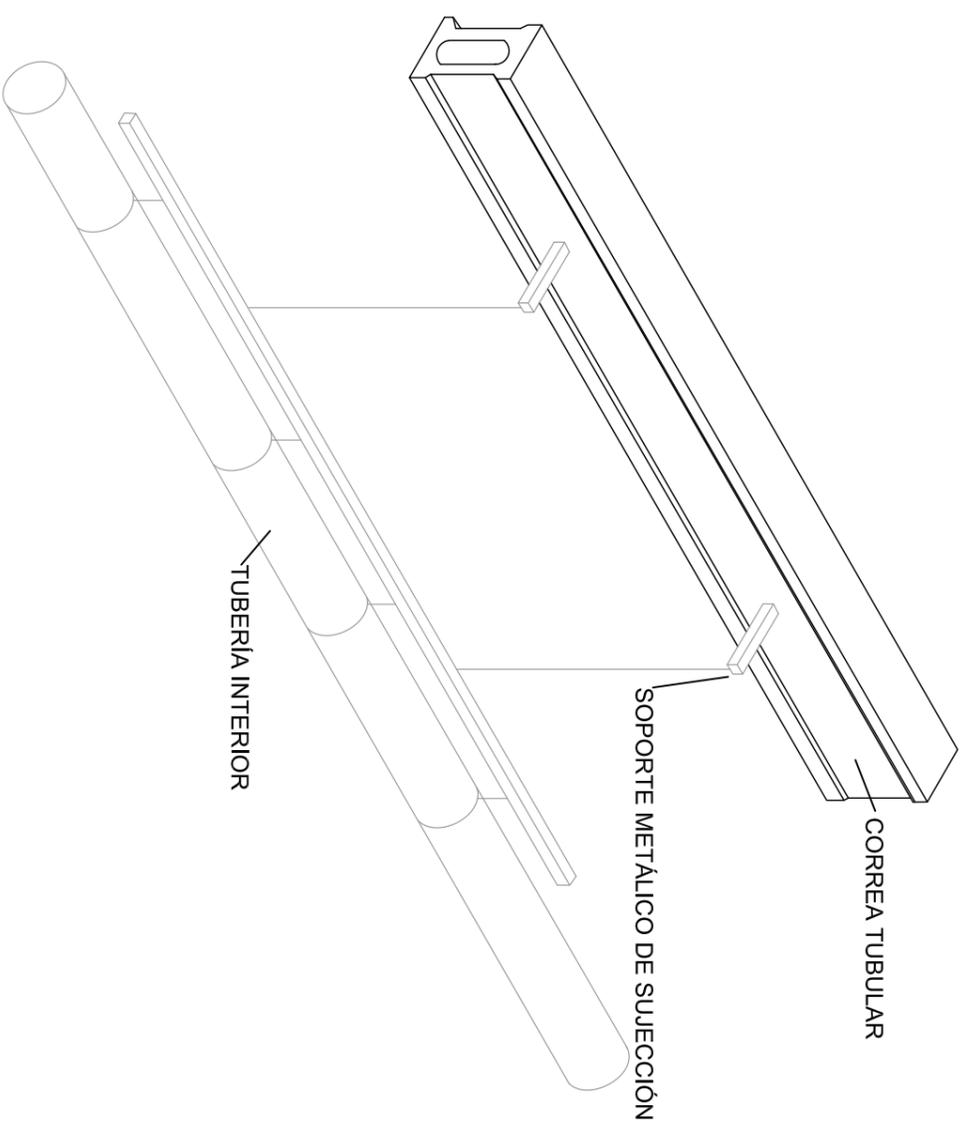


PERSPECTIVA SOPORTE - MENSULAS

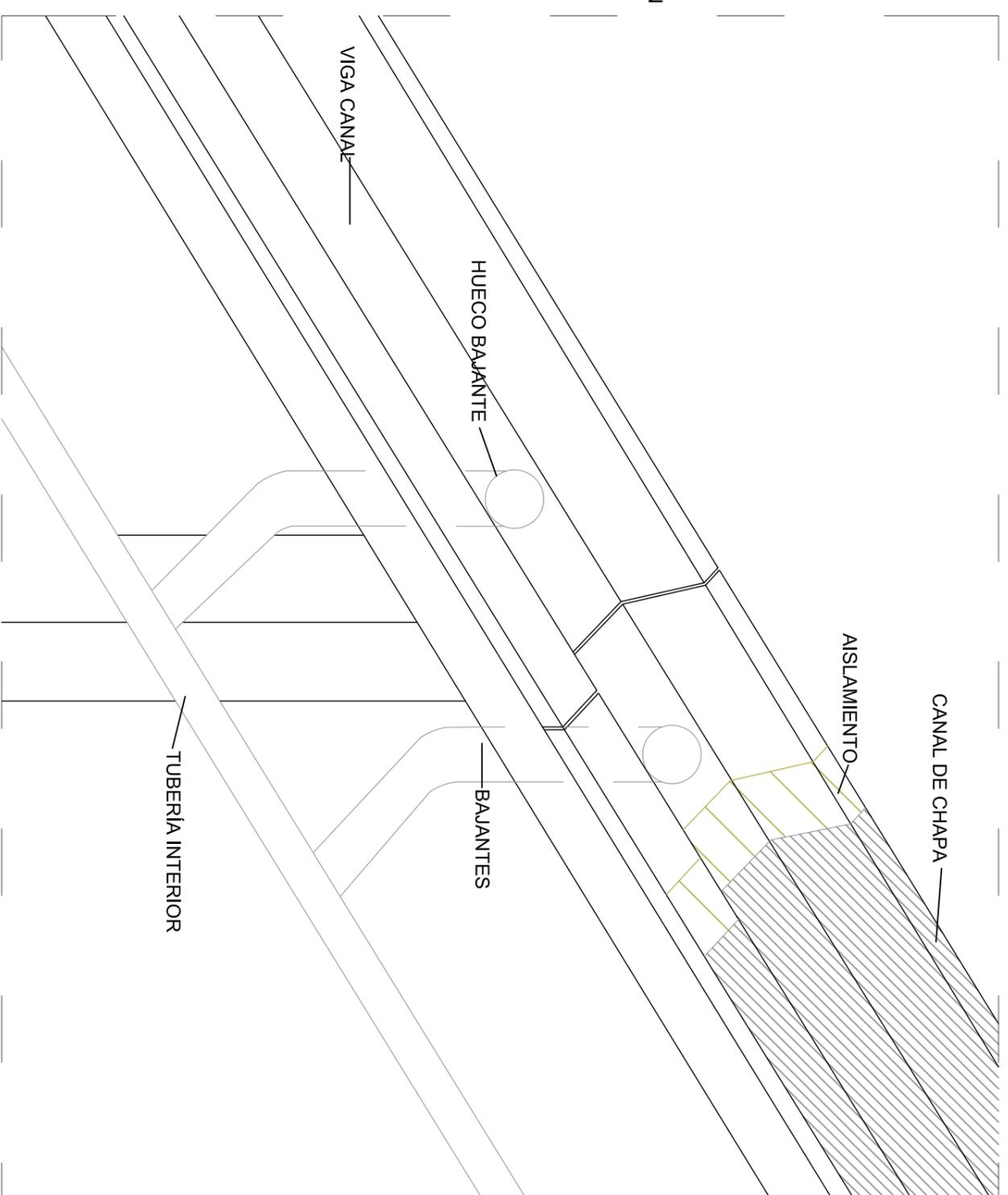


PERSPECTIVA UNIÓN FORJADO A SOPORTE





DETALLE DEL SOPORTE DE TUBERÍA INTERIOR A CORREA TUBULAR DE CUBIERTA  
ESCALA= 1:20



PERSPECTIVA DE LA UNIÓN ENTRE LAS BAJANTES Y LAS TUBERIAS INTERIORES  
ESCALA= 1:10

IMÁGENES DEL SISTEMA DE SUECCIÓN  
DE LAS TUBERÍAS Y BAJANTES



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA

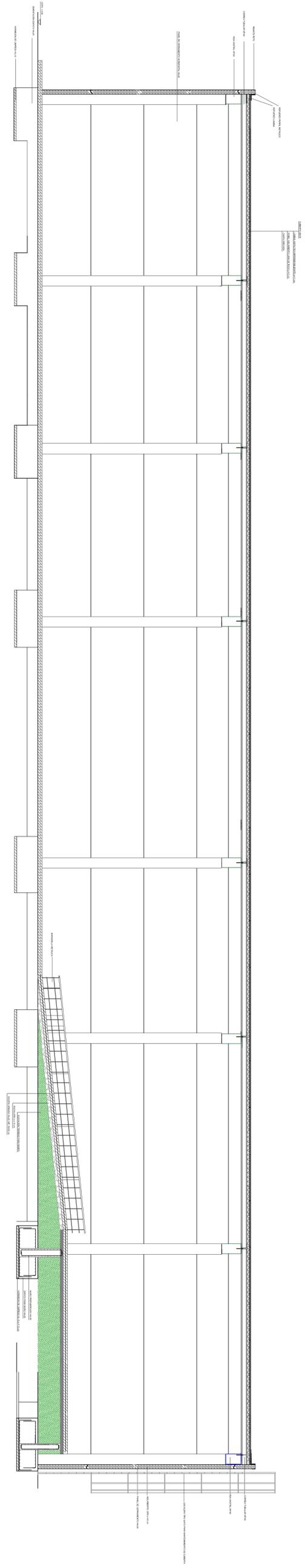


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍA  
D'EDIFICACIÓ

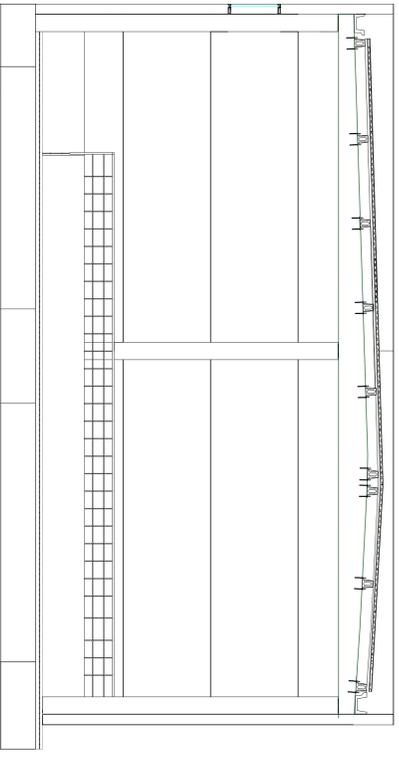
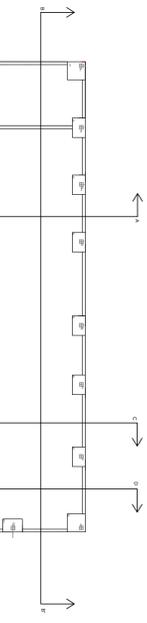
CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL SIN USO, ERIGIDA CON ELEMENTOS  
PREFABRICADOS DE HORMIGÓN Y CUBIERTA TIPO DICK EN EL MUNICIPIO DE MASSANASSA  
TUTOR: NAVARRO CALVO, HECTOR

AUTOR: INTYO HERNÁNDEZ, ULIAN  
CURSO: 2015/2016

DESIGNACIÓN DEL PLANO: DETALLE SUECCIÓN BAJANTES  
ESCALA: 1/20 1/10  
Nº 24

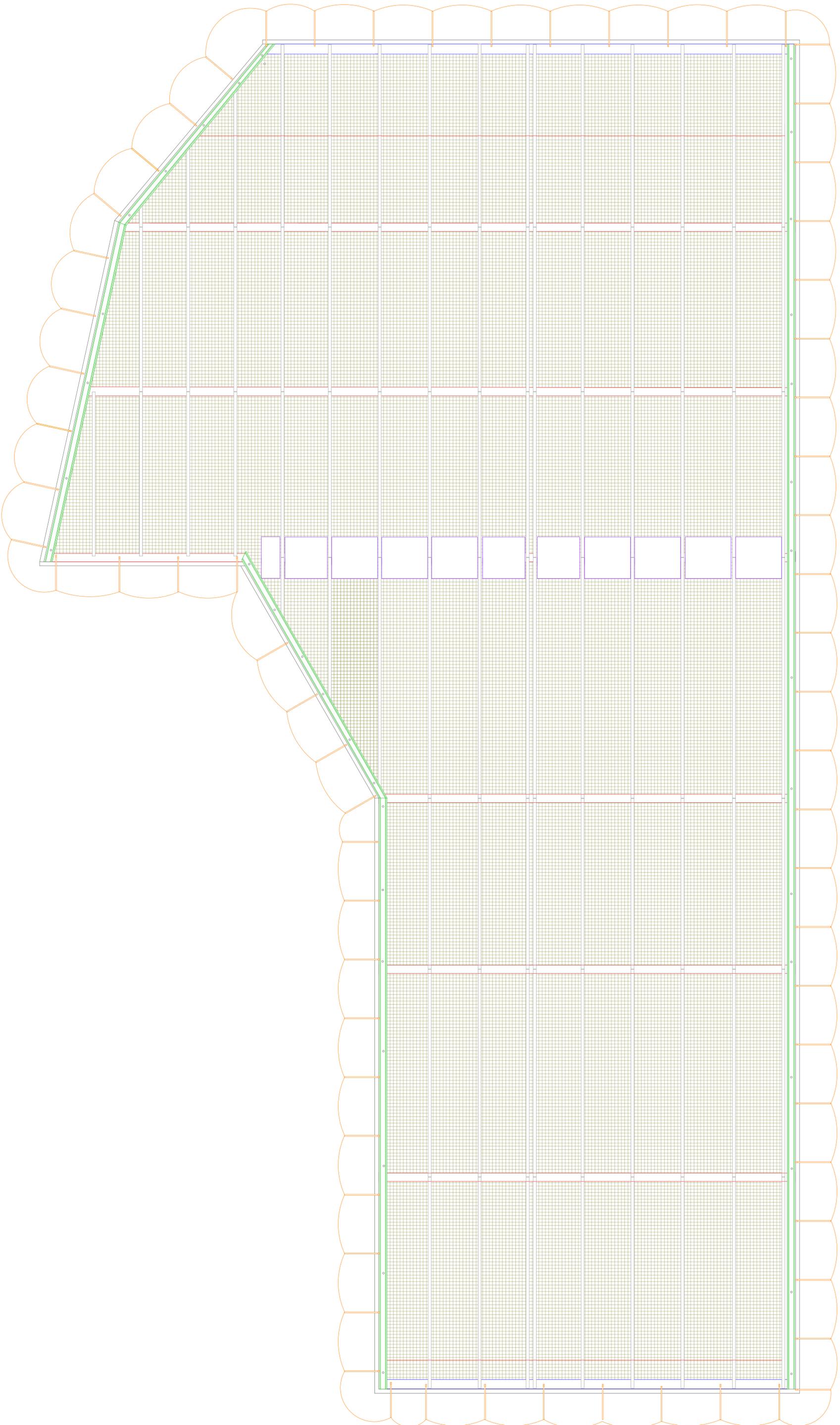


SECCION B-B'



SECCION C-C'





LEYENDA

PROTECCIONES COLECTIVAS

REDES TIPO HORCA

REDES HORIZONTALES

LINEAS DE VIDA



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERIA  
DE EDIFICACION

ORGANIZACIÓN DE LOS SERVICIOS DE INGENIERIA DE OBRAS DE EDIFICACION  
PROYECTO DE ORDENACION Y DISEÑO DE LA OBRA DE EDIFICACION  
TRABAJO DE INGENIERIA DE OBRAS DE EDIFICACION

ALFONSO PARRON RIVERA, ALIAN  
CIBER 2015/1518

DEPARTAMENTO DE PLANOS DE PROYECTOS DE EDIFICACION  
ESCUELA 1/20  
Nº 27

## Anexo 2. Presupuesto de la obra

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 RELLENOS</b>									
01.01.01	m2 Limpieza terreno mecánico Desbroce y limpieza del terreno con medios mecánicos, según NTE/ADE-1. con un espesor medio de 10 cm.								
	Solar	1	3.065,34			3.065,34			
							3.065,34	0,06	183,92
01.01.02	m3 Relleno extendido zahorra mtnv Relleno y extendido de zahorras con medios mecánicos, motoniveladora, incluso compactación, con rodillo autopropulsado, en capas de 25cm de espesor máximo, con grado de compactación 95% del Proctor modificado, según NTE/ADZ-12.								
	Nave	1	1.678,39		0,20	335,68			
	Parking	1	1.386,95		0,20	277,39			
							613,07	7,23	4.432,50
01.01.03	m3 Terraplén c/productos excavación Terraplén con relleno y extendido de tierras de préstamo con medios mecánicos, con productos procedentes de la excavación y material de préstamos, incluyendo la extensión, riego y compactación en capas de 25cm de espesor máximo, con grado de compactación 95% del Proctor normal, según NTE/ADZ-12								
	Nave-zona carga y descarga	1	10,54	19,67	1,40	290,25			
	Rampa	0,5	11,80	3,52	1,40	29,08			
							319,33	3,68	1.175,13
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 RELLENOS .....</b>									<b>5.791,55</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 EXCAVACIÓN Y VACIADOS</b>									
01.02.01	m3 Excavación zanja blandos retro Excavación para la formación de zanja, en terrenos blandos, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes y carga sobre transporte, según NTE/ADZ-4.								
	Vigas de cimentación	1	5,31	0,45	0,60	1,43			
		1	5,22	0,45	0,60	1,41			
		1	5,27	0,45	0,60	1,42			
		1	8,87	0,45	0,60	2,39			
		1	5,51	0,45	0,60	1,49			
		1	7,30	0,45	0,60	1,97			
		1	5,57	0,45	0,60	1,50			
		1	6,07	0,45	0,60	1,64			
		1	5,42	0,45	0,60	1,46			
		1	5,47	0,45	0,60	1,48			
		2	10,12	0,45	0,60	5,46			
		1	5,71	0,45	0,60	1,54			
		1	7,50	0,45	0,60	2,03			
		1	6,75	0,45	0,60	1,82			
		1	5,38	0,45	0,60	1,45			
		2	5,44	0,45	0,60	2,94			
		1	7,57	0,45	0,60	2,04			
		2	5,56	0,45	0,60	3,00			
		1	10,47	0,45	0,60	2,83			
		1	11,32	0,45	0,60	3,06			
		1	6,23	0,45	0,60	1,68			
		1	8,53	0,45	0,60	2,30			
		1	8,56	0,45	0,60	2,31			
		1	9,35	0,45	0,60	2,52			
		1	10,08	0,45	0,60	2,72			
		1	7,39	0,45	0,60	2,00			
		1	4,64	0,45	0,60	1,25			
		1	5,47	0,45	0,60	1,48			
							58,62	4,77	279,62

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.02	m3 Excv pozo blandos retro								
	Excavación para formación de pozos, en terrenos blandos, con medios mecánicos, retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes, sin incluir carga sobre transporte, según NTE/ADZ-4.								
	Zapatas	8	1,80	2,70	1,50	58,32			
		14	2,50	2,50	1,50	131,25			
		2	3,50	3,50	1,50	36,75			
							226,32	5,96	1.348,87
									<b>1.628,49</b>
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 EXCAVACIÓN Y VACIADOS .....</b>								<b>1.628,49</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>								<b>7.420,04</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 CIMENTACIÓN</b>									
02.01	m2 Solera pesada HM 25 e 20								
	Solera pesada realizada con hormigón HM 25 formado por una capa de 20cm de espesor extendido sobre lámina aislante de polietileno, con mallazo electrosoldado ME 15x15cm, de diámetros 5-5mm y acero B 500 T. Con terminación mediante reglado y curado mediante riego según NTE/RSS-6.								
	Nave	1	1.678,39				1.678,39	15,08	25.310,12
02.02	m2 HM 15 limpieza e=10 cm								
	Capa de hormigón de limpieza HM 15/B/20/IIa preparado, de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm. y 10 cm. de espesor, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según EHE.								
	vigas de cimentacion	1	5,31	0,45	0,10	0,24			
		1	5,22	0,45	0,10	0,23			
		1	5,27	0,45	0,10	0,24			
		1	8,87	0,45	0,10	0,40			
		1	5,51	0,45	0,10	0,25			
		1	7,30	0,45	0,10	0,33			
		1	5,57	0,45	0,10	0,25			
		1	6,07	0,45	0,10	0,27			
		1	5,42	0,45	0,10	0,24			
		1	5,47	0,45	0,10	0,25			
		2	10,12	0,45	0,10	0,91			
		1	5,71	0,45	0,10	0,26			
		1	7,50	0,45	0,10	0,34			
		1	6,75	0,45	0,10	0,30			
		1	5,38	0,45	0,10	0,24			
		2	5,44	0,45	0,10	0,49			
		1	7,57	0,45	0,10	0,34			
		2	5,56	0,45	0,10	0,50			
		1	10,47	0,45	0,10	0,47			
		1	11,32	0,45	0,10	0,51			
		1	6,23	0,45	0,10	0,28			
		1	8,53	0,45	0,10	0,38			
		1	8,56	0,45	0,10	0,39			
		1	9,35	0,45	0,10	0,42			
		1	10,08	0,45	0,10	0,45			
		1	7,39	0,45	0,10	0,33			
		1	4,64	0,45	0,10	0,21			
		1	5,47	0,45	0,10	0,25			
	Zapatas	8	2,70	2,70	0,10	5,83			
		14	2,50	2,50	0,10	8,75			
		2	3,50	3,50	0,10	2,45			
		1			0,10	0,10			
							26,90	8,02	215,74
02.03	m3 HA 25 zap B 500 S - 31 s/encf								
	Hormigón armado HA 25/B/40/IIa preparado, en zapatas (cáliz), con una cuantía media de 31 kg. de acero B 500 S, incluso recortes, separadores, alambre de atado, vibrado y curado del hormigón, sin incluir encofrado.								
	vigas de cimentacion	1	5,31	0,45	0,50	1,19			
		1	5,22	0,45	0,50	1,17			
		1	5,27	0,45	0,50	1,19			
		1	8,87	0,45	0,50	2,00			
		1	5,51	0,45	0,50	1,24			
		1	7,30	0,45	0,50	1,64			
		1	5,57	0,45	0,50	1,25			
		1	6,07	0,45	0,50	1,37			
		1	5,42	0,45	0,50	1,22			
		1	5,47	0,45	0,50	1,23			
		2	10,12	0,45	0,50	4,55			
		1	5,71	0,45	0,50	1,28			
		1	7,50	0,45	0,50	1,69			

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	6,75	0,45	0,50	1,52			
		1	5,38	0,45	0,50	1,21			
		2	5,44	0,45	0,50	2,45			
		1	7,57	0,45	0,50	1,70			
		2	5,56	0,45	0,50	2,50			
		1	10,47	0,45	0,50	2,36			
		1	11,32	0,45	0,50	2,55			
		1	6,23	0,45	0,50	1,40			
		1	8,53	0,45	0,50	1,92			
		1	8,56	0,45	0,50	1,93			
		1	9,35	0,45	0,50	2,10			
		1	10,08	0,45	0,50	2,27			
		1	7,39	0,45	0,50	1,66			
		1	4,64	0,45	0,50	1,04			
		1	5,47	0,45	0,50	1,23			
Zapatas		8	2,70	2,70	1,40	81,65			
		14	2,50	2,50	1,40	122,50			
		2	3,50	3,50	1,40	34,30			
							287,31	115,10	33.069,38

## 02.04 m3 HA-25 rtr B 500 S 50 s/encf

Hormigón armado, HA-25/B/20/11a preparado, en muros de contención de terraplen, con una cuantía media de 50 kg de acero B 500 S, incluso recortes, separadores, alambre de atado, vibrado y curado del hormigón, sin incluir encofrado.

Muro contencion relleno zona de carga	2	11,80	0,40	1,40	13,22				
	2	10,54	0,40	1,40	11,80				
	2	3,29	0,40	1,40	3,68				
Muros de rampa (2ud*0.50)	1	19,67	0,40	1,40	11,02				
							39,72	136,16	5.408,28

**TOTAL CAPÍTULO 02 CIMENTACIÓN..... 64.003,52**

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA</b>									
03.01	<b>mI Pilar prefabricado 50x50 emp 50</b> Pilar prefabricado de hormigón de 50x50 con un empotramiento de 50 cm.								
	Pilares altillo	11			4,00	44,00			
	Pilares nave general	19			9,90	188,10			
							232,10	111,01	25.765,42
03.02	<b>mI Pilar prefabricado 50x70 emp 50</b> Pilar prefabricado de hormigón de aprox. 50x70, forma geométrica, con empotramiento de 50 cm								
	Perimetrales nave general	4			9,90	39,60			
							39,60	142,64	5.648,54
03.03	<b>ud Mensula pref de hormigon</b> Ménsula prefabricada de hormigón. de medidas aprox. 0.50 x 0.20 cm incluso apoyo de neopreno.								
		14				14,00			
							14,00	36,16	506,24
03.04	<b>mI Jácena pref L 50 base 30</b> Jácena prefabricada hormigón pretensada en forma de L 50 base 30 con apoyo de 15 cm								
	Borde forjado altillo	1	12,10			12,10			
		1	10,60			10,60			
		1	8,70			8,70			
							31,40	67,00	2.103,80
03.05	<b>mI Jácena pref T 50 altura 30</b> Jácena prefabricada de hormigón en forma de T de 50 de altura y ala de 30 con rebaje de 15 cm.								
	forjado altillo	1	10,56			10,56			
		1	6,64			6,64			
		1	11,30			11,30			
		1	7,50			7,50			
							36,00	55,45	1.996,20
03.06	<b>mI Jácena pref rectangular 50x50</b> Jácena prefabricada hormigón pretensada en forma rectangular de 50 x50 cm.								
	forjado de altillo	1	9,70			9,70			
		1	6,90			6,90			
		1	7,15			7,15			
							23,75	60,56	1.438,30
03.07	<b>mI Jácena pref rectangular de 50 x70</b> Jácena prefabricada hormigón pretensada en forma rectangular de 50 x70 cm. en hastiales.								
	hastiales	1	25,00			25,00			
		1	19,20			19,20			
							44,20	55,45	2.450,89
03.08	<b>mI Jácena pref rectangular de 50 x 90</b> Jácena prefabricada hormigón pretensada en forma rectangular de 50 x90 cm. en porticos.								
	Porticos nave	1	31,80			31,80			
		1	33,50			33,50			
		1	35,20			35,20			
		3	19,20			57,60			
							158,10	59,00	9.327,90
03.09	<b>mI Jácena pref viga canal en U de 30 x50</b> Jácena canal, prefabricada hormigón pretensada en forma de U de dimensiones alto 30 cm y ancho 50. En fachadas.								
		1	64,70			64,70			
		1	11,10			11,10			
		1	16,70			16,70			
		1	13,65			13,65			
		1	28,40			28,40			

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							134,55	83,18	11.191,87
03.10	<b>m1 Viga tubular15 cm</b> Viga tubular de hormigón prefabricado de 15 cm. Correas de cubierta	12	8,81			105,72			
		1	5,55			5,55			
		1	3,80			3,80			
		1	1,00			1,00			
		15	7,92			118,80			
		16	7,98			127,68			
		10	11,58			115,80			
		1	11,00			11,00			
		1	6,90			6,90			
		1	2,90			2,90			
		9	8,22			73,98			
		9	10,00			90,00			
		9	10,15			91,35			
							754,48	8,95	6.752,60
03.11	<b>m2 Placa alveolar cortafuegos</b> Placa alveolar para cortafuegos de 160 mm de espesor resistencia al fuego EI 120/180. Entre cuerpos de nave	10	2,00	2,00		40,00			
		1	2,00	0,90		1,80			
							41,80	41,61	1.739,30
03.12	<b>m2 Forjado placa alveolar c=20+5cm.L=5m.Q=1000kg/m2</b> Forjado de placa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de canto 20 cm. en piezas de 1,20 m. de ancho, con relleno de juntas entre placas y capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-25/P/20/I, para un luz máxima de 8 m. y una carga total de forjado de 1000 kg/m2, incluso p.p. de negativos y conectores, encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado de hormigón y armadura de reparto de 20x30x5 mm. con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según EFHE y EHE. Medición según línea exterior sin descontar huecos menores de 5 m2. No incluye p.p de vigas ni de pilares. Altillo	1	447,83			447,83			
							447,83	60,29	26.999,67
03.13	<b>ud Escalera H.A. tipo U. con angular peld. y comp..</b> Escalera prefabricada tipo U compuesta por losa de hormigón armado HA-25 de 20 cm de espesor y acero B-500-S de y peldaños de hormigón en masa acabado visto con banda antideslizante, (22 peldaños), con rellano intermedio. Apoyo en forjado mediante angular metálico embebido en la losa de escalera, incluso transporte, con ayuda de grúa telescópica para montaje, totalmente terminada según EHE. Medición por unidad de escalera totalmente acabada. Acceso al altillo	1				1,00			
							1,00	1.426,65	1.426,65
	<b>TOTAL CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA.....</b>								<b>97.347,38</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 FACHADAS</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 04.01 FACHADA PANELES PREFABRICADOS</b>									
04.01.01	m2 Cerr pnl pref H e20cm blanco visto								
	Cerramiento formado por paneles prefabricados lisos de hormigón armado de 20 cm de espesor, con aislamiento, fijados mecánicamente a pilares, vigas canales y solera, con ancho variable hasta una longitud máxima de cada panel de 15 m, con acabado liso pulido, color blanco y juntas machihembradas que facilitan la unión entre paneles y su sellado, totalmente montado. EI-120. Incluso medios auxiliares y limpieza. Con deducción de huecos mayores de 3 m2.								
	Fachada NO	1	65,10		10,00	651,00			
	Huecos	-7	3,00		1,50	-31,50			
	Fachada NE	1	20,43		10,00	204,30			
	Fachada SE	1	28,61		10,00	286,10			
		2	0,20		10,00	4,00			
		1	24,90		2,50	62,25			
		2	0,20		10,00	4,00			
		1	9,10		2,50	22,75			
		1	0,20		10,00	2,00			
		1	12,60		2,50	31,50			
	Huecos	-3	3,00		1,50	-13,50			
		-1	4,00		4,00	-16,00			
	Fachada SO	1	25,81		10,00	258,10			
	Huecos	-1	3,00		1,50	-4,50			
		-1	1,20		2,10	-2,52			
		-1	4,50		5,00	-22,50			
							1.435,48	83,41	119.733,39
04.01.02	m1 Formación ménsula corrida cub								
	Formación de ménsula corrida en panel para apoyo de estructura de cubierta.								
		1	8,14			8,14			
							8,14	20,00	162,80
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 FACHADA PANELES</b>									<b>119.896,19</b>
<b>SUBCAPÍTULO 04.02 FACHADA MURO CORTINA</b>									
04.02.01	m2 Fachada muro cortina "CORTIZO"								
	Muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema Fachada Estructural, de "CORTIZO", con estructura portante calculada para una sobrecarga máxima debida a la acción del viento de 60 kg/m <sup>2</sup> , compuesta por p.p. de una retícula con una separación entre montantes de 150 cm mínima según despiece plano de proyecto y una distancia entre ejes del forjado o puntos de anclaje variable, según plano de proyecto; cerramiento compuesto de un 15% de superficie opaca (antepechos, cantos de forjado y falsos techos) y un 85% de superficie transparente fija realizada con doble acristalamiento templado de control solar + seguridad (laminar), 6/6/3+3.								
	Fachada SE	1	24,90		7,50	186,75			
		1	9,26		7,50	69,45			
		1	12,70		7,50	95,25			
							351,45	420,16	147.665,23
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 FACHADA MURO CORTINA.....</b>									<b>147.665,23</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 FACHADAS.....</b>									<b>267.561,42</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 CUBIERTAS</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 05.01 CUBIERTA</b>									
05.01.01	m2 Cobertura paneles multicapas								
	Suministro y construcción de cubierta Deck ligera constituida por los siguientes elementos:								
	1 - Soporte de chapa grecada de acero prelacado o galvanizado, de espesor de 0,7 mm como mínimo recomendado, fijada a las correas estructurales con tornillos autorroscantes de 6,3 x 70 mm equipados con arandela de estanquidad.								
	2 - Aislamiento termo-acústico a base de paneles rígidos de poliisocianurato (PIR) con velo de vidrio + velo de vidrio bituminado, de muy elevada resistencia a la compresión, según EN 826, de 80 mm de espesor nominal, de 5 kg/m2, con un coeficiente de conductividad térmica declarado de 0,028 W/m.K, incombustibles, fijados mecánicamente al soporte de chapa.								
	3 - Lámina sintética de polipropileno (TPO), no adherida, de 1,2 mm de espesor reforzada con armadura de poliéster, norma EN 13956, fijada mecánicamente al soporte de chapa con tornillos de acero equipados con arandela de reparto de 40x40 mm, incluso p.p. de formación de juntas de dilatación, refuerzo y resolución de puntos singulares, dejando la cubierta totalmente terminada.								
	Fabricada según normativa vigente y cumplimiento del CTE.								
	Descontada viga canal	1	1.590,26				1.590,26		
							1.590,26	17,14	27.257,06
05.01.02	m1 Remate de cumbrera								
	Remate de cumbrera compuesto por una chapa de acero galvanizada y prelacada de 0,8 mm de espesor nominal y desarrollo máximo 500 mm.								
		1	64,63				64,63		
							64,63	9,23	596,53
05.01.03	m1 Remate perimetral impermeabilizado								
	Remate perimetral impermeabilizado realizada en chapa de acero galvanizada de 0,8 mm. de espesor nominal y desarrollo máximo 500 mm., incluyendo refuerzo de la impermeabilización.								
		1	65,10				65,10		
		1	11,06				11,06		
		1	16,80				16,80		
		1	12,87				12,87		
		1	28,60				28,60		
							134,43	15,36	2.064,84
05.01.04	ud Gargola de seguridad								
	gargola de seguridad, realizada en chpa de acero galvanizado y pintada, incluso remate de refuerzo de impermeabilización.								
	Rebosaderos	10					10,00		
							10,00	83,17	831,70
05.01.05	m1 Pasillo refuerzo								
	Pasillo reforzado para mantenimiento, mediante tela asfáltica autoprottegida especial soldada en toda la superficie a la impermeabilización de cubiertas.								
	Paralelo a cumbrera	1	64,63				64,63		
							64,63	7,15	462,10
05.01.06	ud Sistema de evac. pluviales								
	Suministro e instalación de sistema de evacuación de aguas pluviales en cubierta y bajantes de nave:								
	- Sumideros de 12 l/s. (37 ud).								
	- Líneas de pluviales con suministro e instalación con tubería de diámetros comprendidos entre 40 a 315 mm, de PE, incluida parte proporcional de accesorios (codos, injertos, reducciones, manguitos electrosoldables, cintas electrosoldables y piezas especiales).								
	-Sujección del sistema con rail.								
		1					1,00		
							1,00	28.068,30	28.068,30

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.01.07	ud Escalera .emerg. acceso cubierta h=12,00 A=0,80 Módulo de escalera de mantenimiento de cubiertal, de 12 m. de altura máxima entre plantas y ancho útil de 80 cm., realizado con 2 montantes verticales de acero laminado rectangulares de 20 x20 cm y 5 mm de espesor atomillada al a fachada con anclajes mecanicos., sobrepasabdo la cubierta co un minimo de 1 m., jaula exterior de protección con tubos de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm., con una separacion de barrotes de 13 cms entre ejes , para una sobre-carga de uso de 400 kg/m2., incluso imprimación antioxidante y esmaltado final, resistente al fuego, según CTE-DB-SI 3, realiza-da en taller y montaje en obra. (sin incluir ayudas de albañilería, ni medios auxiliares).	1				1,00			
							1,00	2.387,11	2.387,11
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 CUBIERTA.....</b>								<b>61.667,64</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO 05 CUBIERTAS .....</b>								<b>61.667,64</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06 ALBAÑILERÍA-PARTICIONES</b>									
06.01	ud Pararrayos electr. cond. 102m. Pararrayos formado por cabeza electro-condensadora con sistema de anticipación en tiempo, para un radio de protección de 102 m., pieza de adaptación cabezal-mástil, mástil adosado telescópico de 6 m. de acero galvanizado sujeto con doble anclaje de 60 cm. de longitud, conductor de cobre electrolítico desnudo de 70 mm <sup>2</sup> . de sección, sujeto con abrazaderas de cobre fundido, con tubo protector de acero galvanizado en la base hasta una altura de 3 m., puesta a tierra mediante placa de cobre electrolítico de 500x500x2 mm, en arqueta de registro de PVC, totalmente instalado, incluyendo conexión y ayudas de albanilería.						1,00	1.945,15	1.945,15
06.02	m2 Tabique Sencillo tipo KNAUF (15+15+90+hueco+90+15+15) Tabique sencillo tipo knauf, autoportante formado por montantes separados 600 mm. y canales de perfiles compuesto en 2 cajones dobles de chapa de acero galvanizado de 90 mm..( total 4 ud de perfiles)empresillados y atornillado por cada cara 2 placas de 15 mm. de espesor con un ancho total de 350 mm., con aislamiento de panel rígido lana de roca 60 mm... I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2. Segun dedealle de proyecto. Cerramiento atillo	1	23,91			3,00	71,73		
		1	12,10			3,00	36,30		
							108,03	84,80	9.160,94
06.03	m2 Trasdosado.semirecto antihumedad.15mm. 82/600 Trasdosado semirecto formado por maestras separadas 600 mm. de chapa de acero galvanizado de 90 mm., atornillado con tornillos autoperforantes de acero, placa yeso laminado resistente al agua de 15 mm. de espesor, con aislamiento. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Con aislamiento de panel rígido lana de roca 60 mm.. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2								
		1	8,70			3,00	26,10		
		2	7,60			3,00	45,60		
		1	10,55			3,00	31,65		
		1	10,60			3,00	31,80		
							135,15	29,65	4.007,20
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 ALBAÑILERÍA-PARTICIONES.....</b>									<b>15.113,29</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 07 CARPINTERÍA EXTERIOR</b>									
07.01	ud Conjunto carp alum lac 1 fijo Conjunto de carpintería de aluminio lacado color gris antracita, ral 7016 de 60 micras, de dimensiones 1,15x3,30 m, en ventanales fijos para cerramientos en general mayores de 4 m. de superficie, para acristalar, compuesta por cerco sin carriles para persiana o cierre, junquillos y accesorios, instalada sobre precerco de aluminio, incluso forrado del precerco con aluminio, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL. Formado por un fijo para acristalamiento tipo climalit 8+12+8mm	11	3,00		1,50	49,50			
							49,50	210,66	10.427,67
07.02	m2 Puerta acceso ext.pract. 1 hoja para acristalar Carpintería de aluminio lacado color RAL7016 de 60 micras, en puertas acceso calle, practicables de 1 hoja para acristalamiento de seguridad, mayor o iguala 2 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hoja sin zócalo inferior., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.	1		1,20	2,10	2,52			
							2,52	272,47	686,62
<b>TOTAL CAPÍTULO 07 CARPINTERÍA EXTERIOR.....</b>									<b>11.114,29</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 08 CERRAJERÍA</b>									
08.01	ud P.seccional ind. 4,00x4.00 aut. Puerta seccional industrial de 4,00x4,00 m., construida en paneles de 45 mm. de doble chapa de acero laminado, cincado, gofrado y lacado en color gris, con cámara interior de poliuretano expandido y chapas de refuerzo, juntas flexibles de estanqueidad, guías, muelles de torsión regulables y con guía de elevación en techo estándar, apertura automática mediante grupo electromecánico a techo con transmisión mediante cadena fija silenciosa, armario de maniobra para el circuito impreso integrado, componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior, equipo electrónico digital, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás elementos necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra , incluso ayudas de oficios.								
	Muelle de carga	1					1,00		
								2.590,31	2.590,31
08.02	ud P.seccional ind..5.00x4.50 aut. Puerta seccional industrial de 5,00x4,50 m., construida en paneles de 45 mm. de doble chapa de acero laminado, cincado, gofrado y lacado en color gris, con cámara interior de poliuretano expandido y chapas de refuerzo, juntas flexibles de estanqueidad, guías, muelles de torsión regulables y con guía de elevación en techo estándar, apertura automática mediante grupo electromecánico a techo con transmisión mediante cadena fija silenciosa, armario de maniobra para el circuito impreso integrado, componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior, equipo electrónico digital, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás elementos necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra , incluso ayudas de oficios.								
		1					1,00		
								3.255,01	3.255,01
<b>TOTAL CAPÍTULO 08 CERRAJERÍA.....</b>									<b>5.845,32</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 09 PAVIMENTOS</b>									
09.01	m2 Fratasado solera con acabado de cuarzo. Fratasado mecánico de solera y aserrado de las juntas de retracción, por medios mecánicos, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera y posterior sellado con masilla elástica. Incluso adición de cuarzo.								
	Nave	1	1.678,39			1.678,39			
							1.678,39	5,08	8.526,22
09.02	m2 Capa de rodadura AF-20 elastómeros 6 cm. Suministro y puesta en obra de M.B.F. tipo AF-20, en capa de rodadura de 6 cm. de espesor, fabricada con emulsión modificada con elastómeros, árido con desgaste de los ángulos < 25, extendido y compactación, incluido riego asfáltico, sellado y emulsión con elastómeros.								
	Zona parking	1	1.386,39			1.386,39			
							1.386,39	6,62	9.177,90
09.03	m2 Sol.gres porcel. pulido 40x40cm. C/J. C/R. Solado de gres porcelánico prensado pulido (Blas/UNE-EN-67), en baldosas de 40x40 cm. color a elegir para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C2 s/EN-12004 Cleintex Flexible blanco, s/i. recocado de mortero, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2 s/EN-13888 Texjunt color y limpieza, S/NTE-RSR-2, i/rodapié del mismo material de 9x40 cm., medido en superficie realmente ejecutada.								
	Atiello	1	426,99			426,99			
							426,99	37,30	15.926,73
	<b>TOTAL CAPÍTULO 09 PAVIMENTOS.....</b>								<b>33.630,85</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 10 VIDRIOS</b>									
10.01	m2 Vidrio.lam.sec. 5+5 butiral incoloro Acristalamiento con vidrio laminar de seguridad tipo Multipact compuesto por dos vidrios de 5 mm de espesor unidos mediante lámina de butiral de polivinilo incolora, fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona Wacker Elastosil 400, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP.	1		1,20	2,10	2,52			
							2,52	37,27	93,92
10.02	m2 Doble. acrist. CLIMALIT 8+12+8 Doble acristalamiento Climalit, formado por un vidrio float Planilux incoloro de 8 mm. y un vidrio float Planilux incoloro de 8 mm., cámara de aire deshidratado de 12 mm. con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.	11	3,00		1,50	49,50			
							49,50	51,52	2.550,24
<b>TOTAL CAPÍTULO 10 VIDRIOS.....</b>									<b>2.644,16</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 11 URBANIZACIÓN EXTERIOR</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 11.01 RED ELECTRICA</b>									
11.01.01	m3 Excavación en zanja i/tte a vertedero m3 Excavación en zanja en todo tipo de terreno incluso roca, con medios mecánicos, incluso perfilado de la sección (bordes y fondo), carga y transporte de productos sobrantes a vertedero autorizado. Desde hornacina linde de parcela hasta cuadro principal 1 edifi Desde hornacina linde de parcela hasta cuadro principal 2 edifi	1 1	9,56 27,30	0,60 0,60	1,00 1,00	5,74 16,38			
							22,12	4,21	93,13
11.01.02	m3 Relleno de zanjas mat. seleccionado procedente de excavación m3 Relleno de zanjas con material de suelo seleccionado, procedente de la excavación, incluso extendido con retroexcavadora, humectación y compactación al 95% P.M. Desde hornacina linde de parcela hasta cuadro principal 1 edifi Desde hornacina linde de parcela hasta cuadro principal 2 edifi	1 1	9,560 27,300	0,600 0,600	1,000 1,000	5,736 16,380			
							22,12	4,23	93,57
11.01.03	ud Caja CGP10 ADS 250/400 ud Instalación de caja general de protección CGP10 ADS 250/400 A, con seccionamiento y derivación a red, realizado en poliéster con bases de fusibles NH1 315A, totalmente terminado según Normas Iberdrola incluyendo obra civil necesaria para fijación y acceso a dicha CGP, así como la hornacina prefabricada de hormigón.	2				2,000			
							2,00	329,86	659,72
11.01.04	u Arq registro alum ext tapa fund Arqueta de registro para alumbrado exterior, de dimensiones exteriores 40x40x60cm, paredes de hormigón HM 15/B/20/IIa, con fondo de ladrillo cerámico perforado de 24x11.5x5cm, con orificio sumidero, sobre capa de gravilla, cubiertos con lámina de PVC de protección, marco y tapa de fundición, sin incluir excavación, totalmente instalado y en correcto estado de funcionamiento. Acometida cuadro principal 1 Acometida cuadro principal 2	2 1				2,00 1,00			
							3,00	92,77	278,31
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 11.01 RED ELECTRICA.....</b>									<b>1.124,73</b>
<b>SUBCAPÍTULO 11.02 RED DE AGUA POTABLE</b>									
11.02.01	u Arqueta p/acometida 40x40x60cm Arqueta para alojamiento de válvula de corte en acometida de 40x40x60cm interior, construida con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de mortero de cemento con orificio sumidero, enfoscada y bruñida por el interior, ejecución de orificio sumidero en el fondo y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	1				1,00			
							1,00	70,67	70,67
11.02.02	m3 Excavación y relleno zanja i/ tte vertedero Excavación y relleno en zanja en todo tipo de terreno incluso roca, con medios mecánicos, incluso perfilado de la sección (bordes y fondo), carga y transporte de productos sobrantes a vertedero autorizado.	1	3,00			3,00			
							3,00	4,21	12,63
11.02.03	u Valv fund elas brd ø40 PN10/16 Válvula compuerta de cierre elástico, brida husillo, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 40mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal, 10/16 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Según normas ISO 5208 y UNE-EN 1074. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.	1				1,00			
							1,00	60,12	60,12

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 11.02 RED DE AGUA POTABLE.....</b>									<b>143,42</b>
<b>SUBCAPÍTULO 11.03 SEÑALIZACIÓN VIARIA</b>									
<b>APARTADO 11.03.01 SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>									
11.03.01.01	ud Placa lám.reflect.nivel 1 intens.,circ.,D=60cm,fij.mecánicamente								
	ud Placa con lámina reflectante de nivel 1 de intensidad, circular de 60 cm de diámetro, para señales de tráfico, fijada mecánicamente.								
	Entrada vehiculos carga	1					1,000		
	Prohibición vehiculos	1					1,000		
							2,00	43,53	87,06
<b>TOTAL APARTADO 11.03.01 SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....</b>									<b>87,06</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 11.03 SEÑALIZACIÓN VIARIA.....</b>									<b>87,06</b>
<b>SUBCAPÍTULO 11.04 TELECOMUNICACIONES</b>									
11.04.01	m Prisma HM-20/P de 2 tubos de 110 mm								
	ml Prisma de hormigón en masa HM-20/P, incluido transporte desde almacén de la compañía operadora y colocación de 2 conductos de PVC rígido de diámetro 110 mm, incluso cable guía, codos, separadores, cola de contacto etc. , totalmente terminado según normas de Telefónica.								
	Prisma 2c110mm	1	3,00				3,00		
							3,00	15,73	47,19
11.04.02	ud Suministro y colocación de arqueta prefabricada tipo M								
	ud Suministro y colocación de arqueta prefabricada tipo M de Telefónica, en pozo excavado, incluso colocación de herrajes y tapa de hormigón prefabricado (de fundición en el caso de estar en la calzada), transportados desde almacén de compañía operadora, totalmente terminada sobre solera de hormigón HM-20/B/20/I de 15cm de espesor.								
							1,00	75,58	75,58
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 11.04 TELECOMUNICACIONES.....</b>									<b>122,77</b>
<b>SUBCAPÍTULO 11.05 RED DE SANEAMIENTO</b>									
11.05.01	ud Acometida Red gral .saneam. PVC D=200								
	Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: corte de pavimento por medio de sierra de disco, rotura del pavimento con martillo picador, excavación mecánica de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, rotura, conexión y reparación del colector existente, colocación de tubería de PVC corrugado de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.								
	Zona 1	1					1,00		
	Zona 2	1					1,00		
							2,00	399,59	799,18
11.05.02	ud Arqueta registrable PREF. HM 60x60x60 cm								
	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.								
	Acometida 1	1					1,00		
	Acometida 2	1					1,00		
							2,00	140,01	280,02
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 11.05 RED DE SANEAMIENTO.....</b>									<b>1.079,20</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 11.06 VALLADO PERIMETRAL</b>									
11.06.01	<b>m2 Rebaje acera existente</b> Trabajos de rebaje de acera existente para los accesos a parking, consistent en : Demolicion de acera existente, retirada de bordillo afectado, relleno nivelacion y compactacion con zahorras, confeccion de solera de hormigon en masa H20. reposicion de baldosa de acera similar a al aeistente y de bordillo aplanado.. retirada de escombros y transporte a vertedero.								
		1	10,00	2,00			20,00		
		1	7,50	2,00			15,00		
		1	8,00	2,00			16,00		
							51,00	60,00	3.060,00
11.06.02	<b>m3 Excavacion ciminetos terreno flojo.</b> Excavación en cimientos de muro, en terreno flojo, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.								
	Vallado	1	79,48	0,50	0,50		19,87		
							19,87	4,51	89,61
11.06.03	<b>m2 Hormigon HM-20 limpieza e=10 cm</b> Hormigón de limpieza HM-20 de espesor 10 cm., en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.								
	Vallado	1	79,48	0,50	0,10		3,97		
							3,97	9,12	36,21
11.06.04	<b>m2 Encofrado visto alzado muros H.A.</b> Encofrado visto en alzados de muros de hormigón armado visto color blanco, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado.de ancho 30 cm y altura media 50 cm								
	Vallado	1	79,48		0,50		39,74		
							39,74	23,70	941,84
11.06.05	<b>m. Verja modular 125 35 6 h=2,00 m.</b> Verja de protección formada por parte proporconal de panel de verja 2,00 m. de longitud y 2 m. de altura, incorporando reja trenzada tipo Trenzametel Ref. 125 35 6, marco oculto en pletina de 50x6 mm. con taladros previstos para fijar módulos a los postes mediante grapa regulable; poste formado por pletina de 60x10 mm., con placa de anclaje para atomillar a muro, i/tornilleria de acero zincado y roblones para ocultar la cabeza de los tornillos. Todo galvanizado por inmersión en caliente con espesor mínimo de 70 micras y lacado en poliuretano de aplicación líquida, acabado ferrotex turado (óxido de hierro, gris o negro forja), i/montaje y colocación en obra.								
	Vallado	1	79,48				79,48		
							79,48	361,75	28.751,89
11.06.06	<b>ud Puerta corredera CH./TUBO 10.00x2,00 AUT</b> Puerta corredera sin dintel de hasta 10,00x2,00 m., formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., perfiles y barros verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura, equipo motriz monofásico con velocidad de apertura de 0,20 m/s., armario metálico estanco para componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior apertura/cierre/paro, receptor, emisor bicanal, fotocélula de seguridad, y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra incluso ayudas de albañilería y electricidad.								
		1					1,00		
							1,00	3.887,61	3.887,61
11.06.07	<b>ud Puerta corredera CH./TUBO 7.50x2,00 AUT</b> Puerta corredera sin dintel de hasta 7.50x2,00 m., formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., perfiles y barros verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura, equipo motriz monofásico con velocidad de apertura de 0,20 m/s., armario metálico estanco para componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior apertura/cierre/paro, receptor, emisor bicanal, fotocélula de seguridad, y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra incluso ayudas de albañilería y electricidad.								
		1					1,00		
							1,00	3.196,82	3.196,82

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.06.08	ud Puerta corredera CH./TUBO 8.00x2,00 AUT Puerta corredera sin dintel de hasta 8.00x2,00 m., formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., perfiles y barrotes verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura, equipo motriz monofásico con velocidad de apertura de 0,20 m/s., armario metálico estanco para componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior apertura/cierre/paro, receptor, emisor bicanal, fotocélula de seguridad, y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra incluso ayudas de albañilería y electricidad.	1				1,00			
							1,00	3.334,98	3.334,98
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 11.06 VALLADO PERIMETRAL.....</b>								<b>43.298,96</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO 11 URBANIZACIÓN EXTERIOR.....</b>								<b>45.856,14</b>

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 12 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>									
12.01	ud Partida para la gestión de residuos Partida destinada a la gestión de residuos peligrosos y no peligrosos generados en la obra.	1					1,00		
							1,00	3.258,00	3.258,00
	<b>TOTAL CAPÍTULO 12 GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b>								<b>3.258,00</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 13 CONTROL DE CALIDAD</b>									
13.01	ud Partida Control de Calidad y Ensayos								
	Partida destinada al control de calidad de los materiales recepcionados en obra, de la estructura, y ensayos necesarios del terreno, fachadas y cubiertas, así como todos los previstos en el Plan de ensayos y control de calidad.	1					1,00		
								4.556,00	4.556,00
	<b>TOTAL CAPÍTULO 13 CONTROL DE CALIDAD.....</b>								<b>4.556,00</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 14 SEGURIDAD Y SALUD</b>									
14.01	ud Partida de Seguridad y Salud								
	Partida destinada a las medidas de protección colectiva y EPI, s, así como para las instalaciones necesarias para los trabajadores. Incluso formación en materia de prevención de los trabajadores. Según presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.	1					1,00	9.563,00	9.563,00
	<b>TOTAL CAPÍTULO 14 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>								<b>9.563,00</b>
	<b>TOTAL.....</b>								<b>629.581,05</b>

**RESUMEN DE PRESUPUESTO****PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA**

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C01	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	7.420,04	1,18
C02	CIMENTACIÓN.....	64.003,52	10,17
C03	ESTRUCTURA.....	97.347,38	15,46
C04	FACHADAS.....	267.561,42	42,50
C05	CUBIERTAS.....	61.667,64	9,80
C06	ALBAÑILERÍA-PARTICIONES.....	15.113,29	2,40
C07	CARPINTERÍA EXTERIOR.....	11.114,29	1,77
C08	CERRAJERÍA.....	5.845,32	0,93
C09	PAVIMENTOS.....	33.630,85	5,34
C10	VIDRIOS.....	2.644,16	0,42
C11	URBANIZACIÓN EXTERIOR.....	45.856,14	7,28
C12	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	3.258,00	0,52
C13	CONTROL DE CALIDAD.....	4.556,00	0,72
C14	SEGURIDAD Y SALUD.....	9.563,00	1,52
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>629.581,05</b>	
	13,00% Gastos generales.....	81.845,54	
	6,00% Beneficio industrial.....	37.774,86	
SUMA DE G.G. y B.I.		119.620,40	
	21,00% I.V.A.....	157.332,30	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>906.533,75</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>906.533,75</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de NOVECIENTOS SEIS MIL QUINIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

MASSANASSA, a 16 septiembre de 2016.

El promotor

La dirección facultativa

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

**CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**SUBCAPÍTULO C01.01 RELLENOS**

<b>ECAD.1b</b>	<b>m2</b>	<b>Limpieza terreno mecánico</b> Desbroce y limpieza del terreno con medios mecánicos, según NTE/ADE-1. con un espesor medio de 10 cm.			
MOOA12a	0,001 h	Peón ordinario construcción	13,00	0,01	
MMMR.2dc	0,001 h	Pala crgra de oruga 128cv 1,5m3	41,34	0,04	
%0200	14,550 %	Medios auxiliares	0,10	0,01	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,06</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

<b>ECAR.6cc</b>	<b>m3</b>	<b>Relleno extendido zahorra mtnv</b> Relleno y extendido de zahorras con medios mecánicos, motoniveladora, incluso compactación, con rodillo auto-propulsado, en capas de 25cm de espesor máximo, con grado de compactación 95% del Proctor modificado, según NTE/ADZ-12.			
MOOA12a	0,020 h	Peón ordinario construcción	13,00	0,26	
PBRT.1cc	2,120 t	Zahorra montera artificial 20km	2,52	5,34	
MMMC.6c	0,020 h	Motoniveladora 140 CV	31,09	0,62	
MMMC.1b	0,010 h	Rodll autpro 10 T	30,42	0,30	
MMMR.1de	0,010 h	Pala crgra de neum 179cv 3,2m3	26,16	0,26	
MMMT.4b	0,010 h	Camión cuba 10000l	24,06	0,24	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	7,00	0,21	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,23</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

<b>ECAR.1a</b>	<b>m3</b>	<b>Terraplén c/productos excavación</b> Terraplén con relleno y extendido de tierras de prestamo con medios mecánicos, con productos procedentes de la excavación y material de prestamos, incluyendo la extensión, riego y compactación en capas de 25cm de espesor máximo, con grado de compactación 95% del Proctor normal, según NTE/ADZ-12			
MOOA12a	0,015 h	Peón ordinario construcción	13,00	0,20	
PBRT10a	1,200 m3	Material de préstamos	2,02	2,42	
MMMC.1b	0,011 h	Rodll autpro 10 T	30,42	0,33	
MMMT.5aaa	0,006 h	Cmn de transp 10T 8m3 2ejes	12,47	0,07	
MMMC.6c	0,006 h	Motoniveladora 140 CV	31,09	0,19	
%0200	14,550 %	Medios auxiliares	3,20	0,47	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,68</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**SUBCAPÍTULO C01.02 EXCAVACIÓN Y VACIADOS**

<b>ECAE.7bc</b>	<b>m3</b>	<b>Excav zanja blandos retro</b> Excavación para la formación de zanja, en terrenos blandos, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes y carga sobre transporte, según NTE/ADZ-4.			
MOOA12a	0,120 h	Peón ordinario construcción	13,00	1,56	
MMME.1baa	0,120 h	Retro de neum c/palafrit 0,34m3	25,58	3,07	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	4,60	0,14	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,77</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>ECAE.8bc</b>	<b>m3</b>	<b>Excav pozo blandos retro</b> Excavación para formación de pozos, en terrenos blandos, con medios mecánicos, retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes, sin incluir carga sobre transporte, según NTE/ADZ-4.			
MOOA12a	0,150 h	Peón ordinario construcción	13,00	1,95	
MMME.1baa	0,150 h	Retro de neum c/palafrit 0,34m3	25,58	3,84	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	5,80	0,17	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>5,96</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

**PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

**CAPÍTULO C02 CIMENTACIÓN**

<b>ECSS.4a</b>		<b>m2</b>	<b>Solera pesada HM 25 e 20</b> Solera pesada realizada con hormigón HM 25 formado por una capa de 20cm de espesor extendido sobre lámina aislante de polietileno, con mallazo electrosoldado ME 15x15cm, de diámetros 5-5mm y acero B 500 T. Con terminación mediante reglado y curado mediante riego según NTE/RSS-6.			
MOOA.8a	0,080	h	Oficial 1ª construcción	15,00	1,20	
MOOA11a	0,080	h	Peón especializado construcción	13,00	1,04	
PBPC.3aaba	0,200	m3	H 25 blanda TM 40 lla.	50,00	10,00	
PNIS.2b	1,100	m2	Lámina PE e=0.10mm	0,08	0,09	
PEAM.3aa	1,050	m2	Mallazo ME 15x15 ø 5-5	0,79	0,83	
%0200	14,550	%	Medios auxiliares	13,20	1,92	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>15,08</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

<b>ECDZ.2bbbb</b>		<b>m2</b>	<b>HM 15 limpieza e=10 cm</b> Capa de hormigón de limpieza HM 15/B/20/lla preparado, de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm. y 10 cm. de espesor, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según EHE.			
MOOA.8a	0,050	h	Oficial 1ª construcción	15,00	0,75	
MOOA11a	0,100	h	Peón especializado construcción	13,00	1,30	
PBPC.1dbb	0,110	m3	H 15 blanda tamaño máximo 20	45,00	4,95	
%0200	14,550	%	Medios auxiliares	7,00	1,02	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>8,02</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS

<b>ECDZ.5aai</b>		<b>m3</b>	<b>HA 25 zap B 500 S - 31 s/encf</b> Hormigón armado HA 25/B/40/lla preparado, en zapatas (cáliz), con una cuantía media de 31 kg. de acero B 500 S, incluso recortes, separadores, alambre de atado, vibrado y curado del hormigón, sin incluir encofrado.			
MOOA.8a	0,600	h	Oficial 1ª construcción	15,00	9,00	
MOOA11a	0,600	h	Peón especializado construcción	13,00	7,80	
PBPC.3abba	1,050	m3	H 25 blanda TM 20 lla.	55,00	57,75	
MMMH.5c	0,300	h	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	1,71	0,51	
ECDZ.4bj	31,000	kg	B 500 S corrúø6-16	0,82	25,42	
%0200	14,550	%	Medios auxiliares	100,50	14,62	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>115,10</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

<b>ECDZ35aaja</b>		<b>m3</b>	<b>HA-25 rtr B 500 S 50 s/encf</b> Hormigón armado, HA-25/B/20/lla preparado, en muros de contención de terraplen, con una cuantía media de 50 kg de acero B 500 S, incluso recortes, separadores, alambre de atado, vibrado y curado del hormigón, sin incluir encofrado.			
PBPC.3abba	1,050	m3	H 25 blanda TM 20 lla.	55,00	57,75	
MMMH.5c	0,300	h	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	1,71	0,51	
MOOA.8a	0,700	h	Oficial 1ª construcción	15,00	10,50	
MOOA11a	0,700	h	Peón especializado construcción	13,00	9,10	
ECDZ.4bj	50,000	kg	B 500 S corrúø6-16	0,82	41,00	
%0200	14,550	%	Medios auxiliares	118,90	17,30	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>136,16</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

**PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C03 ESTRUCTURA</b>					
EP002	ml	<b>Pilar prefabricado 50x50 emp 50</b> Pilar prefabricado de hormigón de 50x50 con un empotramiento de 50 cm.			
					Sin descomposición
			<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>111,01</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS con UN CÉNTIMOS					
EP003	ml	<b>Pilar prefabricado 50x70 emp 50</b> Pilar prefabricado de hormigón de aprox. 50x70, forma geometrica, con empotramiento de 50 cm			
					Sin descomposición
			<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>142,64</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
EP004	ud	<b>Mensula pref de hormigon</b> Ménsula prefabricada de hormigón. de medidas aprox. 0.50 x 0.20 cm incluso apoyo de neopreno.			
					Sin descomposición
			<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>36,16</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS					
EPT001	ml	<b>Jácena pref L 50 base 30</b> Jácena prefabricada hormigón pretensada en forma de L 50 base 30 con apoyo de 15 cm			
					Sin descomposición
			<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>67,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS					
EPT002	ml	<b>Jácena pref T 50 altura 30</b> Jácena prefabricada de hormigón en forma de T de 50 de altura y ala de 30 con rebaje de 15 cm.			
					Sin descomposición
			<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>55,45</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
EPT003	ml	<b>Jácena pref rectangular 50x50</b> Jácena prefabricada hormigón pretensada en forma rectangular de 50 x50 cm.			
					Sin descomposición
			<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>60,56</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
CO001	ml	<b>Jácena pref rectangular de 50 x70</b> Jácena prefabricada hormigón pretensada en forma rectangular de 50 x70 cm. en hastiales.			
					Sin descomposición
			<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>55,45</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
CO00111	ml	<b>Jacena pref rectangular de 50 x 90</b> Jácena prefabricada hormigón pretensada en forma rectangular de 50 x90 cm. en porticos.			
					Sin descomposición
			<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>59,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS					
CO00112	ml	<b>Jacena pref viga canal en U de 30 x50</b> Jácena canal, prefabricada hormigón pretensada en forma de U de dimensiones alto 30 cm y ancho 50 . En fachadas.			
					Sin descomposición
			<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>83,18</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS					
CO002	ml	<b>Viga tubular15 cm</b> Viga tubular de hormigón prefabricado de 15 cm.			
					Sin descomposición
			<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>8,95</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

**PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
VA001	m2	Placa alveolar cortafuegos Placa alveolar para cortafuegos de 160 mm de espesor resistencia al fuego EI 120/180. Sin descomposición			
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>41,61</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

E05PFA140	m2	<b>Forjado placa alveolar c=20+5cm.L=5m.Q=1000kg/m2</b> Forjado de placa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de canto 20 cm. en piezas de 1,20 m. de ancho, con relleno de juntas entre placas y capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-25/P/20/I, para un luz máxima de 8 m. y una carga total de forjado de 1000 kg/m2, incluso p.p. de negativos y conectores, encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado de hormigón y armadura de reparto de 20x30x5 mm. con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según EFHE y EHE. Medición según línea exterior sin descontar huecos menores de 5 m2. No incluye p.p de vigas ni de pilares.			
O01OA090	0,300 h.	Cuadrilla A	35,50	10,65	
P03EL140	1,000 m2	P.alveolar c=20+5 cm.L=5m.Q=1000kg/m2	28,00	28,00	
P01HA010	0,060 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	83,70	5,02	
P03AC210	3,200 kg	Acero corrugado B 500 S pref.	0,88	2,82	
P03AM170	1,250 m2	Malla 20x30x5 -1,214 kg/m2	0,84	1,05	
E05HFE020	0,300 m2	ENCOFRADO FORJADO PLACA PREFAB.	6,68	2,00	
M02GE200	0,040 h.	Grúa telescópica s/cam. 36-50 t.	77,50	3,10	
%0200	14,550 %	Medios auxiliares	52,60	7,65	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>60,29</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

E05PE020	ud	<b>Escalera H.A. tipo U. con angular peld. y comp..</b> Escalera prefabricada tipo U compuesta por losa de hormigón armado HA-25 de 20 cm de esesor y acero B-500-S de y peldaños de hormigón en masa acabado visto con banda antideslizante, (22 peldaños), con rellano intermedio. Apoyo en forjado mediante angular metálico embebido en la losa de escalera, incluso transporte, con ayuda de grúa telescópica para montaje, totalmente terminada según EHE. Medición por unidad de escalera totalmente acabada.			
O01OA020	0,350 h.	Capataz	16,34	5,72	
O01OA030	0,540 h.	Oficial primera	15,00	8,10	
O01OA060	0,540 h.	Peón especializado	13,00	7,02	
P03EE020	1,000 ud	Escalera H.A. Tipo U. C/A. Peld. y comp.	1.200,00	1.200,00	
M02GE210	0,300 h.	Grúa telescópica s/cam. 51-65 t.	82,00	24,60	
%0200	14,550 %	Medios auxiliares	1.245,40	181,21	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1.426,65</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

**PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C04 FACHADAS</b>					
<b>SUBCAPÍTULO FACPREF FACHADA PANELES PREFABRICADOS</b>					
EFIP.1cb	m2	<b>Cerr pnl pref H e20cm blanco visto</b> Cerramiento formado por paneles prefabricados lisos de hormigón armado de 20 cm de espesor, con aislamiento, fijados mecánicamente a pilares, vigas canales y solera, con ancho variable hasta una longitud máxima de cada panel de 15 m, con acabado liso pulido, color blanco y juntas machihembradas que facilitan la unión entre paneles y su sellado, totalmente montado. El-120. Incluso medios auxiliares y limpieza. Con deducción de huecos mayores de 3 m2.			
O010A030	0,380 h.	Oficial primera	15,00	5,70	
O010A050	0,380 h.	Ayudante	14,00	5,32	
O010A070	0,150 h.	Peón ordinario	13,00	1,95	
P03EC150	1,000 m2	Cerr pnl pref H e20cm blanco visto	45,00	45,00	
M02GE170	0,300 h.	Grúa telescópica s/camión 20 t.	49,50	14,85	
%0200	14,550 %	Medios auxiliares	72,80	10,59	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>83,41</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

OT005	ml	<b>Formación ménsula corrida cub</b> Formación de ménsula corrida en panel para apoyo de estructura de cubierta.			
Sin descomposición					
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>20,00</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS

<b>SUBCAPÍTULO FACMET FACHADA MURO CORTINA</b>					
4.2.07	m2	<b>Fachada muro cortina "CORTIZO"</b> Muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema Fachada Estructural, de "CORTIZO", con estructura portante calculada para una sobrecarga máxima debida a la acción del viento de 60 kg/m <sup>2</sup> , compuesta por p.p. de una reticula con una separación entre montantes de 150 cm minima segun despiece plano de proyecto y una distancia entre ejes del forjado o puntos de anclaje variable, segun plano de proyecto; cerramiento compuesto de un 15% de superficie opaca (antepechos, cantos de forjado y falsos techos) y un 85% de superficie transparente fija realizada con doble acristalamiento templado de control solar + seguridad (laminar), 6/6/3+3.			
mt25mcc010ja	0,667 m	Montante de aluminio, "CORTIZO", de 225x52 mm (lx = 2148,34 cm4),	71,96	48,00	
mt25mcc020aa	1,330 m	Travesaño de aluminio, "CORTIZO", de 40x52 mm (ly = 16,36 cm4),	16,13	21,45	
mt25mcc030ba	3,330 m	Perfil bastidor de aluminio, sistema Fachada Estructural, "CORTI	15,51	51,65	
mt25mcc100b	1,000 ud	Repercusión, por m <sup>2</sup> , de accesorios de muros cortina para el sist	20,63	20,63	
mt21veg055yaa	0,850 m2	Doble acristalamiento templado de control solar + seguridad (lam	124,60	105,91	
mt25mco045a	0,150 m2	Panel de chapa de aluminio, de 9 mm de espesor total, acabado la	21,73	3,26	
mt21vt020b	0,402 m2	Luna de vidrio templado coloreado, color gris, 10 mm de espesor,	47,69	19,17	
mt21sik020a	1,050 ud	Cartucho de silicona sintética incolora Elastosil-605-S "SIKA",	2,67	2,80	
mt21sik020b	0,700 ud	Cartucho de silicona sintética de color Elastosil-605-S "SIKA",	2,67	1,87	
mt21sik030	0,730 ud	Repercusión por m <sup>2</sup> de sellador estructural bicomponente a base d	21,00	15,33	
mt21vva021	1,000 ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,26	1,26	
mo018	0,700 h	Oficial 1º cerrajero.	15,00	10,50	
mo059	1,110 h	Ayudante cerrajero.	14,00	15,54	
mo049	1,410 h	Oficial 1º montador de muro cortina.	15,00	21,15	
mo096	2,019 h	Ayudante montador de muro cortina.	14,00	28,27	
%0200	14,550 %	Medios auxiliares	366,80	53,37	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>420,16</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

**PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

**CAPÍTULO C05 CUBIERTAS**

**SUBCAPÍTULO CUBPPL CUBIERTA**

EQTC12b	m2	<b>Cobertura paneles multicapas</b> Suministro y construcción de cubierta Deck ligera constituida por los siguientes elementos:  1 - Soporte de chapa grecada de acero prelacado o galvanizado, de espesor de 0,7 mm como mínimo recomendado, fijada a las correas estructurales con tornillos autorroscantes de 6,3 x 70 mm equipados con arandela de estanqueidad.  2 - Aislamiento termo-acústico a base de paneles rígidos de poliisocianurato (PIR) con velo de vidrio + velo de vidrio bituminado, de muy elevada resistencia a la compresión, según EN 826, de 80 mm de espesor nominal, de 5 kg/m2, con un coeficiente de conductividad térmica declarado de 0,028 W/ m.K, incombustibles, fijados mecánicamente al soporte de chapa.  3 - Lámina sintética de polipropileno (TPO), no adherida, de 1,2 mm de espesor reforzada con armadura de políester, norma EN 13956, fijada mecánicamente al soporte de chapa con tornillos de acero equipados con arandela de reparto de 40x40 mm, incluso p.p. de formación de juntas de dilatación, refuerzo y resolución de puntos singulares, dejando la cubierta totalmente terminada.  Fabricada según normativa vigente y cumplimiento del CTE.			
MOOA.8a	0,080 h	Oficial 1ª construcción	15,00	1,20	
MOOA11a	0,080 h	Peón especializado construcción	13,00	1,04	
PQTG.2a	1,000 m2	Panel nerv 30 galv c/aisl PIR	12,61	12,61	
PBUT12b	0,500 u	Tornillo autr6.5x70 a inox c/aran	0,22	0,11	
%0200	14,550 %	Medios auxiliares	15,00	2,18	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>17,14</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

REMCUM	m1	<b>Remate de cumbrera</b> Remate de cumbrera compuesto por una chapa de acero galvanizada y prelacada de 0,8 mm de espesor nominal y desarrollo máximo 500 mm.  Sin descomposición			
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>9,23</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

REMPI	m1	<b>Remate perimetral impermeabilizado</b> Remate perimetral impermeabilizado realizada en chapa de acero galvanizada de 0,8 mm. de espesor nominal y desarrollo máximo 500 mm., incluyendo refuerzo de la impermeabilización.  Sin descomposición			
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>15,36</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

GARGOLA	ud	<b>Gargola de seguridad</b> gargola de seguridad, realizada en chpa de acero galvanizado y pintada, incluso remate de refuerzo de impermeabilización.  Sin descomposición			
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>83,17</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

PASREF	m1	<b>Pasillo refuerzo</b> Pasillo reforzado para mantenimiento, mediante tela asfáltica autoprotégida especial soldada en toda la superficie a la impermeabilización de cubiertas.  Sin descomposición			
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,15</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

**PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PLUVIA		ud	<b>Sistema de evac. pluviales</b> Suministro e instalación de sistema de evacuación de aguas pluviales en cubierta y bajantes de nave:  - Sumideros de 12 l/s. (37 ud). - Líneas de pluviales con suministro e instalación con tubería de diámetros comprendidos entre 40 a 315 mm, de PE, incluida parte proporcional de accesorios (codos, injertos, reducciones, manguitos electrosoldables, cintas electrosoldables y piezas especiales). -Sujección del sistema con rail.			
				Sin descomposición		
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>28.068,30</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO MIL SESENTA Y OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

E15EE060		ud	<b>Escalera .emerg. acceso cubierta h=12,00 A=0,80</b> Módulo de escalera de mantenimiento de cubiertal, de 12 m. de altura máxima entre plantas y ancho útil de 80 cm., realizado con 2 montantes verticales de acero laminado rectangulares de 20 x20 cm y 5 mm de espesor atornillada al a fachada con anclajes mecanicos., sobrepasabdo la cubierta co un minimo de 1 m., jaula exterior de protección con tubos de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm., con una separacion de barrotes de 13 cms entre ejes , para una sobre-carga de uso de 400 kg/m2., incluso imprimación antioxidante y esmaltado final, resistente al fuego, según CTE-DB-SI 3, realizada en taller y montaje en obra. (sin incluir ayudas de albañilería, ni medios auxiliares).			
O01OB130	20,000	h.	Oficial 1ª cerrajero	15,00	300,00	
O01OB140	20,000	h.	Ayudante cerrajero	14,00	280,00	
P13EE060	1,000	ud	Esc.emerge segun proyecto.	1.500,00	1.500,00	
P01DW090	10,000	ud	Pequeño material	0,39	3,90	
%0200	14,550	%	Medios auxiliares	2.083,90	303,21	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>2.387,11</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

**PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C06 ALBAÑILERÍA-PARTICIONES</b>						
E26PI030		ud	<b>Pararrayos electr. cond. 102m.</b> Pararrayos formado por cabeza electro-condensadora con sistema de anticipación en tiempo, para un radio de protección de 102 m., pieza de adaptación cabezal-mástil, mástil adosado telescópico de 6 m. de acero galvanizado sujeto con doble anclaje de 60 cm. de longitud, conductor de cobre electrolítico desnudo de 70 mm <sup>2</sup> . de sección, sujeto con abrazaderas de cobre fundido, con tubo protector de acero galvanizado en la base hasta una altura de 3 m., puesta a tierra mediante placa de cobre electrolítico de 500x500x2 mm, en arqueta de registro de PVC, totalmente instalado, incluyendo conexionado y ayudas de albañilería.			
O01OA040	1,500	h.	Oficial segunda	14,00	21,00	
O01OA030	1,500	h.	Oficial primera	15,00	22,50	
O01OB200	6,000	h.	Oficial 1º electricista	15,00	90,00	
O01OB220	6,000	h.	Ayudante electricista	14,00	84,00	
P23PA030	1,000	ud	Cabeza electr. cond. r.p.102m	1.143,96	1.143,96	
P23PB010	1,000	ud	Pieza adaptación cabeza-mástil	19,67	19,67	
P23PB090	1,000	ud	Anclajes fijac. mástil L=60cm.	40,36	40,36	
P23PC020	25,000	m.	Cable cobre 70 mm <sup>2</sup>	3,17	79,25	
P23PB210	10,000	ud	Abrazadera fijación cable	4,04	40,40	
P23PC030	1,000	m.	Tubo protección 3m. Hierro galv.	24,21	24,21	
P23PD030	1,000	ud	Arqueta reg. PVC 300x300 mm.	37,33	37,33	
P23PD050	1,000	ud	Puente de comprobación	29,68	29,68	
P23PD080	1,000	ud	Placa cobre 500x500x1,5 mm.	65,33	65,33	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	0,39	0,39	
%0200	14,550	%	Medios auxiliares	1.698,10	247,07	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1.945,15</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

E07TYM150		m2	<b>Tabique Sencillo tipo KNAUF (15+15+90+hueco+90+15+15)</b> Tabique sencillo tipo knauf, autoportante formado por montantes separados 600 mm. y canales de perfiles compuesto en 2 cajones dobles de chapa de acero galvanizado de 90 mm.,( total 4 ud de perfiles)empresillados y atornillado por cada cara 2 placas de 15 mm. de espesor con un ancho total de 350 mm., con aislamiento de panel rigido lana de roca 60 mm... l/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2. Segun dedealle de proyecto.			
O01OA030	0,600	h.	Oficial primera	15,00	9,00	
O01OA050	0,600	h.	Ayudante	14,00	8,40	
P04PY220	4,000	m2	Placa yeso laminado normal 19,0x1.200 mm.	8,41	33,64	
P04PW590	0,900	kg	Pasta de juntas	1,45	1,31	
P04PW010	3,150	m.	Cinta de juntas yeso	0,09	0,28	
P04PW470	0,950	m.	Canal de 90 mm.	2,29	2,18	
P04PW180	4,000	m.	Montante de 90 mm.	3,57	14,28	
P04PW080	30,000	ud	Tornillo 3,9 x 35	0,01	0,30	
P04PW550	0,950	m.	Junta estanca al agua 46 mm.	0,45	0,43	
P07TR110	1,100	m2	Panel rigido lana de roca 60 mm.	3,83	4,21	
%0200	14,550	%	Medios auxiliares	74,00	10,77	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>84,80</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

**PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E07TYB040	m2	Trasdosado.semidirecto antihumedad.15mm. 82/600 Trasdosado semidirecto formado por maestras separadas 600 mm. de chapa de acero galvanizado de 90 mm., atornillado con tornillos autoperforantes de acero, placa yeso laminado resistente al agua de 15 mm. de espesor, con aislamiento. l/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares.Con aislamiento de panel rígido lana de roca 60 mm.. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2			
O010A030	0,260 h.	Oficial primera	15,00	3,90	
O010A050	0,260 h.	Ayudante	14,00	3,64	
P04PY330	1,050 m2	Placa yeso antihumedad 15x1.200 mm.	8,77	9,21	
P04PW590	0,400 kg	Pasta de juntas	1,45	0,58	
P04PW010	1,300 m.	Cinta de juntas yeso	0,09	0,12	
P04PW290	2,600 m.	Maestra de 82 mm.	1,59	4,13	
P04PW090	9,000 ud	Tornillo 3,9 x 25	0,01	0,09	
P07TR110	1,100 m2	Panel rígido lana de roca 60 mm.	3,83	4,21	
%0200	14,550 %	Medios auxiliares	25,90	3,77	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>29,65</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C07 CARPINTERÍA EXTERIOR</b>						
CAE05		ud	<b>Conjunto carp alum lac 1 fijo</b> Conjunto de carpintería de aluminio lacado color gris antracita, ral 7016 de 60 micras, de dimensiones 1,15x3,30 m, en ventanales fijos para cerramientos en general mayores de 4 m. de superficie, para acristalar, compuesta por cerco sin carriles para persiana o cierre, junquillos y accesorios, instalada sobre precerco de aluminio, incluso forrado del precerco con aluminio, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL. Formado por un fijo para acristalamiento tipo climalit 8+12+8mm			
O01OB130	0,220	h.	Oficial 1º cerrajero	15,00	3,30	
O01OB140	0,110	h.	Ayudante cerrajero	14,00	1,54	
P12PW010	8,900	m.	Premarco aluminio	1,77	15,75	
P12ACE020	3,790	m2	Ventanal cerr.fijo p/vid.doble	43,09	163,31	
%0200	14,550	%	Medios auxiliares	183,90	26,76	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>210,66</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIEZ EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

E14ACÑ060		m2	<b>Puerta acceso ext.pract. 1 hoja para acristalar</b> Carpintería de aluminio lacado color RAL7016 de 60 micras, en puertas acceso calle, practicables de 1 hoja para acristalamiento de seguridad, mayor o iguala 2 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hoja sin zócalo inferior., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.			
O01OB130	0,240	h.	Oficial 1º cerrajero	15,00	3,60	
O01OB140	0,120	h.	Ayudante cerrajero	14,00	1,68	
P12PW010	4,000	m.	Premarco aluminio	1,77	7,08	
P12ACÑ090	1,000	m2	P.balconera pract. 1h. <2 m2 p.e.	225,50	225,50	
%0200	14,550	%	Medios auxiliares	237,90	34,61	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>272,47</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

**PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C08 CERRAJERÍA</b>					
PEE01	ud	<b>P.seccional ind. 4,00x4.00 aut.</b> Puerta seccional industrial de 4,00x4,00 m., construida en paneles de 45 mm. de doble chapa de acero laminado, cincado, gofrado y lacado en color gris, con cámara interior de poliuretano expandido y chapas de refuerzo, juntas flexibles de estanqueidad, guías, muelles de torsión regulables y con guía de elevación en techo estándar, apertura automática mediante grupo electromecánico a techo con transmisión mediante cadena fija silenciosa, armario de maniobra para el circuito impreso integrado, componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior, equipo electrónico digital, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás elementos necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra , incluso ayudas de oficios.			
001OB130	15,000 h.	Oficial 1º cerrajero	15,00	225,00	
001OB140	15,000 h.	Ayudante cerrajero	14,00	210,00	
P13CG470	1,000 ud	Puer.seccional indust. 4,00x4.00	1.661,76	1.661,76	
P13CM070	1,000 ud	Equipo autom.p.seccional indust.	290,06	290,06	
P13CX020	1,000 ud	Cerradura contacto simple	10,72	10,72	
P13CX050	1,000 ud	Pulsador interior abrir-cerrar	11,21	11,21	
P13CX180	1,000 ud	Receptor monocanal	28,48	28,48	
P13CX150	1,000 ud	Emisor monocanal micro	11,06	11,06	
P13CS010	1,000 ud	Fotocélula proyector-espejo 6 m.	42,87	42,87	
P13CX200	1,000 ud	Cuadro de maniobra	68,58	68,58	
P13CX230	1,000 ud	Transporte a obra	30,57	30,57	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2.590,31</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENOS NOVENTA EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

PEE02	ud	<b>P.seccional ind..5.00x4.50 aut.</b> Puerta seccional industrial de 5,00x4,50 m., construida en paneles de 45 mm. de doble chapa de acero laminado, cincado, gofrado y lacado en color gris, con cámara interior de poliuretano expandido y chapas de refuerzo, juntas flexibles de estanqueidad, guías, muelles de torsión regulables y con guía de elevación en techo estándar, apertura automática mediante grupo electromecánico a techo con transmisión mediante cadena fija silenciosa, armario de maniobra para el circuito impreso integrado, componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior, equipo electrónico digital, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás elementos necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra , incluso ayudas de oficios.			
001OB130	15,000 h.	Oficial 1º cerrajero	15,00	225,00	
001OB140	15,000 h.	Ayudante cerrajero	14,00	210,00	
P13CG470	1,400 ud	Puer.seccional indust. 4,00x4.00	1.661,76	2.326,46	
P13CM070	1,000 ud	Equipo autom.p.seccional indust.	290,06	290,06	
P13CX020	1,000 ud	Cerradura contacto simple	10,72	10,72	
P13CX050	1,000 ud	Pulsador interior abrir-cerrar	11,21	11,21	
P13CX180	1,000 ud	Receptor monocanal	28,48	28,48	
P13CX150	1,000 ud	Emisor monocanal micro	11,06	11,06	
P13CS010	1,000 ud	Fotocélula proyector-espejo 6 m.	42,87	42,87	
P13CX200	1,000 ud	Cuadro de maniobra	68,58	68,58	
P13CX230	1,000 ud	Transporte a obra	30,57	30,57	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3.255,01</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con UN CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

**PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C09 PAVIMENTOS</b>					
ECSS12a	m2	<b>Fratasado solera con acabado de cuarzo.</b> Fratasado mecánico de solera y aserrado de las juntas de retracción, por medios mecánicos, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera y posterior sellado con masilla elástica. Incluso adición de cuarzo.			
P08CT040	5,000 kg	Pavimento continuo cuarzo gris	0,65	3,25	
MOOA.8a	0,020 h	Oficial 1ª construcción	15,00	0,30	
MOOA11a	0,020 h	Peón especializado construcción	13,00	0,26	
MMM15a	0,010 h	Equipo corte jnt hormigón	6,48	0,06	
PBUJ.2a	0,800 m	Perfil jnt const PE ø 6mm	0,10	0,08	
MMMA15a	0,040 h	Fratasadora	12,36	0,49	
%0200	14,550 %	Medios auxiliares	4,40	0,64	

**TOTAL PARTIDA ..... 5,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

U03VF140	m2	<b>Capa de rodadura AF-20 elastómeros 6 cm.</b> Suministro y puesta en obra de M.B.F. tipo AF-20, en capa de rodadura de 6 cm. de espesor, fabricada con emulsión modificada con elastómeros, árido con desgaste de los ángeles < 25, extendido y compactación, incluido riego asfáltico, sellado y emulsión con elastómeros.			
U03VF010	0,120 t.	M.B.F. TIPO AF-20	18,05	2,17	
U03RA060	1,000 m2	RIEGO DE ADHERENCIA ECR-1	0,24	0,24	
P01PL091	0,007 t.	Emulsión asfáltica ECM-m.	287,00	2,01	
U03VF060	1,000 m2	SELLADO DE ARENA 9 kg/m2	1,36	1,36	
%0200	14,550 %	Medios auxiliares	5,80	0,84	

**TOTAL PARTIDA ..... 6,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

E11EPO011	m2	<b>Sol.gres porcel. pulido 40x40cm. C/J. C/R.</b> Solado de gres porcelánico prensado pulido (Bla- s/UNE-EN-67), en baldosas de 40x40 cm. color a elegir para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C2 s/EN-12004 Cleintex Flexible blanco, s/i. recocado de mortero, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2 s/EN-13888 Texjunt color y limpieza, S/NTE-RSR-2, i/rodapié del mismo material de 9x40 cm., medido en superficie realmente ejecutada.			
O01OB090	0,470 h.	Oficial solador, alicatador	15,00	7,05	
O01OA070	0,250 h.	Peón ordinario	13,00	3,25	
P08EPO011	1,050 m2	Bald.gres porcelánico pulido 40x40 cm.	14,00	14,70	
P08EPP055	1,100 ud	Rodapié gres porcel. pulido 9x40 cm.	3,60	3,96	
P01FA050	3,000 kg	Adhesivo int/ext C2ET Cleintex Flexible bl	1,01	3,03	
P01FJ060	0,650 kg	Mortero tapajuntas CG2 Texjunt color	0,87	0,57	
%0200	14,550 %	Medios auxiliares	32,60	4,74	

**TOTAL PARTIDA ..... 37,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C10 VIDRIOS</b>						
E16ELF030			<b>m2 Vidrio.lam.seg. 5+5 butiral incoloro</b> Acristalamiento con vidrio laminar de seguridad tipo Multipact compuesto por dos vidrios de 5 mm de espesor unidos mediante lámina de butiral de polivinilo incolora, fijación sobre carpintería con acunado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona Wacker Elastosil 400, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP.			
O01OB250	1,000	h.	Oficial 1ª vidriería	15,00	15,00	
P14EL050	1,006	m2	Multipact 5+5 butiral incolo.	15,55	15,64	
P14KW060	3,500	m.	Sellado con silicona incolora	0,43	1,51	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	0,39	0,39	
%0200	14,550	%	Medios auxiliares	32,50	4,73	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>37,27</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

E16ESA070			<b>m2 Doble. acrist. CLIMALIT 8+12+8</b> Doble acristalamiento Climalit, formado por un vidrio float Planilux incoloro de 8 mm. y un vidrio float Planilux incoloro de 8 mm., cámara de aire deshidratado de 12 mm. con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acunado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.			
O01OB250	0,200	h.	Oficial 1ª vidriería	15,00	3,00	
P14ESA070	1,006	m2	D. acrist. Climalit (6/10,12 ó 16/6)	35,15	35,36	
P14KW065	7,000	m.	Sellado con silicona neutra	0,86	6,02	
P01DW090	1,500	ud	Pequeño material	0,39	0,59	
%0200	14,550	%	Medios auxiliares	45,00	6,55	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>51,52</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

**PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

**CAPÍTULO C11 URBANIZACIÓN EXTERIOR**

**SUBCAPÍTULO C11.04 RED ELECTRICA**

<b>04.02</b>	<b>m3</b>	<b>Excavación en zanja i/te a vertedero</b>			
		m3 Excavación en zanja en todo tipo de terreno incluso roca, con medios mecánicos, incluso perfilado de la sección (bordes y fondo), carga y transporte de productos sobrantes a vertedero autorizado.			
A0140000	0,070 h	Peón	13,00	0,91	
C1315020	0,033 h	Retroexcavadora mediana	30,46	1,01	
C1501800	0,090 h	Camión transp.12 t	19,42	1,75	
%0200	14,550 %	Medios auxiliares	3,70	0,54	

**TOTAL PARTIDA..... 4,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

<b>04.16</b>	<b>m3</b>	<b>Relleno de zanjas mat. seleccionado procedente de excavación</b>			
		m3 Relleno de zanjas con material de suelo seleccionado, procedente de la excavación, incluso extendido con retroexcavadora, humectación y compactación al 95% P.M.			
C1315020	0,050 h	Retroexcavadora mediana	30,46	1,52	
A0140000	0,150 h	Peón	13,00	1,95	
B0111000	0,200 m3	Agua	0,56	0,11	
C133A0K0	0,150 h	Pisón vibrante,pla.60cm	4,34	0,65	

**TOTAL PARTIDA..... 4,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

<b>08.11</b>	<b>ud</b>	<b>Caja CGP10 ADS 250/400</b>			
		ud Instalación de caja general de protección CGP10 ADS 250/400 A, con seccionamiento y derivación a red, realizado en poliéster con bases de fusibles NH1 315A, totalmente terminado según Normas Iberdrola incluyendo obra civil necesaria para fijación y acceso a dicha CGP, así como la hornacina prefabricada de hormigón.			
U01AA090	3,000 h	Oficial primera	15,00	45,00	
ubt0700	1,000 ud	Hornacina prefabricada hormigón CPG10	90,49	90,49	
A012H000	1,000 h	Oficial 1a electricista	15,00	15,00	
UBT0601	1,000 ud	Caja CGP10 ADS-250 A	63,67	63,67	
UTUB01	2,000 ml	Tubo PE corrugado pasacables de doble capa de D160 mm	2,17	4,34	
A0140000	3,000 h	Peón	13,00	39,00	
C1315020	1,000 h	Retroexcavadora mediana	30,46	30,46	
%0200	14,550 %	Medios auxiliares	288,00	41,90	

**TOTAL PARTIDA..... 329,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>UIIE25a</b>	<b>u</b>	<b>Arq registro alum ext tapa fund</b>			
		Arqueta de registro para alumbrado exterior, de dimensiones exteriores 40x40x60cm, paredes de hormigón HM 15/B/20/IIa, con fondo de ladrillo cerámico perforado de 24x11.5x5cm, con orificio sumidero, sobre capa de grava, cubiertos con lámina de PVC de protección, marco y tapa de fundición, sin incluir excavación, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.			
MOOA.8a	1,200 h	Oficial 1ª construcción	15,00	18,00	
MOOA12a	1,200 h	Peón ordinario construcción	13,00	15,60	
PBPO.2bbbb	0,120 m3	H 15 B 20mm CEM II/A-P 42.5R IIa	37,71	4,53	
PFFC.2a	8,000 u	Ladrillo perf n/visto 24x11.5x5	0,06	0,48	
PBRG.1ba	0,030 t	Grava caliza 4/6 lvd	3,67	0,11	
PNIS.1aa	0,170 m2	Lamn de PVC e=0,8mm	1,50	0,26	
PIAC.1aa	1,000 u	Tapa de 400X400 p/arq entrada	26,85	26,85	
PIEC16jb	0,600 m	Tubo rígido PVC 110mm 30%acc	3,54	2,12	
PIEC18bl	1,000 u	Curva abocardada PVC ø110mm	13,03	13,03	
%0200	14,550 %	Medios auxiliares	81,00	11,79	

**TOTAL PARTIDA..... 92,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

**PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO C11.05 RED DE AGUA POTABLE</b>						
UIAA.1a		u	<b>Arqueta p/acometida 40x40x60cm</b> Arqueta para alojamiento de válvula de corte en acometida de 40x40x60cm interior, construida con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de mortero de cemento con orificio sumidero, enfoscada y bruñida por el interior, ejecución de orificio sumidero en el fondo y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
MOOA.8a	1,200	h	Oficial 1ª construcción	15,00	18,00	
MOOA12a	1,200	h	Peón ordinario construcción	13,00	15,60	
PBPM.1da	0,187	m3	Mto cto M-5 man	55,59	10,40	
PFFC.2b	60,000	u	Ladrillo perf n/visto 24x11.5x7	0,07	4,20	
PUCA.8a	1,000	u	Tapa marco fundición reforzada	13,49	13,49	
%0200	14,550	%	Medios auxiliares	61,70	8,98	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>70,67</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

05.01.01		m3	<b>Excavación y relleno zanja i/ tte vertedero</b> Excavación y relleno en zanja en todo tipo de terreno incluso roca, con medios mecánicos, incluso perfilado de la sección (bordes y fondo), carga y transporte de productos sobrantes a vertedero autorizado.			
A0140000	0,070	h	Peón	13,00	0,91	
C1315020	0,033	h	Retroexcavadora mediana	30,46	1,01	
C1501800	0,090	h	Camión transp.12 t	19,42	1,75	
%0200	14,550	%	Medios auxiliares	3,70	0,54	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>4,21</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

UIAV.1aaa		u	<b>Valv fund elas brd ø40 PN10/16</b> Válvula compuerta de cierre elástico, brida husillo, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 40mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal, 10/16 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AE-NOR. Según normas ISO 5208 y UNE-EN 1074. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.			
MOOF.8a	0,400	h	Oficial 1ª fontanería	15,00	6,00	
MOOF11a	0,400	h	Especialista fontanería	14,00	5,60	
PUAV.1aaa	1,000	u	Va compt brd hus ø40 10/16atm	40,88	40,88	
%0200	14,550	%	Medios auxiliares	52,50	7,64	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>60,12</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con DOCE CÉNTIMOS

<b>SUBCAPÍTULO C11.06 SEÑALIZACIÓN VIARIA</b>						
<b>APARTADO 11.06.02 SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>						
15.02.01		ud	<b>Placa lám.reflect.nivel 1 intens.,circ.,D=60cm,fij.mecánicamente</b> ud Placa con lámina reflectante de niv 1 de intensidad, circular de 60 cm de diámetro, para señales de tráfico, fijada mecánicamente.			
A0140000	0,800	h	Peón	13,00	10,40	
BBM12602	1,000	ud	Placa circular,D=60cm lám.reflect.nivel 1 intens.	27,60	27,60	
%0200	14,550	%	Medios auxiliares	38,00	5,53	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>43,53</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESPUESTOS**

**PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO C11.07 TELECOMUNICACIONES</b>						
10.02.04		m	<b>Prisma HM-20/P de 2 tubos de 110 mm</b> ml Prisma de hormigón en masa HM-20/P, incluido transporte desde almacén de la compañía operadora y colocación de 2 conductos de PVC rígido de diámetro 110 mm, incluso cable guía, codos, separadores, cola de contacto etc., totalmente terminado según normas de Telefónica.			
A0140000	0,500	h	Peón	13,00	6,50	
U37VV105	1,000	m	Cinta señalizadora	0,04	0,04	
B064300B	0,160	m3	Hormigón HM-20/B/20/I, >= 200kg/m3 cemento	45,00	7,20	
%0200	14,550	%	Medios auxiliares	13,70	1,99	

**TOTAL PARTIDA..... 15,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

10.03.03		ud	<b>Suministro y colocación de arqueta prefabricada tipo M</b> ud Suministro y colocación de arqueta prefabricada tipo M de Telefónica, en pozo excavado, incluso colocación de herrajes y tapa de hormigón prefabricado (de fundición en el caso de estar en la calzada), transportados desde almacén de compañía operadora, totalmente terminada sobre solera de hormigón HM-20/B/20/I de 15cm de espesor.			
BDK2U050	1,000	ud	Arqueta regist.prefab.p/instal.telefonía,tipo MF-II	47,83	47,83	
A0140000	0,550	h	Peón	13,00	7,15	
U01AA090	0,275	h	Oficial primera	15,00	4,13	
B064300B	0,056	m3	Hormigón HM-20/B/20/I, >= 200kg/m3 cemento	45,00	2,52	
uGAD0014	0,166	h	Camión con grúa 12 t.	26,23	4,35	
%0200	14,550	%	Medios auxiliares	66,00	9,60	

**TOTAL PARTIDA..... 75,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>SUBCAPÍTULO C11.11 RED DE SANEAMIENTO</b>						
U08C013		ud	<b>Acometida Red gral .saneam. PVC D=200</b> Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: corte de pavimento por medio de sierra de disco, rotura del pavimento con martillo picador, excavación mecánica de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, rotura, conexión y reparación del colector existente, colocación de tubería de PVC corrugado de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.			
O010A040	2,000	h.	Oficial segunda	14,00	28,00	
O010A060	2,000	h.	Peón especializado	13,00	26,00	
M06CP010	1,000	h.	Compres.portátil diesel 10 m3/min.12 bar	6,29	6,29	
M06MI010	1,000	h.	Martillo manual picador neumático 9 kg	0,79	0,79	
M11HC050	16,000	m.	Corte c/sierra disco hormig.viejo	1,40	22,40	
E02ES050	7,200	m3	EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC.	14,82	106,70	
P02TVCC020	8,000	m.	Tub.PVC corrug.doble j.elást SN8 D=200mm	5,00	40,00	
E02SZ070	5,280	m3	RELL/COMP.ZANJA C/RANA S/APOR.	17,64	93,14	
P01HM020	0,720	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	35,32	25,43	
P01MC040	0,004	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 1:6 M-40	23,71	0,09	
%0200	14,550	%	Medios auxiliares	348,80	50,75	

**TOTAL PARTIDA..... 399,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U07AHR100		ud	<b>Arqueta registrable PREF. HM 60x60x60 cm</b> Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.			
M05EN020	0,250	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	21,19	5,30	
O010A030	0,600	h.	Oficial primera	15,00	9,00	
O010A060	1,200	h.	Peón especializado	13,00	15,60	
P01HM020	0,049	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	35,32	1,73	
P02EAH040	1,000	ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 60x60x60	62,00	62,00	
P02EAT110	1,000	ud	Tapa/marco cuadrada HM 60x60cm	28,60	28,60	
%0200	14,550	%	Medios auxiliares	122,20	17,78	

**TOTAL PARTIDA..... 140,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA EUROS con UN CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

**PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

**SUBCAPÍTULO C11.13 VALLADO PERIMETRAL**

<b>U05CEKKK</b>	<b>m2</b>	<b>Rebaje acera existente</b> Trabajos de rebaje de acera existente para los accesos a parking, consistent en : Demolicion de acera existente, retirada de bordillo afectado, relleno nivelacion y compactacion con zahorras, confeccion de solera de hormigon en masa H20. reposicion de baldosa de acera similar a la aeexistente y de bordillo aplanado. . retirada de escombros y transporte a vertedero.			
			Sin descomposicion		
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>60,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS

<b>U05CE010</b>	<b>m3</b>	<b>Excavacion ciminetos terreno flojo.</b> Ex cavación en cimientos de muro, en terreno flojo, incluso carga y transporte de los productos de la ex cavación a vertedero o lugar de empleo.			
O010A020	0,007 h.	Capataz	16,34	0,11	
M05EN020	0,035 h.	Ex cav. hidráulica neumáticos 84 CV	21,19	0,74	
M07CB020	0,070 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	2,79	
M07N080	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	0,30	0,30	
%0200	14,550 %	Medios aux iliares	3,90	0,57	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>4,51</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>U05CH010</b>	<b>m2</b>	<b>Hormigon HM-20 limpieza e=10 cm</b> Hormigón de limpieza HM-20 de espesor 10 cm., en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.			
O010A020	0,050 h.	Capataz	16,34	0,82	
O010A030	0,100 h.	Oficial primera	15,00	1,50	
O010A070	0,100 h.	Peón ordinario	13,00	1,30	
P01HM010	0,100 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	35,32	3,53	
M07W110	3,000 m3	km transporte hormigón	0,27	0,81	
%0200	14,550 %	Medios aux iliares	8,00	1,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>9,12</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

<b>U05LAE020</b>	<b>m2</b>	<b>Encofrado visto alzado muros H.A.</b> Encofrado visto en alzados de muros de hormigón armado visto color blanco, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado.de ancho 30 cm y altura media 50 cm			
O010A020	0,100 h.	Capataz	16,34	1,63	
O010B010	0,475 h.	Oficial 1º encofrador	15,00	7,13	
O010B020	0,475 h.	Ayudante encofrador	14,00	6,65	
M13EM020	1,000 m2	Tablero encofrar 26 mm. 4 p.	2,33	2,33	
P01EB010	0,015 m3	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	165,89	2,49	
P01DC010	0,200 l.	Desencofrante p/encofrado metálico	1,61	0,32	
P01UC030	0,020 kg	Puntas 20x100	7,21	0,14	
%0200	14,550 %	Medios aux iliares	20,70	3,01	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>23,70</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

<b>E15VR030</b>	<b>m.</b>	<b>Verja modular 125 35 6 h=2,00 m.</b> Verja de protección formada por parte proporconal de panel de verja 2,00 m. de longitud y 2 m. de altura, incorporando reja trenzada tipo Trenzametal Ref. 125 35 6, marco oculto en pletina de 50x6 mm. con taladros previstos para fijar módulos a los postes mediante grapa regulable; poste formado por pletina de 60x10 mm., con placa de anclaje para atornillar a muro, i/tornilleria de acero zincado y roblones para ocultar la cabeza de los tornillos. Todo galvanizado por inmersión en caliente con espesor mínimo de 70 micras y lacado en poliuretano de aplicación líquida, acabado ferrotex turado (óxido de hierro, gris o negro forja), i/montaje y colocación en obra.			
O010B130	0,800 h.	Oficial 1º cerrajero	15,00	12,00	
O010B140	0,800 h.	Ayudante cerrajero	14,00	11,20	
P13VV030	1,000 m.	Verja modular TPR 125 35 6 h=200	292,60	292,60	
%0200	14,550 %	Medios aux iliares	315,80	45,95	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>361,75</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

**PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E15CGC040		ud	<b>Puerta corredera CH./TUBO 10.00x2,00 AUT</b> Puerta corredera sin dintel de hasta 10,00x2,00 m., formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., perfiles y barros verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura, equipo motriz monofásico con velocidad de apertura de 0,20 m/s., armario metálico estanco para componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior apertura/cierre/paro, receptor, emisor bicanal, fotocélula de seguridad, y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra incluso ayudas de albañilería y electricidad.			
P13CX230	1,000	ud	Transporte a obra	30,57	30,57	
O01OB130	20,000	h.	Oficial 1º cerrajero	15,00	300,00	
O01OB140	20,000	h.	Ayudante cerrajero	14,00	280,00	
P13CG310	20,000	m2	P.corred.sin dintel chapa y tubo	91,61	1.832,20	
P13CM050	1,000	ud	Equipo automat.p.correder.rod.	703,90	703,90	
P13CX050	1,000	ud	Pulsador interior abrir-cerrar	11,21	11,21	
P13CX200	1,000	ud	Cuadro de maniobra	68,58	68,58	
P13CX180	1,000	ud	Receptor monocanal	28,48	28,48	
P13CX160	1,000	ud	Emisor bicanal micro	25,57	25,57	
P13CS030	1,000	ud	Fotocélula doble aliment. 50 m.	113,30	113,30	
%0200	14,550	%	Medios auxiliares	3.393,80	493,80	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>3.887,61</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

E15CGC040A		ud	<b>Puerta corredera CH./TUBO 7.50x2,00 AUT</b> Puerta corredera sin dintel de hasta 7.50x2,00 m., formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., perfiles y barros verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura, equipo motriz monofásico con velocidad de apertura de 0,20 m/s., armario metálico estanco para componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior apertura/cierre/paro, receptor, emisor bicanal, fotocélula de seguridad, y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra incluso ayudas de albañilería y electricidad.			
P13CX230	1,000	ud	Transporte a obra	30,57	30,57	
O01OB130	15,000	h.	Oficial 1º cerrajero	15,00	225,00	
O01OB140	15,000	h.	Ayudante cerrajero	14,00	210,00	
P13CG310	15,000	m2	P.corred.sin dintel chapa y tubo	91,61	1.374,15	
P13CM050	1,000	ud	Equipo automat.p.correder.rod.	703,90	703,90	
P13CX050	1,000	ud	Pulsador interior abrir-cerrar	11,21	11,21	
P13CX200	1,000	ud	Cuadro de maniobra	68,58	68,58	
P13CX180	1,000	ud	Receptor monocanal	28,48	28,48	
P13CX160	1,000	ud	Emisor bicanal micro	25,57	25,57	
P13CS030	1,000	ud	Fotocélula doble aliment. 50 m.	113,30	113,30	
%0200	14,550	%	Medios auxiliares	2.790,80	406,06	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>3.196,82</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

**PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E15CGC040B		ud	<b>Puerta corredera CH./TUBO 8.00x2,00 AUT</b> Puerta corredera sin dintel de hasta 8.00x2,00 m., formada por una hoja construida con zócalo de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., perfiles y barros verticales de acero laminado en frío, guía inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura, equipo motriz monofásico con velocidad de apertura de 0,20 m/s., armario metálico estanco para componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior apertura/cierre/paro, receptor, emisor bicanal, fotocélula de seguridad, y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra incluso ayudas de albañilería y electricidad.			
P13CX230	1,000	ud	Transporte a obra	30,57	30,57	
O01OB130	16,000	h.	Oficial 1º cerrajero	15,00	240,00	
O01OB140	16,000	h.	Ayudante cerrajero	14,00	224,00	
P13CG310	16,000	m2	P.corred.sin dintel chapa y tubo	91,61	1.465,76	
P13CM050	1,000	ud	Equipo automat.p.correder.rod.	703,90	703,90	
P13CX050	1,000	ud	Pulsador interior abrir-cerrar	11,21	11,21	
P13CX200	1,000	ud	Cuadro de maniobra	68,58	68,58	
P13CX180	1,000	ud	Receptor monocanal	28,48	28,48	
P13CX160	1,000	ud	Emisor bicanal micro	25,57	25,57	
P13CS030	1,000	ud	Fotocélula doble aliment. 50 m.	113,30	113,30	
%0200	14,550	%	Medios auxiliares	2.911,40	423,61	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3.334,98</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C13 CONTROL DE CALIDAD</b>					
CCE	ud	Partida Control de Calidad y Ensayos Partida destinada al control de calidad de los materiales recepcionados en obra, de la estructura, y ensayos necesarios del terreno, fachadas y cubiertas, así como todos los previstos en el Plan de ensayos y control de calidad. Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA .....		4.556,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS

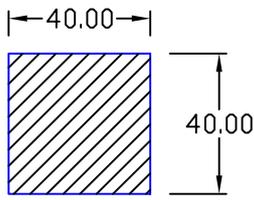
**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

PROYECTO NAVE INDUSTRIAL SIN USO PREFABRICADA-MASSANASSA

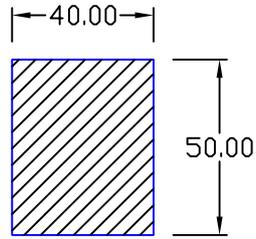
CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C14 SEGURIDAD Y SALUD</b>					
SS	ud	<b>Partida de Seguridad y Salud</b> Partida destinada a las medidas de protección colectiva y EPI, s, así como para las instalaciones necesarias para los trabajadores. Incluso formación en materia de prevención de los trabajadores. Según presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.			
			Sin descomposición		
			<b>TOTAL PARTIDA</b> .....		<b>9.563,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL QUINIENTOS SESENTA Y TRES EUROS

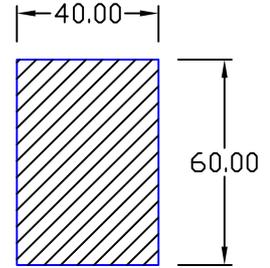
## Anexo 3. Fichas técnicas de los elementos utilizados



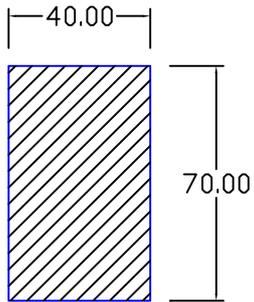
VIGA 40x40



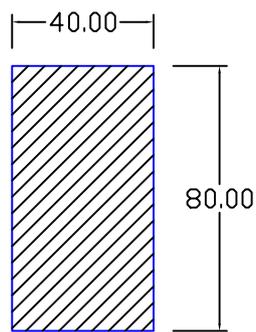
VIGA 40x50



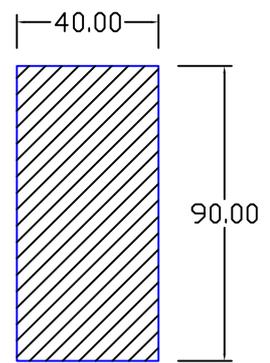
VIGA 40x60



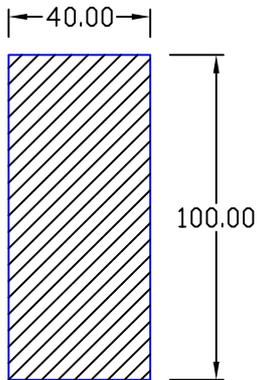
VIGA 40x70



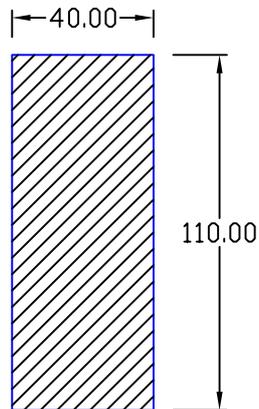
VIGA 40x80



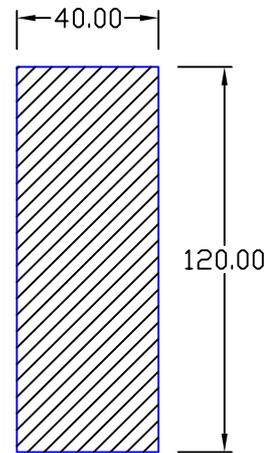
VIGA 40x90



VIGA 40x100



VIGA 40x110



VIGA 40x120



**LUFORT**

VIGUETAS Y PREFABRICADOS

POL. INDUSTRIAL LA PAHILLA  
C/ COLLAO, ESQ. C/ TENDERO.

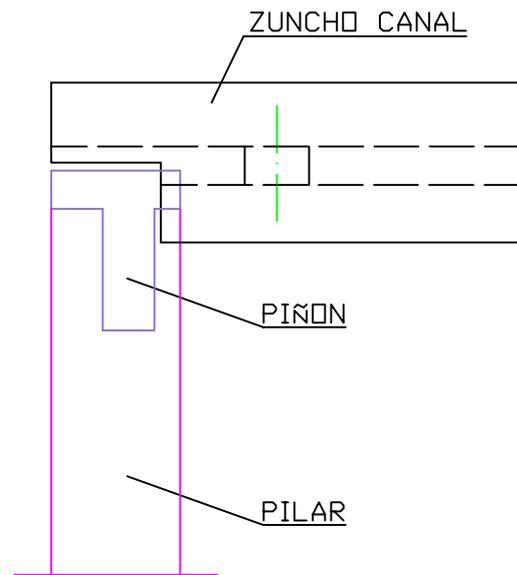
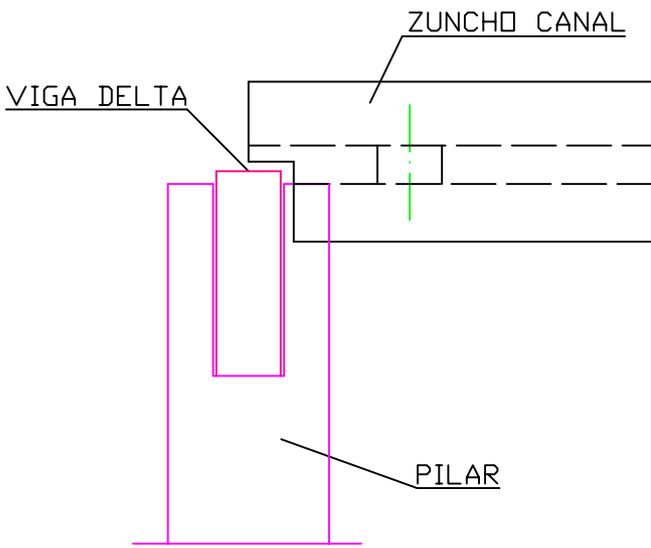
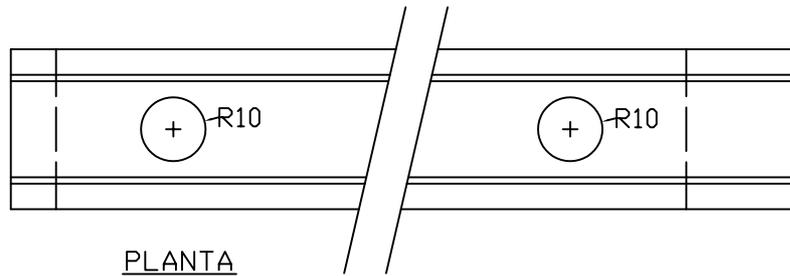
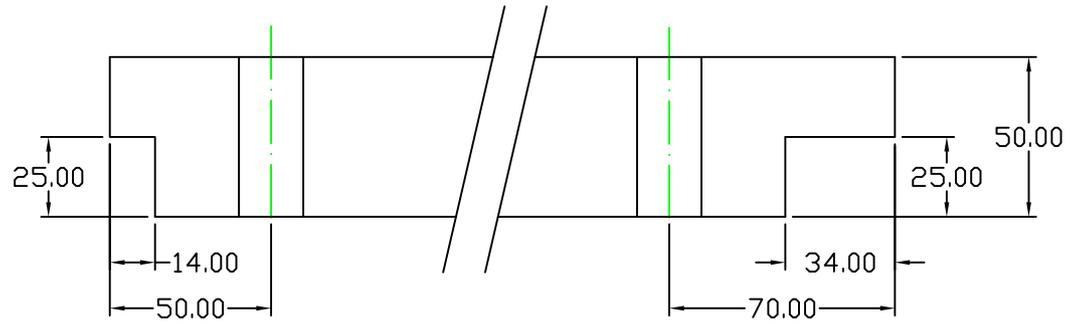
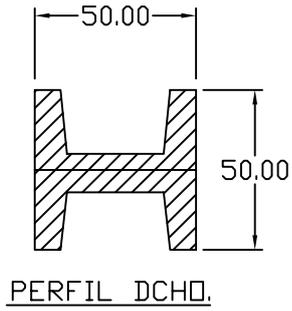
CHIVA -VALENCIA

TEL 96-2524123

FAX 96-2524114

Correo electrónico : etel@retmail.es

DESIGNACIÓN PLANO	VIGA SERIE RECTANGULAR (V.R.)			CODIGO
				VR
TIPO DE MATERIAL	HORMIGON PREFABRICADO			
CARACTERISTICAS	-			
Nº ARCHIVO C-2.9	E.S.C.	COTAS EN	PLANO	
CATALOGO/T./VIGA SERIE RECTANGULAR	S/E	Cm	C-2.9 1	



**LUFORT**

VIGUETAS Y PREFABRICADOS

POL. INDUSTRIAL LA PAHILLA  
C/ COLLAO, ESQ. C/ TENDERO.

CHIVA - VALENCIA

TEL 96-2524123

FAX 96-2524114

Correo electrónico : etel@retmail.es

DESIGNACIÓN PLANO

ZUNCHO CANAL (Z.C)

CODIGO

ZC

TIPO DE MATERIAL

PREFABRICADOS DE HORMIGON

CARACTERISTICAS

-

Nº ARCHIVO C-2.13

E.S.C.

COTAS EN

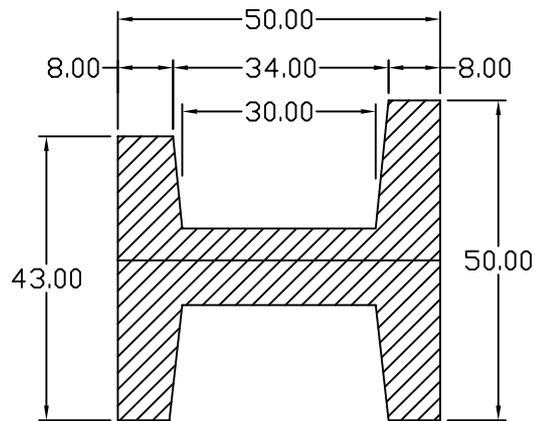
PLANO

CATALOGO/T./ FICHA ZUNCHO CANAL

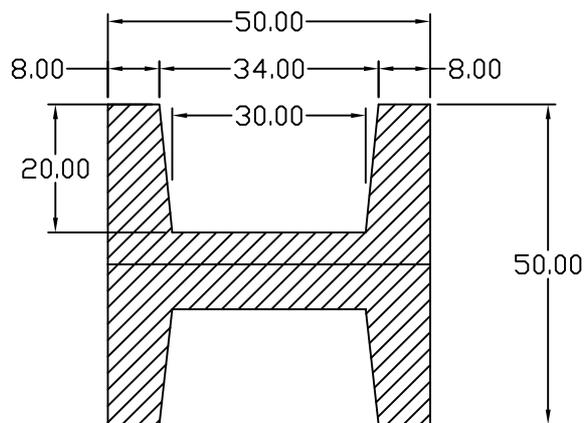
S/E

Cm

C-2.13  
Hoja 1 de 2



CANAL 50x50-T18



CANAL 50x50-T25/30



**LUFORT**

VIGUETAS Y PREFABRICADOS

POL. INDUSTRIAL LA PAHILLA  
C/ COLLAO, ESQ. C/ TENDERO.

CHIVA -VALENCIA

TEL 96-2524123

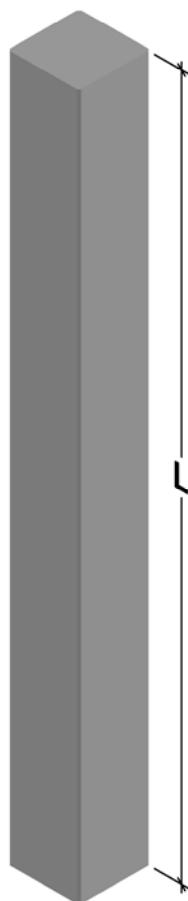
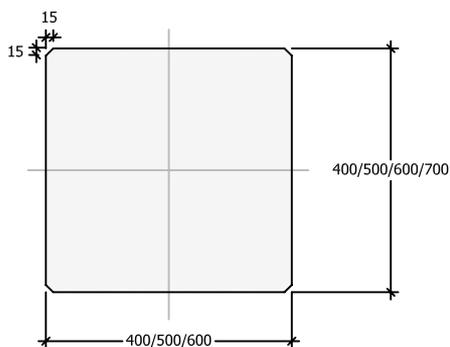
FAX 96-2524114

Correo electrónico : etel@retemail.es

DESIGNACIÓN PLANO	SECCION ZUNCHO CANAL (Z.C)			CODIGO
				ZC
TIPO DE MATERIAL	HORMIGON PREFABRICADO			
CARACTERISTICAS	-			
Nº ARCHIVO	C-2.13	E.S.C.	COTAS EN	PLANO
CATALOGO/T./SECCION ZUNCHO CANAL		S/E	Cm	C-2.13 Hoja 2 de 2

**GEOMETRÍA DEL ELEMENTO**

Cotas en mm



L= VARIABLE SEGÚN PROYECTO

**PESO (KN/ml)**

40X40	40X50	50X50	50X60	50X70	60X60	60X70
4,00	5,00	6,25	7,50	8,75	9,00	10,50

**COMPORTAMIENTO AL FUEGO**

R-120



UNE - 13225



nº ES06/2090

## MATERIALES

Acero de armar:

B-500SD / Resistencia última a tracción  $f_s=575 \text{ N/mm}^2$  / Límite elástico  $f_y=500 \text{ N/mm}^2$  / Coef. seguridad=1,15

Hormigón:

Resistencia a compresión  $f_{ck}=35 \text{ N/mm}^2$  / Coef. seguridad=1,50

## DURABILIDAD

- CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO:  
300kg/m<sup>3</sup>
- RELACIÓN MÁXIMA A/C:  
 $\leq 0,50$
- CONTENIDO MÁXIMO DE CLORURO EN EL HORMIGÓN:  
< 0,2% del peso del cemento (elementos pretensados)  
< 0,4% del peso del cemento (elementos armados)
- CONTENIDO MÁXIMO DE ÁLCALIS EN EL HORMIGÓN:  
Empleo de áridos no reactivos  
Empleo de cementos con contenidos de alcalinos <0,6% del peso de cemento
- PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN CONTRA LA PÉRDIDA DE HUMEDAD:  
Las caras expuestas de los moldes se protegen con un recubrimiento plástico.
- HIDRATACIÓN ADECUADA MEDIANTE TRATAMIENTO TÉRMICO:  
La resistencia mínima de las piezas previo al destesado / desencofrado será del 40% de la resistencia a 28 días.
- RECUBRIMIENTO MÍNIMO DEL HORMIGÓN:  
3 cm (Ambiente IIb)

## TOLERANCIAS

- LONGITUD (L):  
 $\Delta L = \pm(10+L/1000) \leq \pm 40 \text{ mm}$
- DIMENSIONES EN SECCIONES TRANSVERSALES (I):  
I  $\leq$  150 mm  $\Delta I$ : +10 -5  
I = 400 mm  $\Delta I$ :  $\pm 15$   
I  $\geq$  2500 mm  $\Delta I$ :  $\pm 30$
- POSICIÓN DE ACERO Y RECUBRIMIENTO (c):  
I  $\leq$  150 mm  $\Delta c$ :  $\pm 5$   
I = 400 mm  $\Delta c$ : +15 -10  
I  $\geq$  2500 mm  $\Delta c$ : +30 -10
- ÁNGULO DE DESVIACIÓN DE LAS SECCIONES FINAL O TRANSVERSAL ( $\delta$ ):  
 $\pm h/100 \geq 5 \text{ mm}$
- DEFECTO DE ALINEACIÓN DEL ARCO EN CUALQUIER PLANO PRINCIPAL ( $\epsilon$ ):  
 $\pm L/700$  (1.5 $\Delta \epsilon$  para elementos pretensados)

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS (SEGÚN EHE-08) DEL FORJADO CON LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS H-200A (Rec 20)

FABRICANTE:

Nombre : PREFABRICADOS LECRÍN S.A.

FABRICA:

Dirección : Cra. Granada-Motril Km 449 - 18640 PADÚL (Granada)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

Nombre : ENRIQUE CABRERA LUQUE

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

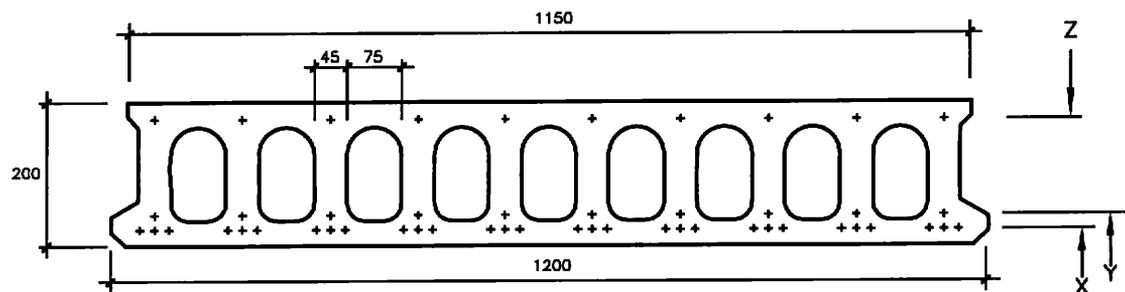
HOJA 1 de 8

LAS FICHAS HA SIDO ACTUALIZADAS CON FECHA:

28 de Septiembre de 2009  
DE ACUERDO CON LA NORMA :  
UNE-EN-1168 (Losas alveolares)

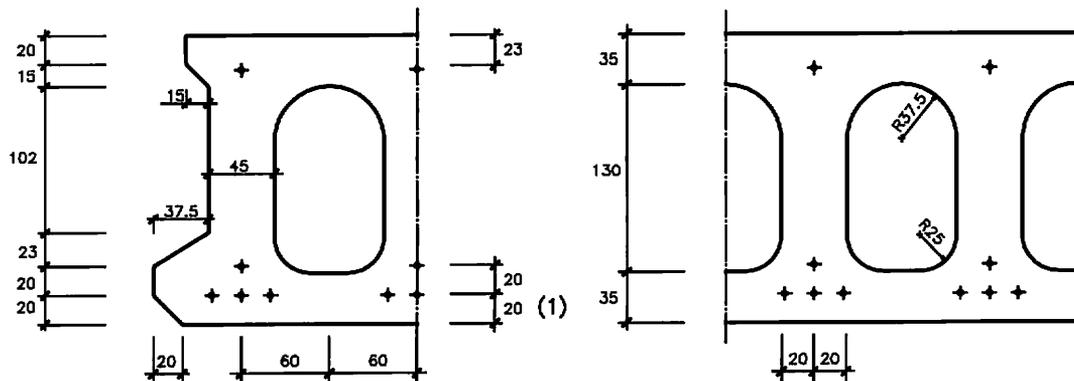
### 1. REPRESENTACION GRAFICA.

#### SECCION TRANSVERSAL



Escala 1:10

#### DETALLES



Escala 1:5

#### OBSERVACIONES:

- (1) El recubrimiento inferior corresponde a las Clases de Exposición I, IIa y IIb considerando una vida útil de proyecto de 50 años. En otros casos deberá completarse con revestimiento en obra, de acuerdo con el Artículo 37.2.4.1, el Artículo 2 del Anejo 9 y las Tablas 37.2.4.1.a, 37.2.4.1.b y 37.2.4.1.c de la EHE-08.

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS (SEGÚN EHE-08) DEL FORJADO CON LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS H-200A (Rec 20)

FABRICANTE:

Nombre : PREFABRICADOS LECRIN S.A.

FABRICA:

Dirección : Cra. Granada-Motril Km 449 - 18640 PADÚL (Granada)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

Nombre : ENRIQUE CABRERA LUQUE

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

HOJA 2 de 8

LAS FICHAS HA SIDO ACTUALIZADAS CON FECHA:

28 de Septiembre de 2009

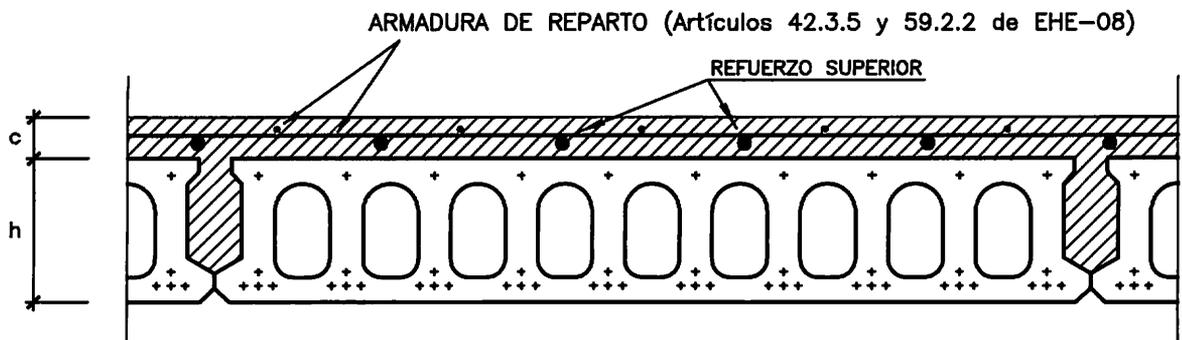
DE ACUERDO CON LA NORMA :

UNE-EN-1168 (Losas alveolares)



## 2. FORJADO

### SECCION TRANSVERSAL



FORJADO	PESO (kN/m <sup>2</sup> )	FORJADO	PESO (kN/m <sup>2</sup> )	FORJADO	PESO (kN/m <sup>2</sup> )
h+c (cm)		h+c (cm)		h+c (cm)	
LOSA AISLADA	3,02	20 + 5	4,27	---	---
---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---

## 3. MATERIALES

ACERO	DESIGNACION	$f_{max}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\epsilon_r$ (%)	$\gamma_s$
ARMADURA ACTIVA	Y-1860 C	1860	1581	3.5	1.15
ARMADURA PASIVA	B-400S	---	400	14	1.15
	B-500S	---	500	12	1.15
HORMIGON	LOSA	IN SITU (Según Clase de Exposición. Tabla 37.3.2.b de EHE-08) (1)			
		I - IIa	IIb-IIIa-IIIb-IV	Qa-Qb-H-F-E	IIIc - Qc
DESIGNACION	HP-45/S/12	HA-25/B/20	HA-30/B/20	HA-30/B/20	HA-35/B/20
$f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	45	25	30	30	35
$\gamma_c$ (2)	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50

OBSERVACIONES:

(1) Estos valores sólo tienen carácter ORIENTATIVO de acuerdo con las aclaraciones al pie de dicha tabla siendo OBLIGATORIO el cumplimiento de los parámetros de dosificación de la Tabla 37.3.2.a de EHE-08.

(2) Corresponde a un control de producción según EHE-08 certificado por un organismo competente.

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS (SEGÚN EHE-08) DEL FORJADO CON LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS H-200A (Rec 20)

FABRICANTE:

Nombre : PREFABRICADOS LECRIN S.A.

FABRICA:

Dirección : Cra. Granada-Motril Km 449 - 18640 PADÚL (Granada)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

Nombre : ENRIQUE CABRERA LUQUE

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

HOJA 3 de 8

LAS FICHAS HA SIDO ACTUALIZADAS CON FECHA:

28 de Septiembre de 2009

DE ACUERDO CON LA NORMA :

UNE-EN-1168 (Losas alveolares)

#### 4. ARMADO DE LA LOSA

--- DE LOSA	X				Y				Z				V				PERDIDAS FINALES A PLAZO INFINITO (%) (c.d.g.)
	n°	∅	--- (1)	TENSIÓN INICIAL (N/mm²)													
H-200A-12/5	12	5	A	1300	-	-	-	---	4	5	A	1300	-	-	-	---	17,90
H-200A-14/5	14	5	A	1300	-	-	-	---	4	5	A	1300	-	-	-	---	18,34
H-200A-16/5	16	5	A	1300	-	-	-	---	4	5	A	1300	-	-	-	---	18,79
H-200A-18/5	18	5	A	1300	-	-	-	---	4	5	A	1300	-	-	-	---	19,25
H-200A-20/5	20	5	A	1300	-	-	-	---	4	5	A	1300	-	-	-	---	19,71
H-200A-22/5	22	5	A	1300	-	-	-	---	6	5	A	1300	-	-	-	---	20,23
H-200A-24/5	24	5	A	1300	-	-	-	---	6	5	A	1300	-	-	-	---	20,67
H-200A-26/5	26	5	A	1300	-	-	-	---	6	5	A	1300	-	-	-	---	21,10
H-200A-28/5	28	5	A	1300	-	-	-	---	6	5	A	1300	-	-	-	---	21,54
H-200A-30/5	30	5	A	1300	-	-	-	---	6	5	A	1300	-	-	-	---	21,98
H-200A-32/5	30	5	A	1300	2	5	A	1300	6	5	A	1300	-	-	-	---	22,35
H-200A-34/5	30	5	A	1300	4	5	A	1300	8	5	A	1300	-	-	-	---	22,79
H-200A-36/5	30	5	A	1300	6	5	A	1300	8	5	A	1300	-	-	-	---	23,15
H-200A-38/5	30	5	A	1300	8	5	A	1300	8	5	A	1300	-	-	-	---	23,50
H-200A-40/5	30	5	A	1300	10	5	A	1300	8	5	A	1300	-	-	-	---	23,86
----	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	----
----	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	----
----	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	----
----	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	----
----	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	----
----	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	----
----	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	----
----	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	----
----	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	----
----	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	----
----	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	----
----	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	----
----	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	----
----	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	-	-	-	---	----

OBSERVACIONES:

- (1) Alambres = A
- Cordones = C









FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS (SEGÚN EHE-08) DEL FORJADO CON LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS H-200A (Rec 20)

FABRICANTE:

Nombre : PREFABRICADOS LECRIN S.A.

FABRICA:

Dirección : Cra. Granada-Motril Km 449 - 18640 PADÚL (Granada)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

Nombre : ENRIQUE CABRERA LUQUE

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

HOJA 8 de 8

LAS FICHAS HA SIDO ACTUALIZADAS CON FECHA:

28 de Septiembre de 2009

DE ACUERDO CON LA NORMA :

UNE-EN-1168 (Losas alveolares)

**7. FLEXION NEGATIVA (VALORES POR METRO)**

FORJADO: 20 + 5 / 120

REFUERZO SUPERIOR POR METRO	MOMENTO ULTIMO (KN·m/m)		ESTADOS LÍMITE DE FISURACIÓN				RIGIDEZ FISURADA (MN·m <sup>2</sup> /m) (5)
	TIPO DE ACERO		M <sub>01</sub> (KN·m/m) (1)	M <sub>02</sub> (KN·m/m) (2)	M <sub>03</sub> (KN·m/m) (3)	M <sub>04</sub> (KN·m/m) (4)	
	B-400S	B-500S					
4Ø10	18,88 *	24,83 *	11,91	23,81	35,45	38,52	3,206
2Ø10+2Ø12	23,94 *	32,32	12,75	25,50	36,08	39,42	3,807
4Ø12	29,79	42,26	16,15	32,29	38,74	43,20	5,392
5Ø12	42,26	53,26	20,18	36,62	42,05	47,94	5,392
2Ø16+2Ø12	47,08	58,41	18,19	35,61	40,40	45,57	5,806
4Ø16	59,75	73,96	25,67	39,51	46,82	54,76	7,200
5Ø16	73,96	91,30	35,53	45,36	56,51	68,59	8,715
6Ø16	87,87	108,19	38,67	52,76	68,73	85,83	10,160
8Ø16	114,81	140,27	46,21	70,59	97,64	125,90	12,874
6Ø20	131,24	158,35	46,86	72,11	100,06	129,23	14,336
8Ø20	166,44	192,54	59,89	102,08	147,19	193,34	17,949
10Ø20	194,03	197,46	75,10	135,76	199,12	263,32	21,240
-----	---	---	---	---	---	---	---
-----	---	---	---	---	---	---	---
-----	---	---	---	---	---	---	---
MOMENTO DE FISURACION (5) (KN·m/m)			37,21	RIGIDEZ EN SECCIÓN BRUTA (5) (MN·m <sup>2</sup> /m)			40,920

**OBSERVACIONES:**

Los momentos y cortantes de las cargas mayoradas con los coeficientes empleados (para cargas permanentes y sobrecargas) deben ser menores que los valores últimos.

- (1) Momento para el que se produce una fisura de 0.1 mm. (AMBIENTES IIIc, Qa, Qb y Qc).
- (2) Momento para el que se produce una fisura de 0.2 mm. (AMBIENTES IIIa, IIIb IV y F).
- (3) Momento para el que se produce una fisura de 0.3 mm. (AMBIENTES IIa, IIb y H).
- (4) Momento para el que se produce una fisura de 0.4 mm. (AMBIENTE I). (Ver Tabla 5.1.1.2 de EHE-08)

(5) A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez en seccion bruta	0.83	0.89	0.97	1.00	1.08	1.13	1.16	1.20
Momento de fisuración	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

(\*) Para su utilización habrá de tenerse en cuenta la Tabla 42.3.5 de EHE-08



**ALJEMA**  
P.I. Cavila Parc I-1  
30400 Caravaca de la Cruz (Murcia)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA

José María Polo Palau  
Ingeniero Industrial  
www.kningenieros.com

Hoja 1 de 2

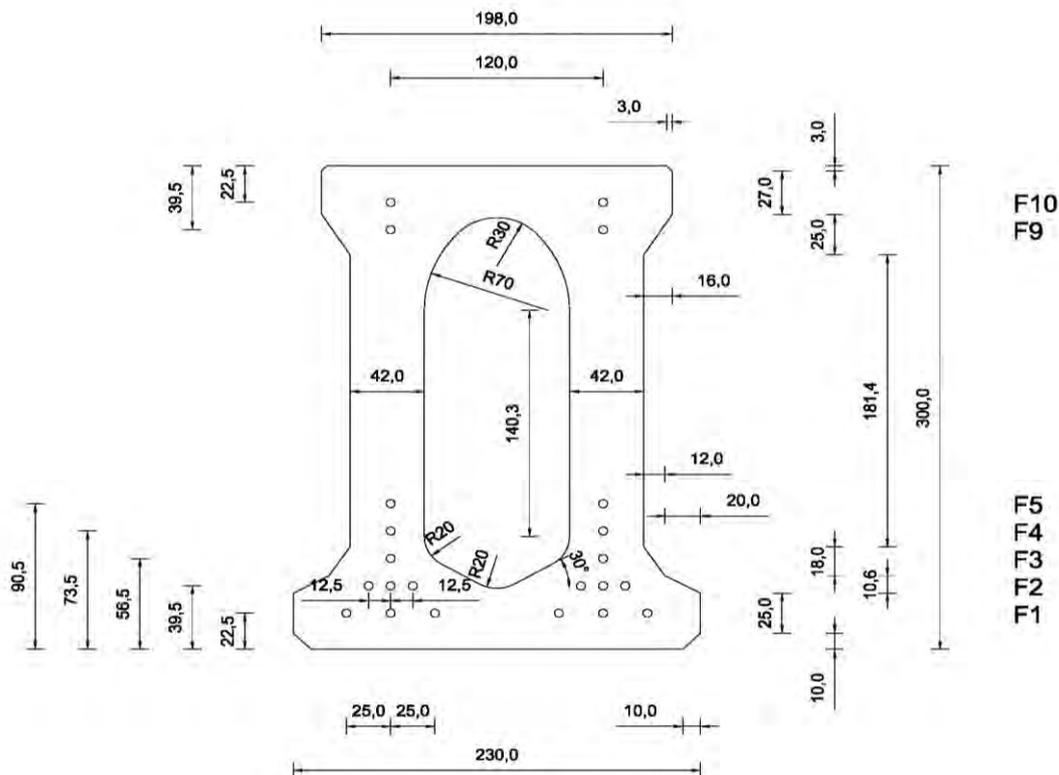


0099/CPR/A87/0132  
EN 13225:2004 / AC:2006



ER-1255/2008

**Geometría de la vigueta**



**Materiales.**

HORMIGON DE PLACA	HP-40 /S/12	f <sub>ck</sub> =40 N/mm <sup>2</sup>	γ <sub>c</sub> = 1.50
ACERO DE PRETENSAR ALAMBRE 5mm	UNE 36094-97 Y1860 C 5.0 I1	f <sub>pk</sub> =1685 N/mm <sup>2</sup>	γ <sub>s</sub> = 1.15      alargamiento rot 4%

**Armado de la placa.**

TIPO ARMADO		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
SITUACIÓN DE LAS ARMADURAS	F10		2 φ 5	2 φ 5	2 φ 5	2 φ 5	2 φ 5			2 φ 5	2 φ 5
	F9	2 φ 5						2 φ 5	2 φ 5		
	F8										
	F7										
	F6										
	F5						2 φ 5				2 φ 5
	F4					2 φ 5	2 φ 5	2 φ 5		2 φ 5	2 φ 5
	F3			2 φ 5	2 φ 5	2 φ 5	2 φ 5		2 φ 5	2 φ 5	2 φ 5
	F2		2 φ 5	2 φ 5	2 φ 5	2 φ 5	2 φ 5	4 φ 5	4 φ 5	4 φ 5	4 φ 5
	F1	4 φ 5	4 φ 5	4 φ 5	6 φ 5	6 φ 5	6 φ 5				
TENSION INICIAL	sup	1324	1324	1324	1200	1100	1000	1324	1324	1324	1200
	inf	1324	1324	1324	1200	1100	1000	1324	1324	1324	1200
PERDIDAS TOT. PLAZO INFINITO		17%	19%	20%	20%	22%	23%	17%	19%	20%	20%
TENSIÓN AGRIETAM.	N/mm <sup>2</sup>	1.17	1.51	1.83	1.97	2.22	2.48	1.18	1.56	1.95	2.28
TENSIÓN DESTESADO	N/mm <sup>2</sup>	25	25	27	30	36	43	25	25	30	38



**ALJEMA**  
P.I. Cavila Parc I-1  
30400 Caravaca de la Cruz (Murcia)

TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA

José María Polo Palau  
Ingeniero Industrial  
www.kningenieros.com

Hoja 2 de 2



0099/CPR/A87/0132  
EN 13225:2004 / AC:2006



UNE-EN ISO 9001

ER-1255/2008

**Características mecánicas de la vigueta aislada.**

TIPO DE PLACA	Tensiones debidas al pretensado			FLEXIÓN POSITIVA							MÓDULO RESISTENTE		RIGIDEZ	FLEXIÓN NEGATIVA	
	P.e	$\sigma_{p,inf}$	$\sigma_{p,sup}$	Momento	Momento	CORTANTE	$M_o$	$M_o'$	$M_o2$	inferior	superior	Momento		Momento	
				Último	Ejec. vano	$V_u$							Último		Ejec.s/sop
	m-kN	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	m-kN	m-kN	kN	m-kN	m-kN	m-kN	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>
T-1	-5.64	5.66	1.17	35.00	14.88	47.03	14.88	16.60	30.43	2628	2418	14006	17.53	13.87	
T-2	-9.32	8.18	0.75	48.08	21.61	51.33	21.61	23.89	38.82	2643	2419	14045	19.06	12.85	
T-3	-12.85	10.60	0.36	58.34	28.17	55.30	28.17	31.01	46.96	2658	2420	14087	19.85	11.90	
T-4	-16.35	12.47	-0.58	68.95	33.45	59.01	33.45	36.61	53.62	2682	2424	14159	19.39	9.64	
T-5	-17.05	13.04	-0.58	74.49	35.13	62.51	35.13	38.47	56.93	2694	2424	14189	21.00	9.65	
T-6	-17.08	13.19	-0.46	77.24	35.62	65.83	35.62	39.04	59.16	2701	2423	14205	22.99	9.94	
T-7	-4.19	5.11	1.77	32.82	13.39	47.03	13.39	16.87	28.99	2622	2418	13991	18.92	15.30	
T-8	-7.86	7.61	1.35	44.71	20.07	51.33	20.07	24.69	37.38	2636	2418	14024	19.74	14.29	
T-9	-10.08	9.53	1.50	53.23	25.20	55.30	25.20	30.93	44.23	2644	2417	14041	22.46	14.64	
T-10	-11.32	10.51	1.49	59.56	27.88	59.01	27.88	34.16	48.65	2651	2416	14059	24.53	14.63	

Peso de la pieza (kN/ml): 0.89

La resistencia característica del hormigón en obra estará de acuerdo con el ambiente en obra y el recubrimiento total será completado con el revestimiento adecuado para dicho ambiente.

Los momentos y cortantes provenientes de las cargas mayoradas con el coeficiente de ponderación deben ser menores que los valores últimos.

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:  $W_{kl}=0.2\text{mm}$   $W_{kIIa}=0.2'\text{mm}$   $W_{kIIIyV}=\text{descompresion}$

$M_o$ = momento de descompresión de la fibra inferior de la sección

$M_o'$ = momento que produce tensión nula en la fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior

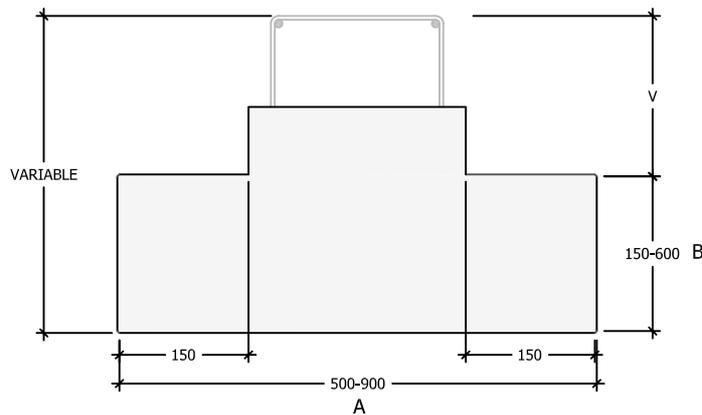
$M_o2$ = momento para el que se produce fisura de ancho 0.2 mm.

A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

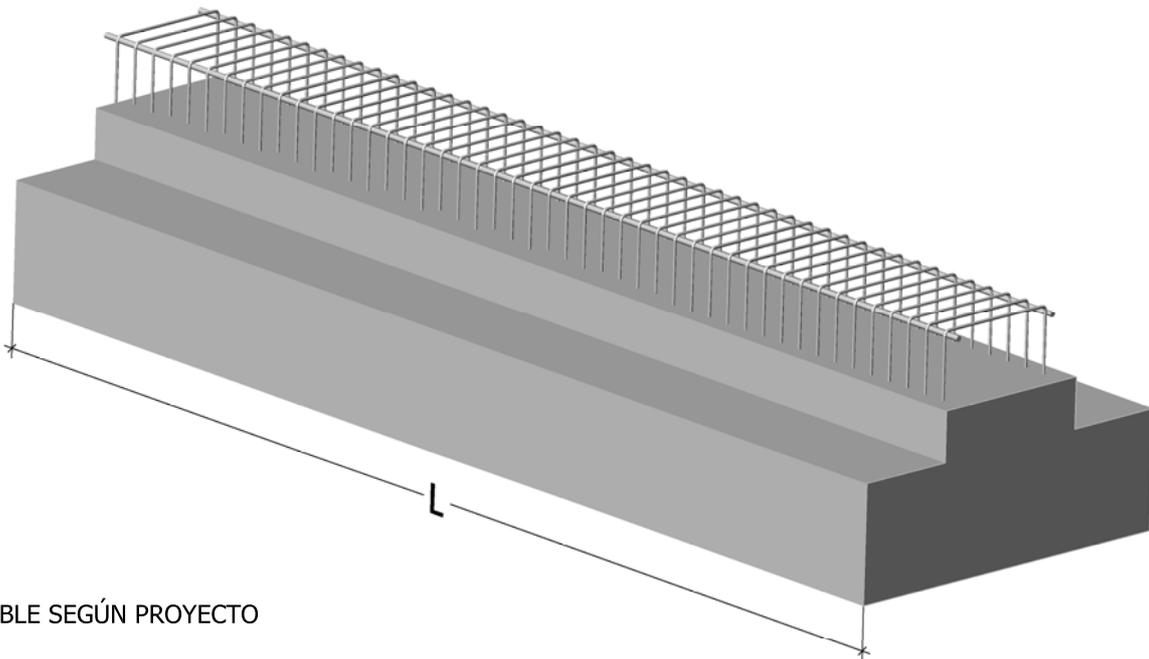
Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	>5 AÑOS
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.08	1.13	1.16	1.20
Momento de fisuración	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

**GEOMETRÍA DEL ELEMENTO**

Cotas en mm



V= CANTO LOSA ALVEOLAR + CAPA COMPRESIÓN



L= VARIABLE SEGÚN PROYECTO

**PESO (KN/ml)**

A \ B	150	200	300	400	500	600
500	1,87	2,50	3,75	5,00	6,25	7,50
600	2,25	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00
700	2,62	3,50	5,25	7,00	8,87	10,50
800	3,00	4,00	6,00	8,00	10,00	12,00
900	3,37	4,50	6,75	9,00	11,25	13,50

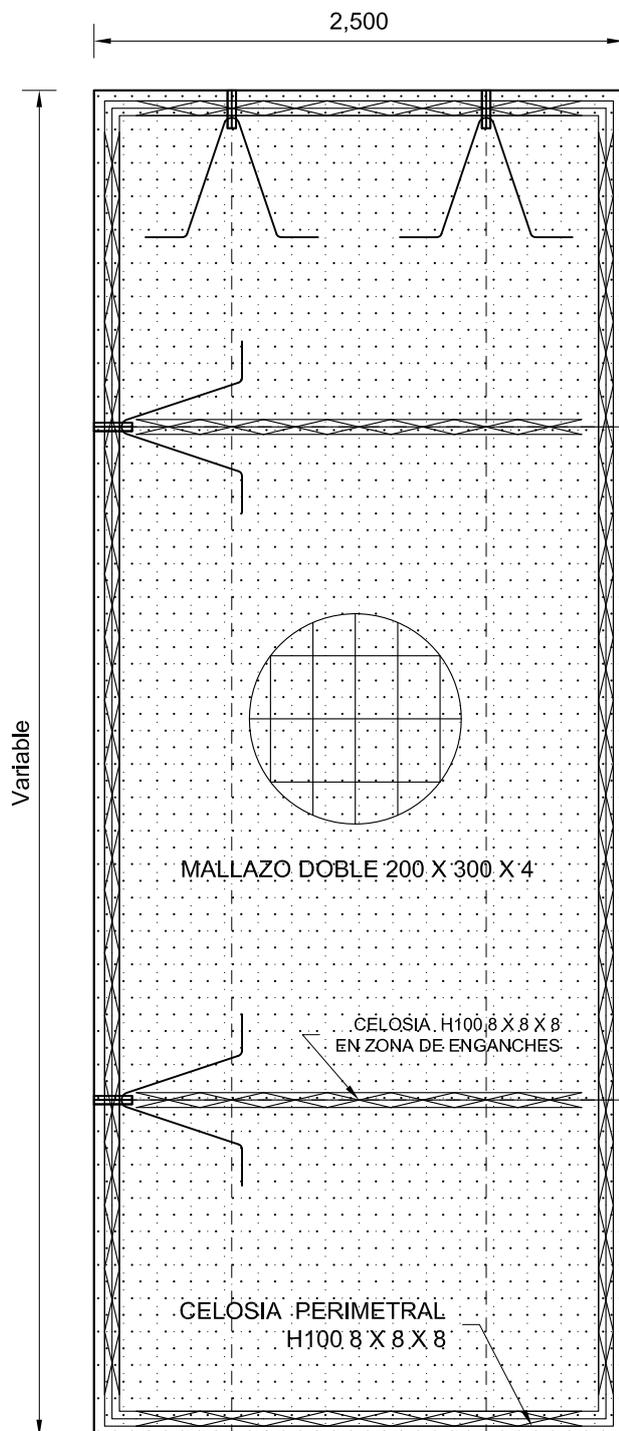
**COMPORTAMIENTO AL FUEGO**

R-90 (mínimo)



nº ES06/2090

# FICHA TÉCNICA PANEL DE CERRAMIENTO

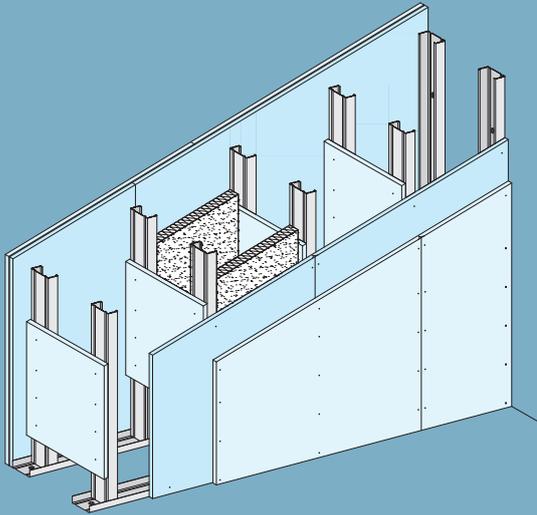


CARACTERISTICAS TECNICAS	
ESPESOR:	20 cm.
PESO:	500 kg/m <sup>2</sup>
RESISTENCIA AL FUEGO:	EI 240
AISL. ACUSTICO:	R <sub>A</sub> = 60 dBA
AISL. TERMICO: (TRANSMITANCIA)	V = 3,82 W/m <sup>2</sup> K

MATERIALES	
HORMIGÓN:	HA-25/F/20/IIa
ACERO:	B500
TIPO ENGANCHE:	TUBO ANCORA BS ITALIA



PANEL DE CERRAMIENTO LISO GRIS



## GH.es Knauf Tabiques de gran altura

GH.es N - Tabique Knauf de gran altura - Montante doble Normal

GH.es H - Tabique Knauf de gran altura - Montante doble en H

# GH.es Knauf Tabiques de gran altura

Datos técnicos / Acústica / Resistencia al fuego / Térmica / Alturas

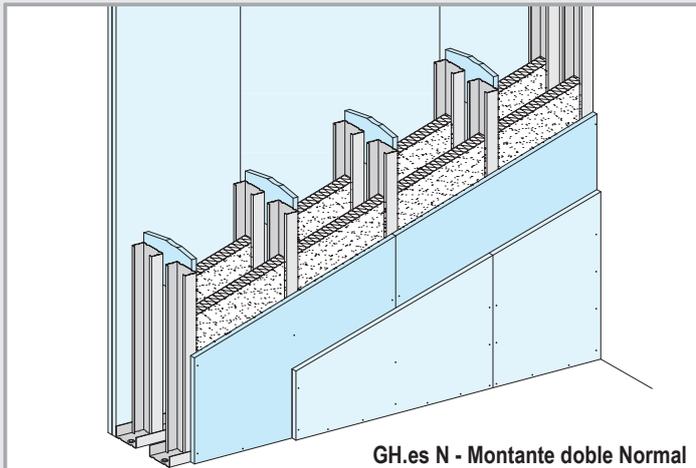


Sistemas	Dimensiones en mm			Peso Kg/m <sup>2</sup>	Resistencia al fuego (min.)		Aislamiento a ruido aéreo dB (A)	Resistencia térmica R <sub>t</sub> (m <sup>2</sup> . K/W)	Altura máx. del tabique en mts.		
	a	b	D		Placa A	Placa DF			Montantes cada 0,6 m.	Montantes cada 0,4 m.	
<b>GH.es 160</b> Montante doble N / Montante doble en H											
	2x48	2x12,5 2x15	160	50	90' 90	120 120	Lana Mineral 40+40 mm 56 55	0,50 0,55	Montante doble N 5,05 4,75	5,55 5,25	
		2x12,5 2x15							Montante doble en H 6,00 5,65	6,60 6,25	
<b>GH.es 180</b> Montante doble N / Montante doble en H											
	2x48	2x12,5 2x15	180	51	90' 90	120 120	Lana Mineral 40+40 mm 56 55	0,50 0,55	Montante doble N 5,60 5,30	6,20 5,90	
		2x12,5 2x15							Montante doble en H 6,65 6,30	7,35 7,00	
<b>GH.es 200</b> Montante doble N / Montante doble en H											
	2x48	2x12,5 2x15	200	52	90' 90	120 120	Lana Mineral 40+40 mm 56 55	0,50 0,55	Montante doble N 6,15 5,85	6,80 6,50	
		2x12,5 2x15							Montante doble en H 7,30 7,00	8,05 7,70	
<b>GH.es 220</b> Montante doble N / Montante doble en H											
	2x48	2x12,5 2x15	220	54	90' 90	120 120	Lana Mineral 40+40 mm 56 55	0,50 0,55	Montante doble N 6,65 6,40	7,35 7,05	
		2x12,5 2x15							Montante doble en H 7,90 7,60	8,75 8,40	
<b>GH.es 240</b> Montante doble N / Montante doble en H											
	2x48	2x12,5 2x15	240	55	90' 90	120 120	Lana Mineral 40+40 mm 56 55	0,50 0,55	Montante doble N 7,10 6,90	7,85 7,60	
		2x12,5 2x15							Montante doble en H 8,45 8,20	9,35 9,05	
<b>GH.es 260</b> Montante doble N / Montante doble en H											
	2x48	2x12,5 2x15	260	57	90' 90	120 120	Lana Mineral 40+40 mm 56 55	0,50 0,55	Montante doble N 7,55 7,35	8,35 8,15	
		2x12,5 2x15							Montante doble en H 9,00 8,75	9,65 9,65	
<b>GH.es 280</b> Montante doble N / Montante doble en H											
	2x48	2x12,5 2x15	280	58	90' 90	120 120	Lana Mineral 40+40 mm 56 55	0,50 0,55	Montante doble N 8,00 7,80	8,85 8,60	
		2x12,5 2x15							Montante doble en H 9,50 9,25	10,50 10,25	
<b>GH.es 300</b> Montante doble N / Montante doble en H											
	2x48	2x12,5 2x15	300	60	90' 90	120 120	Lana Mineral 40+40 mm 56 55	0,50 0,55	Montante doble N 8,40 8,20	9,30 9,10	
		2x12,5 2x15							Montante doble en H 10,00 9,75	11,05 10,80	

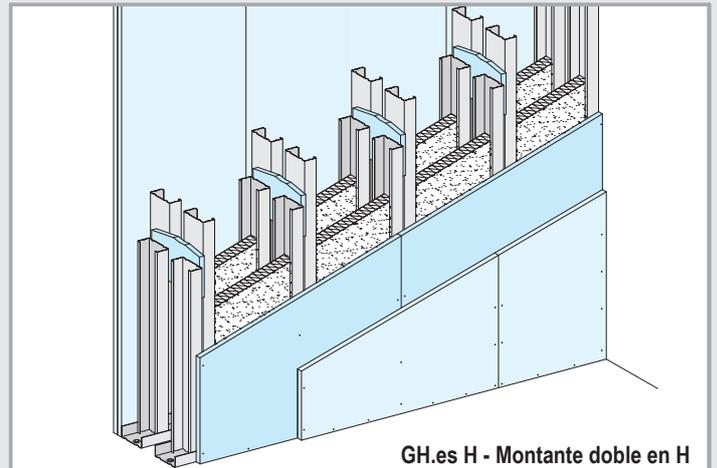
**Protección al fuego:** <sup>1</sup> Lana mineral de 40 mm / **Aislamiento acústico:** Resistividad al flujo del aire:  $r \geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$

**Nota:** De acuerdo a la norma UNE EN 1364-1: 2000 la altura máxima certificada para sistemas de tabiques con protección al fuego es de 4,00 m.

## Alturas máximas



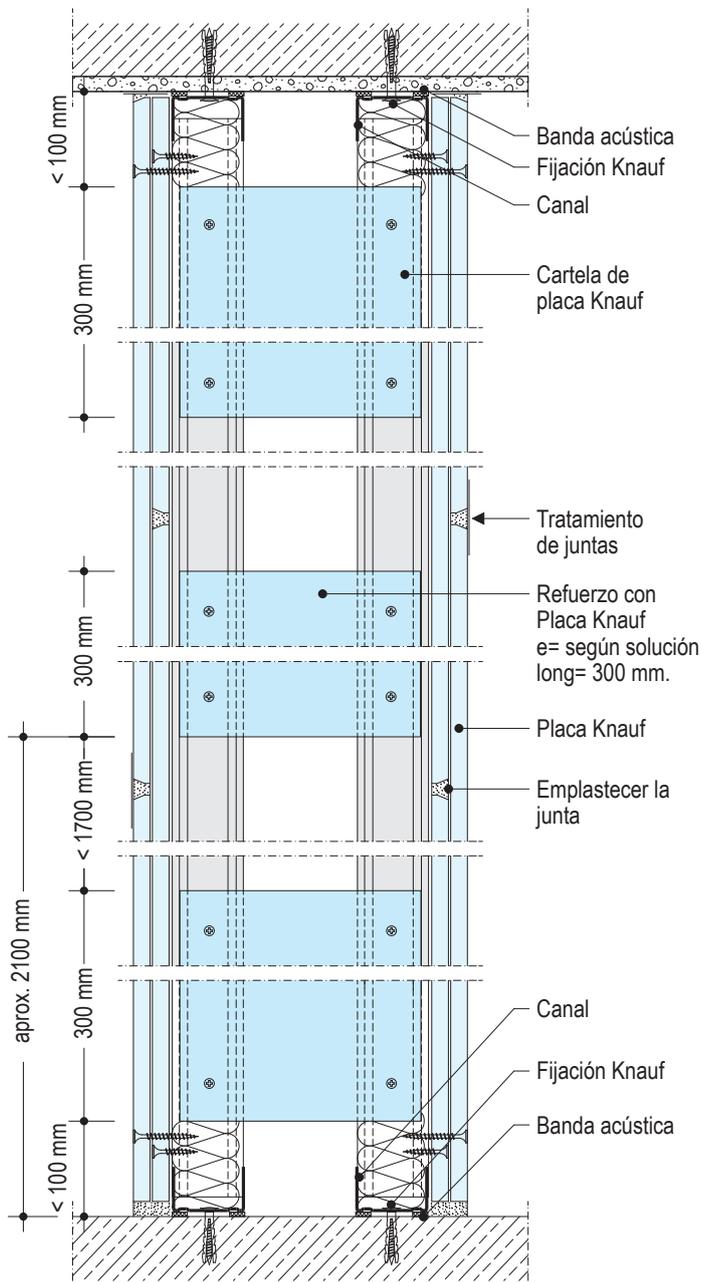
GH.es N - Montante doble Normal



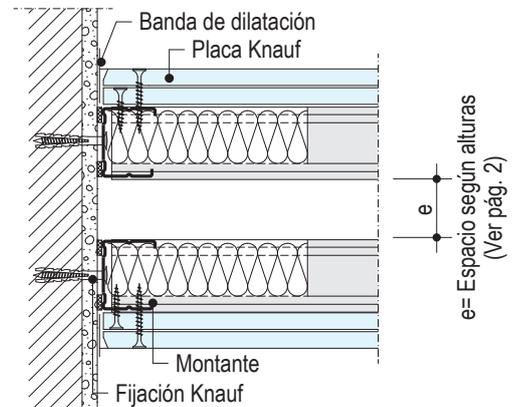
GH.es H - Montante doble en H

## Detalles E 1:5

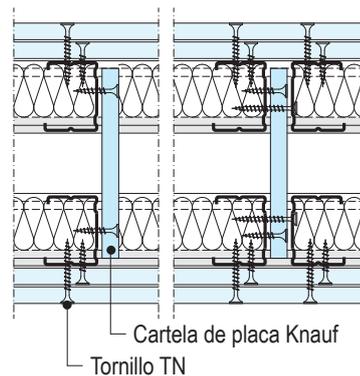
### GH.es-B1 Sección Vertical



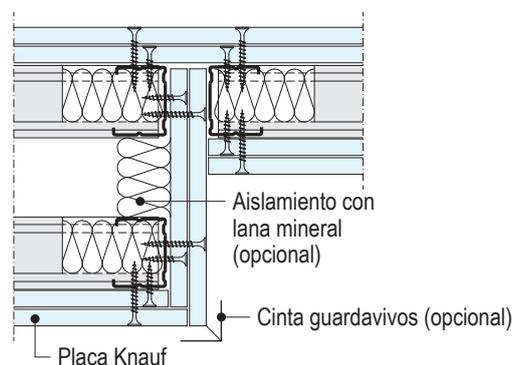
### GH.es-A1 Encuentro con tabique macizo



### GH.es-A2 Detalle riostra



### GH.es-A3 Encuentro entre GH.es y W112.es



# GH.es Knauf Tabiques de gran altura

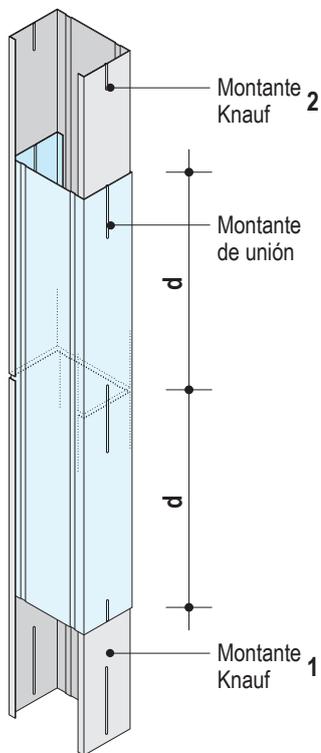
Empalme entre montantes / Riostra entre montantes



## Empalme entre montantes

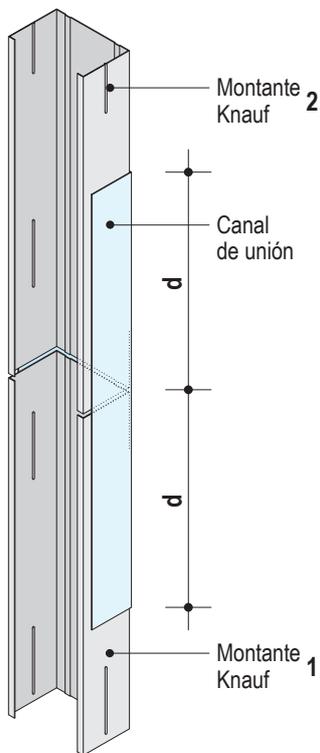
### Variante 1

Montantes dobles a tope unidos en cajón con otro montante



### Variante 2

Montantes dobles a tope unidos con un canal



Montante	Empalme -d-
Montante 48	≥ 24 cm
Montante 70	≥ 35 cm
Montante 90	≥ 45 cm

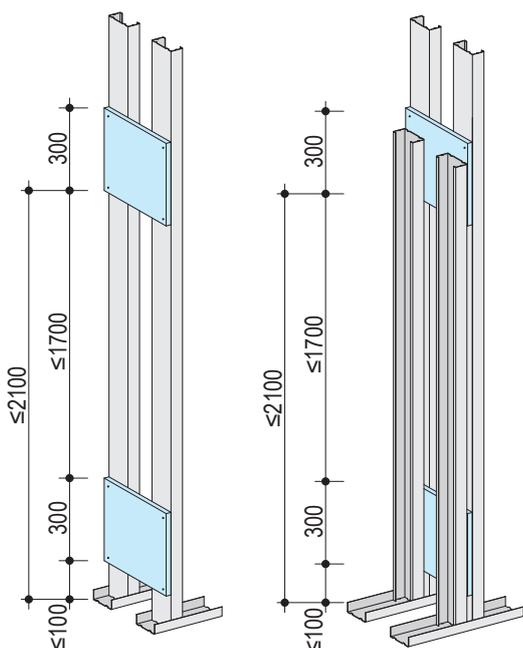
**Recomendación de montaje:**  
 Contrapear los empalmes en altura  
 En la zona de empalme, fijar la unión punzonando, con remaches o tornillos



## Riostra entre montantes

medidas en mm

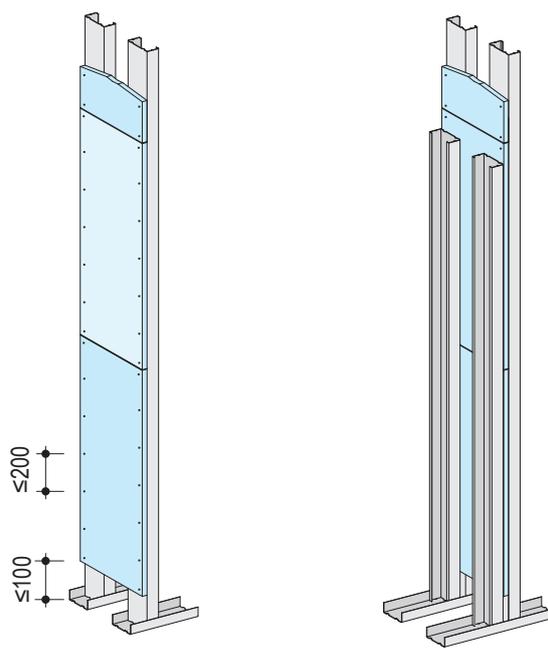
### Sin resistencia al fuego



Montante doble N  
Cartelas discontinuas

Montante doble en H  
Cartelas discontinuas

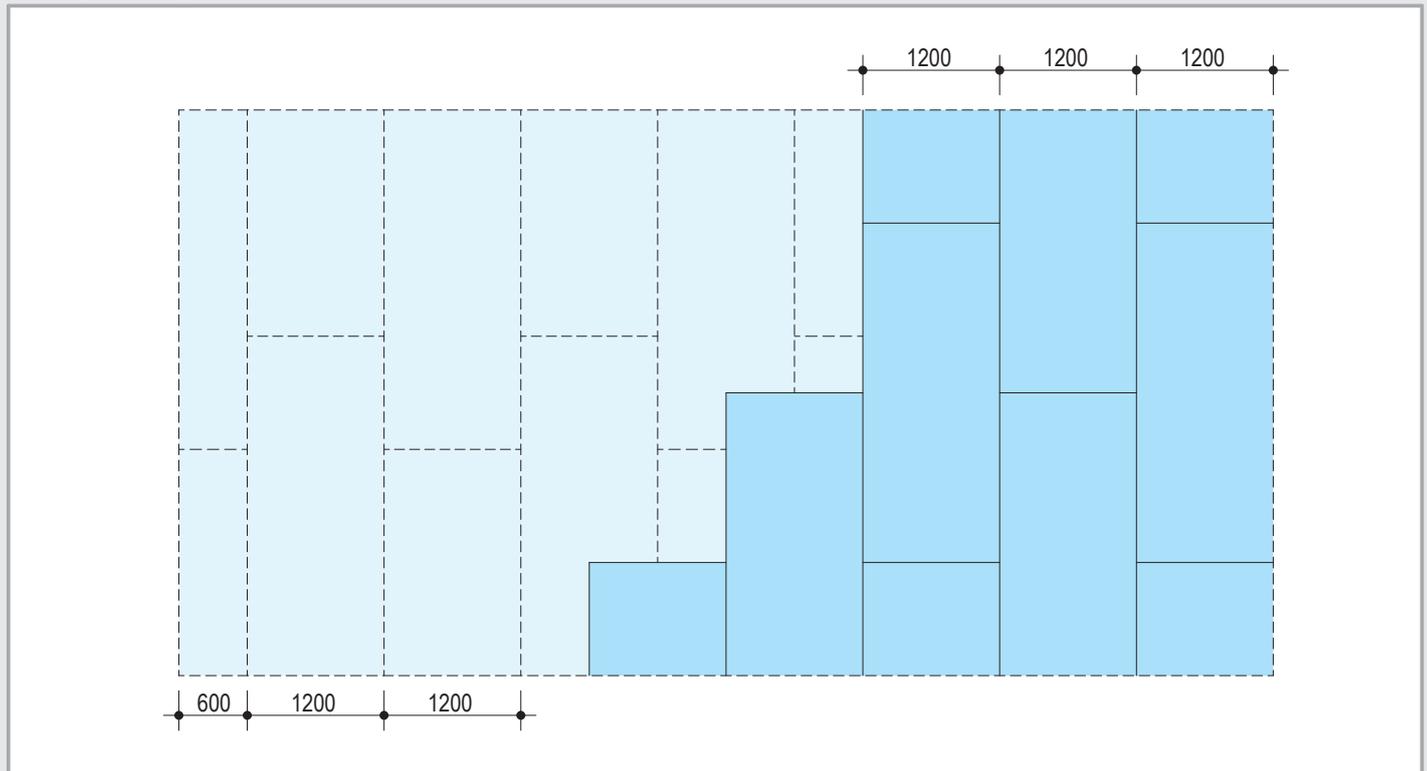
### Con resistencia al fuego



Montante doble N  
Cartelas continuas

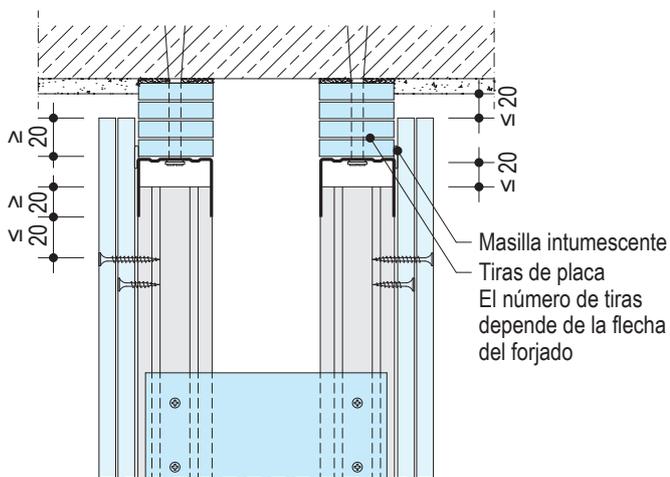
Montante doble en H  
Cartelas continuas

## Contrapeado de placas - Sin escala

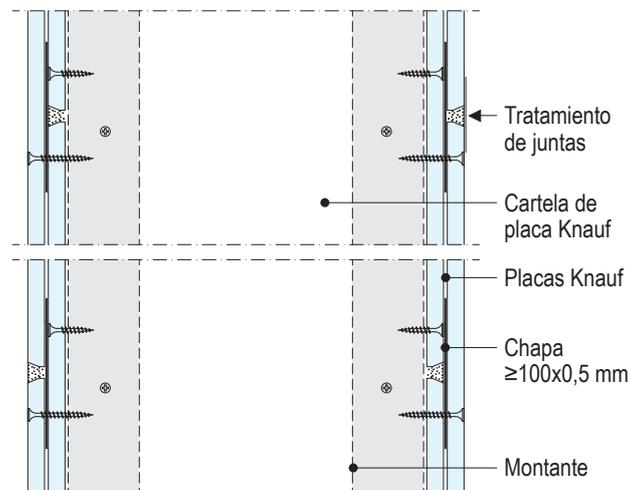


## Junta transversal para protección al fuego

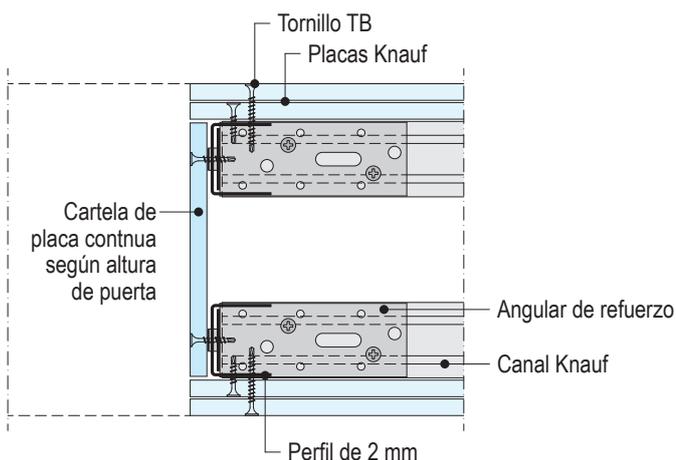
### GH.es-C1 Encuentro flotante



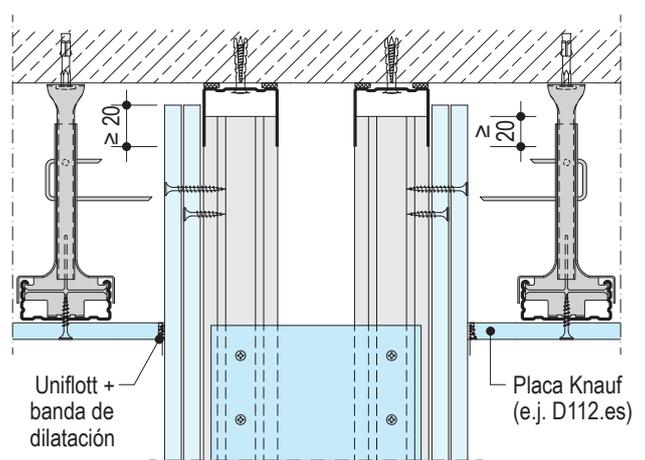
### GH.es-C3 Junta Horizontal



### GH.es-C2 Cerco de puerta con perfil de 2 mm

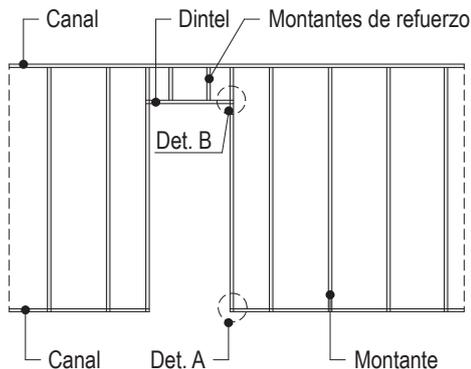


### GH.es-C4 Encuentro flotante con techo suspendido

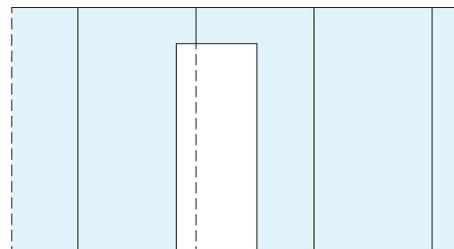


## Esquema de montaje para paso de puerta

### Esquema del montaje de la estructura

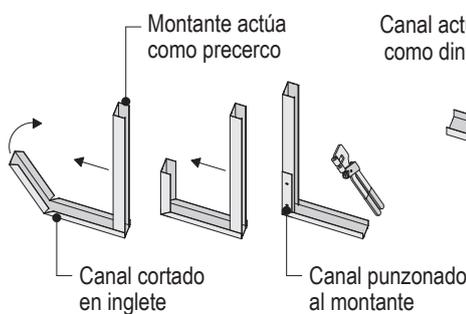


### Cara frontal del tabique

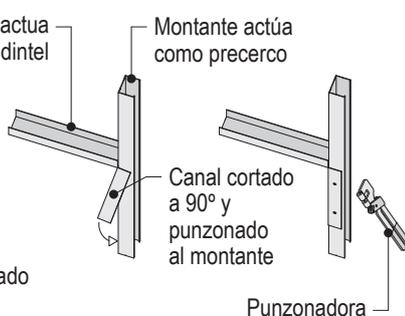


Las juntas de las placas no deben coincidir con la cara dorsal, siempre han de ir contrapeadas.

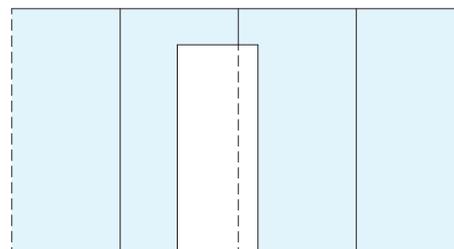
### Detalle A



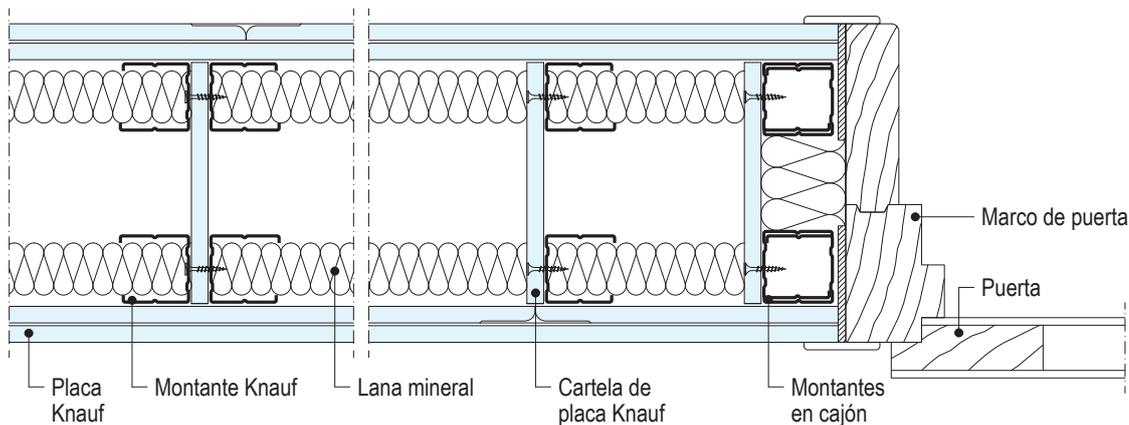
### Detalle A



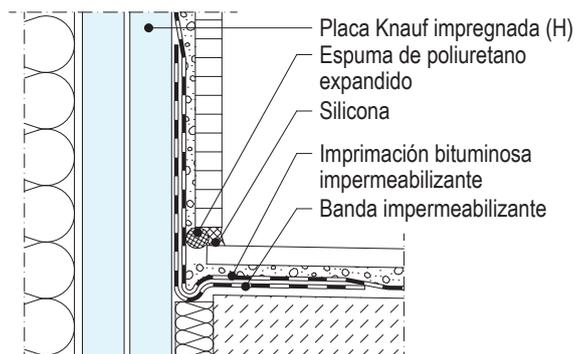
### Cara dorsal del tabique



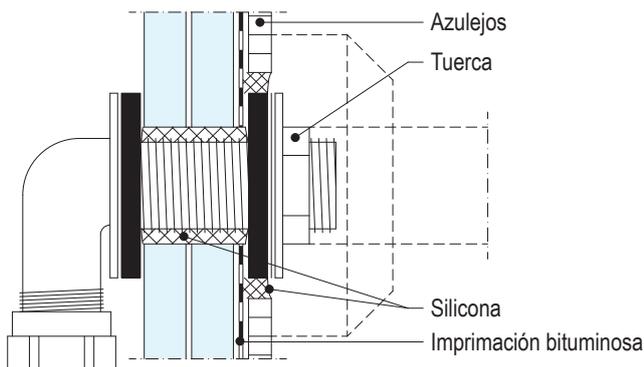
## GH-D1.es Encuentro con paso de puerta



## GH-D2.es Encuentro pavimento - Zonas húmedas



## GH-D3.es Encuentro tubería



**Materiales sin tener en cuenta pérdidas por corte ni perforaciones.** Las cantidades se han calculado para un área de: H= 2,75 m; L= 4 mm; A= 11 m<sup>2</sup>

Descripción	Unidad	Cantidades como valor promedio			
		Sin Resist. Fuego		Con Resist. Fuego	
		Montante Doble N	Montante Doble H	Montante Doble N	Montante Doble H
<i>material externo = en cursiva</i>					
<b>Estructura</b>					
Canal 48x30x0,55; (long. 4 m)	m	1,4	1,4	1,4	1,4
opc. Canal 70x30x0,55; (long. 4 m)					
opc. Canal 100x30x0,55; (long. 4 m)					
Montante 48x36x0,6	m	4,0	8	4,0	8
opc. Montante 70x40x0,6					
opc. Montante 100x40x0,6					
Banda acústica; (rollo 30 m)	u	0,6	0,6	0,6	0,6
50/3,2 mm	m	2,4	2,4	2,4	2,4
opc. 70/3,2 mm					
opc. 95/3,2 mm					
Fijación (adecuada para cada soporte)	u	3,2	3,2	3,2	3,2
Aislamiento (ver protección al fuego y acústica pag. 2) espesor ...mm	m <sup>2</sup>	s/nec.	s/nec.	s/nec.	s/nec.
<b>Placas</b>					
Placa Knauf Standard (A) / Impregnada (H); 12,5 mm	m <sup>2</sup>	4,0	4,0	4,0	4,0
opc. Placa Knauf Standard (A) / Impregnada (H); 15 mm					
opc. Placa Knauf Cortafuego (DF); 12,5 mm					
opc. Placa Knauf Cortafuego (DF); 15 mm					
Cartela de placa	m <sup>2</sup>	0,15	0,15	0,4	0,4
Tornillos TN; (para fijar las placas)					
TN 3,5 x 25 mm	u	13	13	13	13
TN 3,5 x 45 mm					
Tornillos TN; (para fijar cartela)					
TN 3,5 x 25 mm	u	7	7	16	16
<b>Tratamiento de juntas</b>					
Knauf Uniflott; (saco 5 kg/25 kg)	kg	0,8	0,8	0,8	0,8
opc. Knauf Uniflott Impregnado; (saco 5 kg)					
o Knauf Jointfiller; (saco 20 kg) (para máquina Tapetech)					
o Knauf Fugenfüller Leicht; (saco 5 kg/10 kg/25 kg)		0,8	0,8	0,8	0,8
Cinta de juntas; (rollo 23 m/75 m/150 m)	m	s/nec.	s/nec.	s/nec.	s/nec.
Banda de dilatación	m	1,7	1,7	1,7	1,7
Guardavivos metálico 27/27; (long. 3 m)	m				
Guardavivos metálico 24/24; (long. 3 m)	m	s/nec.	s/nec.	s/nec.	s/nec.
Cinta guardavivos, ancho 52 mm; (rollo 30 m)	m				

### Observación

Repercusión de material para un GH.es 300, modulación de montantes a 600 mm y una junta transversal en cada cara.

### Constitución

Los Tabiques Knauf de gran altura GH.es están compuestos por dos estructuras metálicas y placas de yeso laminado atornilladas en cada cara. Los montantes

de las estructuras paralelas, están arriostrados con cartelas de placas, para rigidizar el conjunto. Las diferentes alturas se consiguen mediante la separación

de las estructuras enfrentadas, es decir, mediante el aumento del ancho del tabique. Su constitución (placas, tornillos y juntas) es similar a la de los tabiques Knauf (ver hoja técnica W11.es).

### Montaje

#### Estructura

Fijar los canales al suelo y al techo.

- Montantes verticales simples o dobles introducidos en el canal inferior y superior con separación de 400 ó 600 mm. según necesidad, dispuestos en dos filas paralelas.
- Montantes de arranque y final fijos a la estructura de encuentro y el resto de montantes intermedios libres, sin fijar a los canales superior e inferior.
- Arriostrar los montantes enfrentados de una fila con la otra, con cartelas de placas de 300 mm. de altura cada 2000 mm., para dar rigidez y estabilidad al conjunto.

En caso de tabiques cortafuego las cartelas de placa de yeso serán igual a la altura total del tabique y colocadas de forma continua sobre los montantes (ver pág. 4).

#### Lana mineral:

Cuando se requiera resistencia al fuego, se deberá utilizar lana de roca con temperatura de fusión  $\geq 1000$  °C. Esta fibra deberá estar anclada de forma mecánica a la estructura, para evitar que descienda al suelo.

#### Instalación de placas:

- En viviendas, no utilizar placas de espesor menor a 15 mm.
  - Atornillar las placas en una cara de la estructura, manteniendo una elevación de 15 mm. sobre el suelo.
  - Situar las juntas longitudinales sobre montantes.
  - En las zonas de huecos, las juntas deben ser en bandanera.
  - Separación máxima de tornillos: 250 mm.
- En caso de utilizarse doble placa (W112.es), la primera

puede atornillarse a 700 mm. si la segunda placa se coloca el mismo día, para evitar que haya deformaciones.

En caso de triple placa (W113.es), las separaciones de tornillos pueden ser de 700 mm. la primera, 500 mm. la segunda y 250 mm. la tercera, que será la exterior.

- En zonas de aseos, baños, tabiques que tengan un grifo, o conducciones de agua, se deberá instalar placas Knauf Impregnadas del tipo H.
- Realizar las instalaciones eléctricas y sanitarias antes de cerrar el tabique. Se puede rellenar el tabique con lana mineral.
- Atornillar la segunda cara del tabique. Las juntas deben quedar siempre contrapeadas con relación al montante, tanto en vertical como en horizontal, con una distancia mínima de 400 mm.
- Proceder al tratamiento de juntas.

### Tratamiento de juntas, acabados

#### Materiales

Para el tratamiento de juntas sin cinta se utiliza la pasta Knauf Uniflott. Para el tratamiento de juntas con cinta se utiliza la pasta Knauf Fugenfüller Leicht o Jointfiller. Finalmente lijar de forma suave la superficie. Recomendación: Las juntas realizadas con papel tienen una mayor resistencia.

#### Condiciones de trabajo

El tratamiento de juntas debe comenzarse cuando no haya grandes cambios de humedad y temperatura. No se debe realizar el tratamiento de juntas en locales donde la temperatura sea inferior a 10°C.

#### Forma de trabajo

Para realizar juntas con cinta, dar una capa de Fugenfüller Leicht o Jointfiller, sin cargar mucho (1,0 mm.) y sentar la cinta sobre él. Planchar la cinta sacando todo el material sobrante.

Esperar 8 horas. y dar a continuación la segunda mano. En caso de necesidad, dar la tercera mano con Finish Pastös.

Lijar la superficie y dar el acabado final.

No se debe utilizar cinta de malla con pastas de secado.

#### Acabados

Antes de pintar o emplastecer la superficie, se recomienda dar una capa de imprimación PYL Alicitado. Las placas Knauf pueden recibir los siguientes acabados:

- **Pinturas:** Dispersiones plásticas lavables, dispersiones con base de cuarzo, pinturas de colores, pinturas al óleo, lacas opacas, pinturas con resinas, pinturas con base de álcalis, resinas de polímeros, lacas poliuretanas y lacas epóxicas.
- **Enlucidos minerales:** Cualquier tipo de emplastecido o enlucido mineral.
- **Tapizados:** Empapelados, empanelados moquetas

textiles y plásticas. La cola debe ser de celulosa metilica.

Después de su aplicación, se deberá airear el ambiente para permitir su correcto secado.

**No se recomienda pintar con cal, silicato de potasa ni pinturas con silicatos.**

Ciertas dispersiones con silicatos, se podrían utilizar con la recomendación expresa del fabricante. No utilizar pinturas con un pH mayor a 11,5.

Puede ocurrir que, después de estar las placas expuestas directamente a los rayos de luz solar durante un tiempo prolongado, adquieran un color amarillento (Oxidación), lo cual dificulta a la hora de pintar, ya que las manchas se transparentan.

Si ha ocurrido esto, consultar con fabricantes de pinturas acerca de imprimaciones adecuadas. Para evitar que esto ocurra, se recomienda dar una imprimación a las placas que van a estar durante mucho tiempo expuestas.

### Separación de tornillos

Espesor de placas	Tipo de tornillos (Deben penetrar en el perfil como mínimo 10 mm.)	
	Espesor del perfil $s \leq 0,7$ mm.	Espesor del perfil $0,7$ mm. $\leq s \leq 2,25$ mm.
12,5	TN 3,5 x 25	TB 3,5 x 25
15	TN 3,5 x 25	TB 3,5 x 25
2x12,5	TN 3,5 x2 5 + TN 3,5 x 35	TB 3,5 x2 5 + TB 3,5 x 35
2x15	TN 3,5 x 25 + TN 3,5 x 45	TB 3,5 x 25 + TB 3,5 x 45

#### Knauf

Teléfono de contacto:

► Tel.: 902 440 460

► Fax: 91 766 13 35

► [www.knauf.es](http://www.knauf.es)

**Sistemas de Construcción en Seco** Avda. Manoteras, 10 - Edificio C, 28050 Madrid

**La documentación técnica está sujeta a constantes actualizaciones, es necesario consultar siempre la última versión desde nuestra página Web. [www.knauf.es](http://www.knauf.es)**



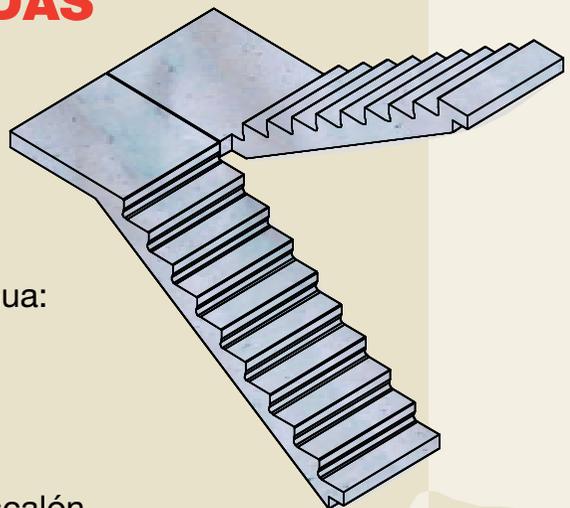
Todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción total o parcial, sin la autorización de Knauf GmbH España. Garantizamos la calidad de nuestros productos. Los datos técnicos, físicos y demás propiedades consignados en esta hoja técnica, son resultado de nuestra experiencia utilizando sistemas Knauf y todos sus componentes que conforman un sistema integral. Los datos de consumo, cantidades y forma de trabajo, provienen de nuestra experiencia en el montaje, pero se encuentran sujetos a variaciones, que puedan provenir debido a diferentes técnicas de montaje, etc.. Por la dificultad que entraña, no ha sido posible tener en cuenta todas las normas de la edificación, reglas, decretos y demás escritos que pudieran afectar al sistema. Cualquier cambio en las condiciones de montaje, utilización de otro tipo de material o variación con relación a las condiciones bajo las cuales ha sido ensayado el sistema, puede alterar su comportamiento y en este caso, Knauf no se hace responsable del resultado de las consecuencias del mismo.

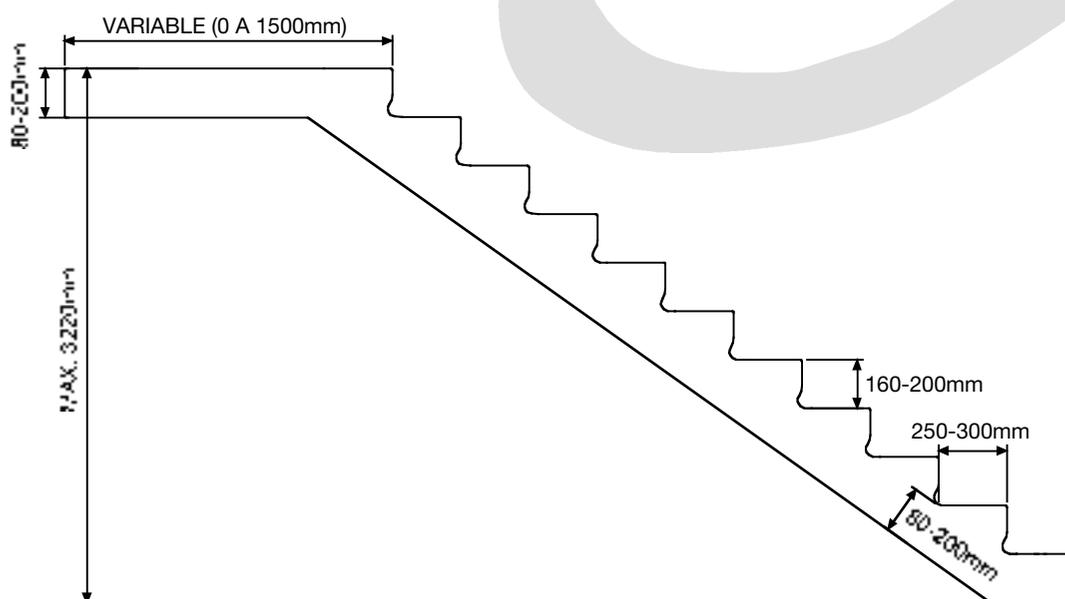
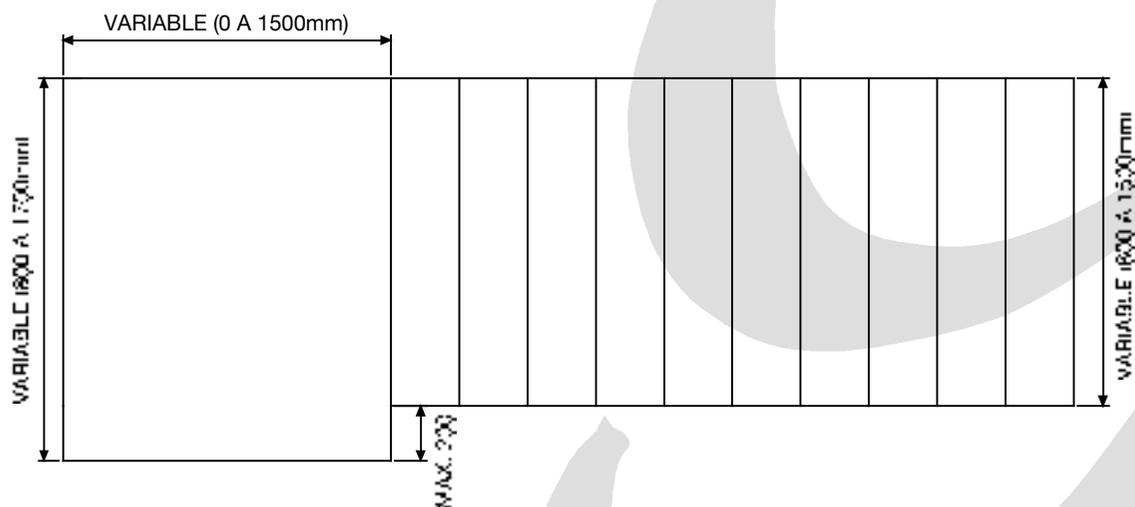


## ESCALERAS PREFABRICADAS

### Descripción de variables en escaleras.

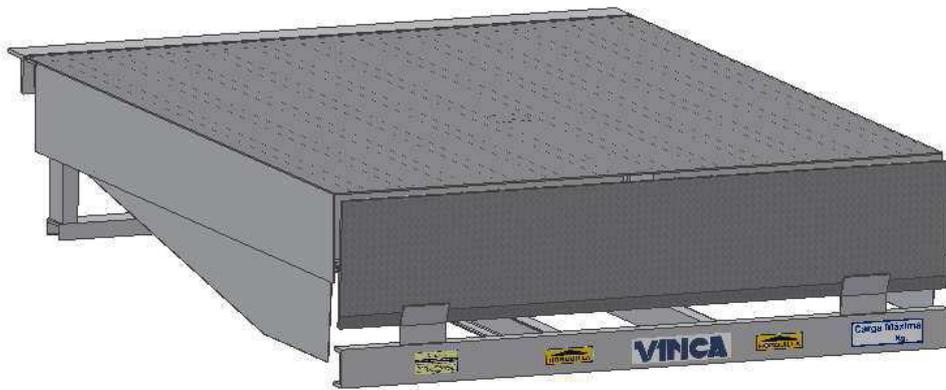
- Anchura del pie o pisa en forma continua:  
250mm – 300mm.
- Altura del escalón ajustable en forma continua:  
160mm – 200mm.
- Grosor del nervio de la escalera:  
70mm – 200mm.
- Descansillos hasta 1500mm en cualquier escalón.
- Anchura de escalera: 800mm – 1500mm (a lo largo de todo el tramo).
- Número max. de escalones por tramo - 22.





## CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE

HORMIGÓN		
TIPO DE HORMIGÓN	RECUBRIMIENTO	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD $\gamma_c$
Art. 39 EHE	Art. 37 Y Anejo 7. EHE	Art. 15 EHE
HA - 30/P/20/IIb	35 mm.	$\gamma_c = 1,5$
ACERO		
TIPO DE HORMIGÓN		COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD $\gamma_c$
Art. 31 EHE		Art. 15 EHE
B - 500 - S		$\gamma_s = 1,15$
EJECUCIÓN		
POR TRAMOS	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD
		Art. 95 EHE
	INTENSO	$\gamma_a = 1,35$ $\gamma_a = 1,50$



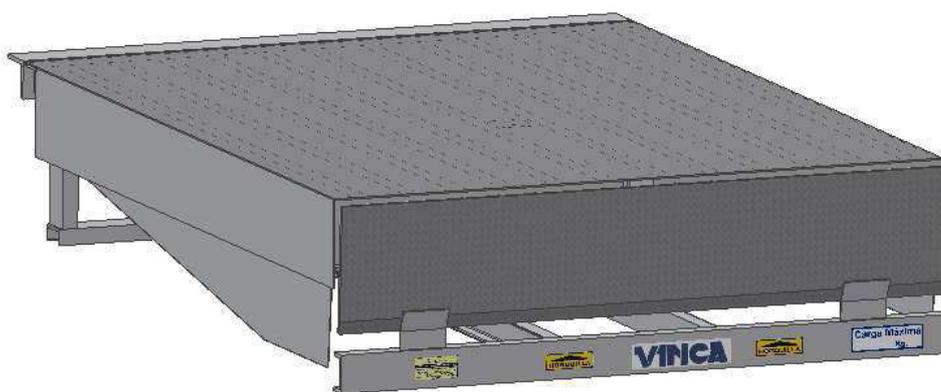
# Muelles de carga

Rampa de carga automática RA-H

**RAMPAS ELECTROHIDRÁULICAS PARA  
MUELLES DE CARGA****RAH-N (HIDRAULICA) CON LABIO ABATIBLE**

Descripción técnica:

- Estructura robusta y flexible, que permite el alabeo transversal para adaptarse a los desniveles que presente la caja del camión, de forma automática.
- Faldón construido en acero de máxima resistencia ST-52.
- Sujeción de faldón a la plataforma a través de 26 bisagras autolimpiantes independientes.
- Piso en chapa lagrimada antideslizamiento, anti vibraciones.
- La rampa RA-HN es la mejor inversión para su muelle de carga, gracias a:
  - Instalación y montaje fácil y rápido.
  - Con el mismo pulsador controlamos el despliegue automático el faldón, el descenso autocontrolado del mismo hasta su contacto con la caja del camión y su rápida vuelta a reposo al concluir las operaciones de carga.
- La seguridad de la Rampa VINCA-RA-HN para soportar tráfico transversal, cuando está a nivel y en reposo.



*Datos y características sujetos a cambios sin previo aviso.*

# Rampa de carga automática RA-H

Ref. 63.5

## Seguridades de la rampa RAH-N:

- Protectores laterales de pies telescópicos, que evitan la cizalladura durante todo el recorrido de la plataforma, topes de caucho y barra de seguridad para inspección.
- Seguridades standard : válvula contra rotura de latiguillos, paro de emergencia y dispositivo automático de bloqueo de la plataforma en caso de fallo del suministro eléctrico.

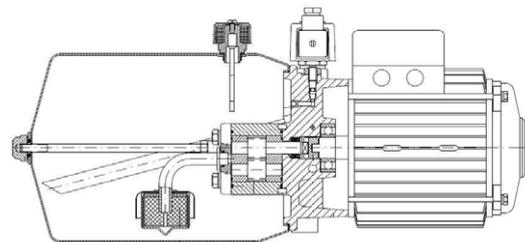
## Cuadro de Maniobra RAH-N:

- Baja tensión.
- Cuadro protección IP-54.



## Sistema Hidráulico RA-HN:

- El sistema hidráulico de la Rampa electrohidráulica RA-HN consiste en un grupo de bomba/motor, depósito para aceite hidráulico y líneas de presión para el pistón principal y el cilindro del labio.
- Aceite antiespumante de 4 a 5 grados de viscosidad ENGLER.



La rampa RA-HN es conforme a directivas comunitarias 2006/42/CEE, 2004/108/CEE y las normas armonizadas EN 1398.



## Configuraciones disponibles:

### Acabados superficie rampa:

- **Pintura estándar:** Gris RAL 7037.
- **Opcional:** otros colores RAL bajo pedido.
- Galvanizado en caliente.

### Superficie losa superior:

- Estándar: Chapa lagrimada.

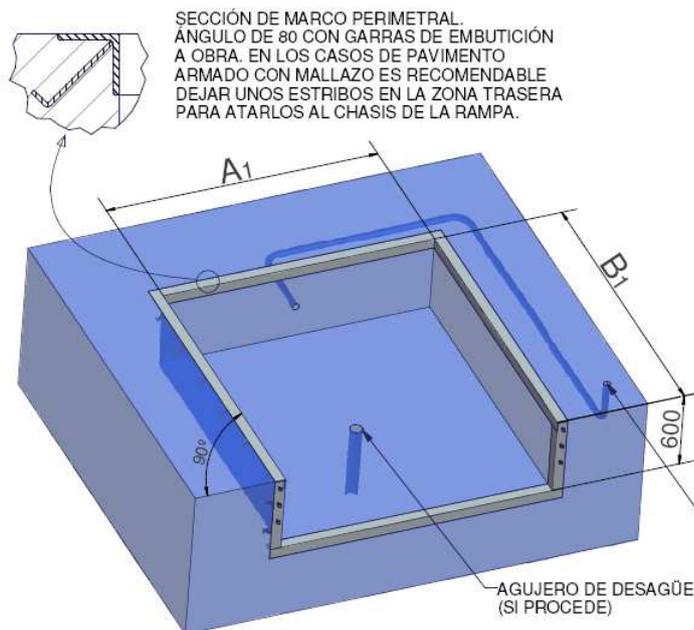
### Capacidad:

- Estándar 60 kN
- Opcional: 80 kN y 100 kN.
- Bajo pedido se pueden fabricar otras capacidades.

## Dimensiones del foso

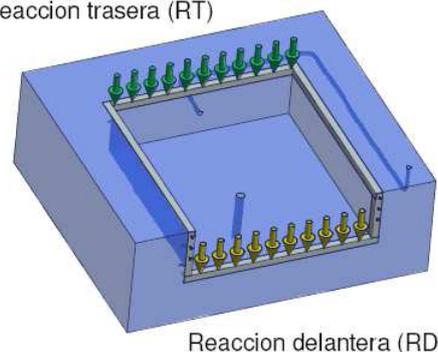
Modelo	Dimensiones del foso (mm)		Esfuerzos de reacción (para rampas de 6 t)	
	A1 (mm)	B1 (mm)	Reacción trasera (RT)	Reacción delantera (RD)
RA-HN 2520	2040	2200	5,0	4,8
RA-HN 2920		2620	5,2	5,0
RA-HN 3420		3120	5,4	5,2
RA-HN 4120		3820	5,6	5,3
RA-HN 4520		4220	6,0	5,6

### MEDIDAS DE FOSO FINAL (CON PREMARCO YA EMBUTIDO):



### ZONAS DE TRANSMISIÓN A OBRA DE LOS ESFUERZOS DE REACCIÓN:

Reacción trasera (RT)



CONDUCCIÓN PARA EL CABLE ELÉCTRICO. TUBO DIAM.60mm MÍNIMO ORIENTADO HACIA LA BASE DE LA UBICACIÓN DEL CUADRO DE MANDO. EVITAR CODOS CERRADOS.



## Productos del grupo VINCA

- Puentes grúa y grúas pórtico
- Plumas giratorias
- Polipastos y cabestrantes
- Mesas y plataformas elevadoras de tijeras
- Plataformas para cargas-montacargas (PLT) 
- Rampas y muelles ajustables - automáticas 
- Rampas móviles (RMC)
- Abrigos para muebles
- Inmovilizadores de vehículos
- Equipos de seguridad en muelles
- Elevadores móviles
- Elevadores de vacío bajo gancho VACU-LIFT
- Manipuladores TROMPEX 
- Manipuladores ingravidos 
- Inversor de palets INVERTER 
- Niveladores NIVELMATIC 
- Inclinatorios INCLINATOR
- Volteadores 
- SKIPS para transvases
- Tanquetas para mover grandes cargas
- Elevadores para trabajos en altura
- Ventiladores de ambiente GRAN VOLUMEN
- Puertas flexibles , puertas rápidas , puertas frigoríficas
- Puertas seccionales
- Puertas cortafuegos
- Cancelas y cierres
- Barreras de seguridad DOK-GUARDIAN
- Material para la electrificación de equipos móviles
- Accesorios bajo gancho
- Mandos por radio
- Servicio Post-venta

 Opcional: acabado del equipo en ATEX



# VINCA

**EQUIPOS INDUSTRIALES**

C/ Técnica, 39  
 Pol. Ind. Torre Bovera  
 08740 St. Andreu de la Barca  
 BARCELONA  
[www.vinca.es](http://www.vinca.es)



### BARCELONA

Tel 93 635 61 20  
 Fax 93 635 61 30  
[info@vinca.es](mailto:info@vinca.es)

### MADRID

Tel: (+34) 91 684 39 88  
 Fax: (+34) 91 695 83 15  
 Tel: (+34) 616 91 69 82  
[madrid@vinca.es](mailto:madrid@vinca.es)

### VALENCIA

Tel: (+34) 961 394 955  
 Fax: (+34) 961 394 866  
 Tel: (+34) 647 817 537  
[valencia@vinca.es](mailto:valencia@vinca.es)

### GALICIA

Tel: (+34) 648 923 832  
[galicia@vinca.es](mailto:galicia@vinca.es)



## Características

### IPM: Puerta seccional

> Paneles abisagrados de 40 mm. Espesor, con núcleo de poliuretano inyectado. > Acabado en chapa gofrada lacada blanca, con perfiles lacados blancos de terminación. > Burletes superiores e inferiores en EPDM negro. > Bisagras, guías y eje en acero galvanizado. > Muelle de torsión con tratamiento para la oxidación. > Cerrojo y sistemas de seguridad incluidos. (Rotura de cables).

### IAM: Abrigo retráctil

> Cobertura en todo el perímetro con PVC de elevada fortaleza y altamente resistente a la tracción. > Lona frontal flexible de 3 mm. Resistente a la humedad y a los rayos U.V. > Estructura especial reforzada en acero galvanizado.

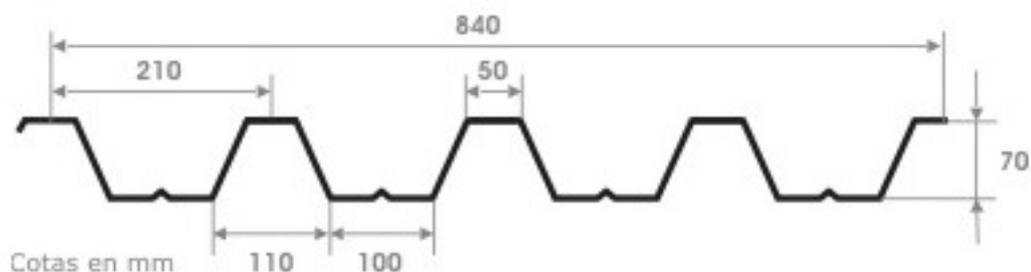
### IPH: Plataforma

**Superficie:** El muelle y el labio están constituidos por chapa de acero con superficie antideslizante, la chapa utilizada en la plataforma de muelle posee un espesor de 6/8 mm y de 12/14 mm en el labio. > Plataforma Uña Batiente.

**Estructura:** El muelle esta constituido por 10 perfiles Standard UPN 100 soldadas longitudinalmente. > La rampa está preparada para soportar cargas dinámicas de 6.000 Kg. Cumpliendo la normativa EN 1398. > No incluye premarco de fijación.

**Acabados y herrajes:** Acabado GRIS oscuro ral 7016 o galvanizado bajo pedido. > Cuadro de maniobra con alimentación a 380 V y maniobra a 24 V.

### ⌘ DIMENSIONES



### ⌘ APLICACIONES

Perfil apto para grandes luces y fuertes sobrecargas  
Cubierta simple  
Cubierta sandwich  
Encofrado perdido

### ⌘ CARACT. MECÁNICAS DEL MATERIAL

Limite Elástico  $\geq 250$  N/mm<sup>2</sup>.  
Material Base Calidad S250GD  
Limite de rotura  $\geq 330$  N/mm<sup>2</sup>  
Módulo de elasticidad = 210.000 N/mm<sup>2</sup>  
Alargamiento de Rotura Min. 19%

### ⌘ VALORES EFICACES DEL PERFIL

Espesor	Peso	M. Inercia	M. Resistente (positivos)	M. Resistente (negativos)
mm	Kg/m <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup> /m	mm <sup>3</sup> /m	mm <sup>3</sup> /m
0,6	6,96	462.532	9.858	12.196
0,7	8,13	592.251	13.135	16.255
0,75	8,71	698.464	16.127	17.837
0,8	9,29	778.881	18.405	19.159
1	11,61	1.055.920	25.899	24.499
1,2	13,93	1.267.597	31.038	29.834

### ⌘ ALTERNATIVAS Y CONDICIONES DE FABRICACIÓN

#### Recubrimientos de Zinc:

Galvanizado Z-275 (275 gramos/m<sup>2</sup> por ambas caras)  
Prelacados Z-225 (225 gramos/m<sup>2</sup> por ambas caras)

#### Revestimientos Especiales:

Alta Durabilidad, Plastisoles, PVDF, consultar ficha de acabados.  
Bajo consulta estos revestimientos pueden ser a dos caras.

**Colores:** Según carta Aceralia o carta RAL bajo consulta.

**Perforado:** Disponibilidad de perforación del material para aplicaciones de atenuación acústica.

## ▣ TABLAS DE RESISTENCIA

### CARGAS MÁXIMAS (kp/m<sup>2</sup>)

1 VANO		Luces (m)									
▲▲		2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40	4,60
Espesor (mm)	0,60	169	138	113	95	79	68	58	50	43	38
	0,70	217	177	145	122	102	87	74	64	56	49
	0,75	256	209	171	143	120	103	88	76	66	58
	0,80	286	233	191	160	134	114	98	85	73	65
	1,00	387	315	259	217	182	155	133	115	99	87
	1,20	465	378	311	260	219	186	159	138	120	105

2 VANOS		Luces (m)									
▲▲▲		2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40	4,60
Espesor (mm)	0,60	175	159	144	132	121	112	103	96	89	83
	0,70	233	212	192	176	161	149	137	128	118	111
	0,75	261	237	215	197	180	166	153	142	132	123
	0,80	288	261	237	216	198	183	168	156	145	135
	1,00	403	363	329	300	274	252	231	215	199	185
	1,20	525	472	427	387	354	324	265	275	255	237

3 VANOS		Luces (m)									
▲▲▲▲		2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20	4,40	4,60
Espesor (mm)	0,60	207	159	171	132	144	112	110	96	82	83
	0,70	276	212	228	176	192	149	140	128	105	111
	0,75	310	237	255	197	215	166	166	142	124	123
	0,80	342	261	282	216	236	183	185	156	139	135
	1,00	480	363	393	300	328	252	251	215	188	185
	1,20	628	565	512	465	413	351	301	260	226	198

Cálculos realizados a Flecha, Flexión, Cortante y Abolladura.

## ▣ NORMATIVA

EUROCODIGO - 3: Proyecto de Estructuras Metálicas  
 UNE-ENV 1993 - 1-1: Reglas Generales y Reglas para la Edificación  
 ENV 1993 - 1-3: Cold Formed Thin Gauge Members and Sheetting  
 NBE-EA-95 Parte 4: Calculo de las Piezas de Chapa Conformada de Acero en Edificaciones

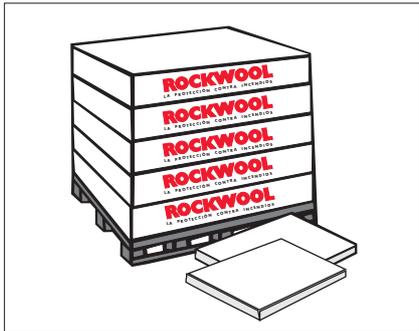
## ▣ LEYENDA DE CÁLCULO

ELU: Carga Máxima = 1,35 \* Peso Propio + 1,50 \* Sobrecarga Uso  
 ELS: Carga Máxima = 1,00 \* Peso Propio + 1,00 \* Sobrecarga Uso - Flecha Máxima < L /200  
 Cálculos realizados por el Dpto de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras (UPV)

Ingeniería y Construcción del Perfil S.A. se reserva el derecho a efectuar cualquier modificación en las características y datos técnicos generales y particulares de sus perfiles, realizados por necesidades de producción o mejora tecnológica.

Ingeniería y Construcción del Perfil S.A. no se hace responsable del incumplimiento de las Recomendaciones de Instalación de los perfiles.

# DUROCK 386



## Descripción del producto

Panel rígido de lana de roca volcánica, levemente impregnada con resina y constituido por dos capas de diferente densidad y dureza.

## Aplicación

Aislamiento térmico y acústico en cubiertas metálicas o de hormigón.

## Ventajas

- Facilidad y rapidez de instalación.
- Altas prestaciones mecánicas.
- Excelente resistencia al punzonamiento.
- Seguridad en caso de incendio.
- Mejora notoria del aislamiento acústico.
- No hidrófilo ni higroscópico.
- Químicamente inerte.
- Libre de CFC y HCFC, respetuoso con el medio ambiente.

## Características técnicas

### Densidad nominal

135-220 Kg/m<sup>3</sup>

### Calor específico

0.84 kJ/kg K a 20 °C.

### Conductividad térmica

0.038 W/(m.K)

Según norma UNE-EN 12667

### Resistencia térmica

Espesor en mm	50	60	70	80	90	100
R(m <sup>2</sup> K/W)	1.30	1.55	1.80	2.10	2.35	2.60

## Comportamiento al agua

Los productos de lana de roca no retienen el agua y poseen una estructura no capilar. Por ser estructura abierta, la lana de roca ofrece una fuerte permeabilidad al vapor de agua. La lana de roca no se altera por eventuales condensaciones en la estructura del edificio.

- Es poco sensible a las variaciones de la temperatura y la hidrometría. Hinchamiento medio del espesor 2% (<5%) (probeta mantenida 15 minutos a 100° C, 100%. (Humedad relativa y después enfriada a la temperatura ambiente).

- Absorción de agua tras una inmersión completa: 11/12% a 20° C después de 7 días de saturación. Retorno al peso inicial en 48 horas.

## Resistencia al paso del vapor de agua

La resistencia al paso del vapor de agua es ínfimo, similar al del aire  $\mu \pm 1.4$ .

## Reacción al fuego

Panel clasificado como incombustible.

Euroclase: A1

Según norma UNE-EN 13501.1

## Estabilidad dimensional

- Coeficiente de dilatación térmica lineal:  $2 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .
- Retención residual a 20 °C tras 4 días a 70 °C: Inapreciable.
- Variación dimensional con una estabilización ambiental a 20° C entre 65 y 80% de humedad relativa:
  - sentido longitudinal < 1 mm/m.
  - sentido transversal < 1 mm/m.

## Aislamiento acústico

A menudo es necesario dotar a los cerramientos de un alto nivel de aislamiento acústico. La lana de roca Rockwool gracias a su disposición multidireccional aporta a los elementos constructivos una notable capacidad de aumentar el nivel de aislamiento acústico

Consulte manual de aislamiento.

## Resistencia a la compresión

Resistencia a la compresión para una deformación al 10%  $\geq 60$  KPa.

La capa superior de alta densidad aporta una mayor resistencia a la compresión gracias a la mejor distribución de la carga sobre la totalidad de la superficie del panel.

# Cubiertas

## Características químicas

La lana de roca Rockwool es químicamente inerte y no puede causar y favorecer la aparición de una corrosión de materiales. Es indeformable con el paso de los años. No favorece el desarrollo bacteriano.

## Dimensiones

	Largo: 2400 mm			Ancho: 1200 mm		
Espesor en mm	50	60	70	80	90	100

\* Para otras dimensiones, consúltenos.

## Instalación

- Los paneles se dispondrán al tresbolillo.
- El número de fijaciones por panel depende de la altura de la cubierta y del tipo de impermeabilización.
- En el caso de que la lámina impermeabilizante se fije mecánica y directamente sobre el soporte, sólo será necesaria una fijación por cada panel de lana de roca.

## Mantenimiento

Los paneles DUROCK no precisan ningún tipo de mantenimiento.

## Embalaje

Los paneles son suministrados en paquetes embalados con película plástica y retráctil y paletizados. Los paquetes deben almacenarse sin contacto con el suelo y a cubierto.

## Generalidades

Los valores reseñados en la presente ficha técnica son valores medios obtenidos en ensayos. Rockwool se reserva el derecho en todo momento y sin previo aviso a modificar las especificaciones de sus productos.



**ROCKWOOL**  
LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ROCKWOOL PENINSULAR, S.A.

ADMINISTRACIÓN Y SERVICIO A CLIENTES

Bruc 50, 3º 3ª - 08010 BARCELONA

Tel. 93 318 90 28 - Fax 93 317 89 66

www.rockwool.es

# Sarnafil® TS 77-15

## Membrana polimérica impermeable para cubiertas

<b>Descripción del Producto</b>	<p>Sarnafil® TS 77-15 (thickness 1.5 mm) es una membrana sintética impermeabilizante para cubiertas a base de poliolefinas flexibles (FPO) de gran calidad, reforzada con una malla de poliéster y con un velo de fibra de vidrio no tejido, multicapa, que contiene retardadores de llama y estabilizadores para los rayos UV.</p> <p>Sarnafil® TS 77-15 es una membrana de cubierta soldable mediante aire caliente, resistente a la radiación UV, diseñada para usarse en todas las condiciones climáticas. La membrana Sarnafil® TS 77-15 se fabrica con un velo de fibra de vidrio no tejido para dar estabilidad dimensional y con una malla de poliéster para conseguir altas resistencias. La membrana Sarnafil® TS 77-15 está especialmente producida para cubiertas de fijación mecánica.</p> <p>La membrana Sarnafil® TS 77-15 no tiene tensiones en el momento de producción y tiene un transporte encapsulado sin riesgo de delaminación o filtraciones de agua. La estabilidad dimensional de la membrana Sarnafil® TS 77-15 es excelente.</p>
<b>Usos</b>	Membrana impermeabilizante para: <ul style="list-style-type: none"><li>- Cubiertas de fijación mecánica</li></ul>
<b>Características / Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Destacada resistencia a la intemperie, incluida la exposición permanente a rayos UV.</li><li>- Excelente flexibilidad a bajas temperaturas.</li><li>- Sin tensiones en el momento de producción.</li><li>- Alta estabilidad dimensional.</li><li>- Alta resistencia al impacto.</li><li>- Excelente soldadura.</li><li>- Sin riesgo de delaminación o de filtraciones de agua.</li><li>- Compatible con betún antiguo.</li><li>- Reciclable.</li></ul>
<b>Certificados/ Normas</b>	<p>La membrana Sarnafil® TS 77-15 está diseñada y producida para cumplir la normativa europea más relevante.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Membranas poliméricas para cubiertas según la norma EN 13956, certificada por el cuerpo notificador 1213-CPD-3915 y provista de la marca CE.</li><li>- Reacción al fuego: clase E según la norma EN 13501-1.</li><li>- Ensayado el comportamiento a fuego externo bajo la norma ENV 1187 y clasificado según la norma EN 13501-5: B<sub>ROOF</sub>(t1).</li><li>- Certificados oficiales de calidad.</li><li>- Monitorización y seguimiento por laboratorios oficiales.</li><li>- Sistema de gestión de calidad según la norma EN ISO 9001/14001.</li></ul>



<b>Apariencia/ Colores</b>	Superficie: mate Colores: Cara de arriba: beige Cara de abajo: negro
<b>Presentación</b>	Los rollos de la membrana Sarnafil® TS 77-15 se envuelven individualmente con una lámina de la PE azul. Unidad de embalaje: hasta 27 rollos por palet Longitud del rollo: 20 m Ancho del rollo: 2 m Peso del rollo: 66 kg
<b>Condiciones de Almacenamiento/ Conservación</b>	Los rollos se deben almacenar en posición horizontal en el palet y protegido de la luz directa del sol, lluvia y nieve. El producto no caduca si se almacena correctamente.

## Datos del Producto

<b>Declaración del Producto</b>	EN 13956	
<b>Defectos visibles</b>	Pasa	EN 1850-2
<b>Longitud</b>	20 (-0 / +5 %) m	EN 1848-2
<b>Ancho</b>	2 (-0,5 / +1 %) m	EN 1848-2
<b>Rectitud</b>	≤ 30 mm	EN 1848-2
<b>Planeidad</b>	≤ 10 mm	EN 1848-2
<b>Espesor eficaz</b>	1,5 (-5 / +10 %) mm	EN 1849-2
<b>Masa por unidad de Superficie</b>	1,65 (-5 / +10 %) kg/m <sup>2</sup>	EN 1849-2
<b>Estanqueidad al agua</b>	Pasa	EN 1928
<b>Efectos de los líquidos Productos químicos, Incluido el agua</b>	Bajo pedido	EN 1847
<b>Comportamiento al fuego</b>		ENV 1187
<b>Parte 1-4</b>	$B_{ROOF}(t1) < 20^\circ$	EN 13501-5
<b>Reacción al fuego</b>	E	EN ISO 11925-2, clasificación según EN 13501-1
<b>Resistencia al granizo</b>		EN 13583
<b>Soporte duro</b>	≥ 22 m/s	
<b>Soporte flexible</b>	≥ 30 m/s	
<b>Resistencia al pelado Del solapo</b>	≥ 300 N/50 mm	EN 12316-2
<b>Resistencia al Cizallamiento de los Solapos</b>	≥ 500 N/50 mm	EN 12317-2
<b>Propiedades de Transmisión del vapor Del agua</b>	$\mu = 150000$	EN 1931
<b>Resistencia a tracción longitudinal (md) *</b>	≥ 1000 N/50 mm	EN 12311-2
<b>transversal (cmd) *</b>	≥ 900 N/50 mm	
<b>Elongación longitudinal (md) *</b>	≥ 13 %	EN 12311-2
<b>transversal (cmd) *</b>	≥ 13 %	
<b>Resistencia al impacto Soporte duro</b>	≥ 700 mm	EN 12691
<b>Soporte blando</b>	≥ 900 mm	
<b>Resistencia a una carga Estática</b>		EN 12730
<b>Soporte blando</b>	≥ 20 kg	
<b>Soporte duro</b>	≥ 20 kg	
<b>Resistencia al desgarro longitudinal (md) *</b>	≥ 300 N	EN 12310-2
<b>transversal (cmd) *</b>	≥ 300 N	
<b>Estabilidad dimensional longitudinal (md) *</b>	≤  0,2  %	EN 1107-2
<b>transversal (cmd) *</b>	≤  0,1  %	
<b>Doblado a baja Temperatura</b>	≤ -30 °C	EN 495-5
<b>Exposición a la radiación UV</b>	Pasa (> 5000 h)	EN 1297
<b>Exposición al betún <sup>1)</sup></b>	Pasa	prEN 1548

<sup>1)</sup> Sarnafil® T es \*compatible con el betún antiguo

\*md = dirección de la máquina

\*cmd = transversal a la dirección de la máquina

---

## Información del Sistema

---

<b>Estructura del Sistema</b>	<p>Está disponible una amplia gama de accesorios, es decir, piezas prefabricadas, desagües de cubierta, cubetos y pasillos transitables.</p> <p>Se recomiendan los siguientes materiales:</p> <p>Sarnafil® T 66-15 D, membrana de detalles Bandas de membrana Sarnafil® TS 77 Chapa y perfiles colaminados de FPO Sarnabar Cordón de Soldadura Sarnafil® T Prep / Paños limpios blancos Sarnacol T 660 Disolvente T 660 Sarnafil® T Clean</p>
-------------------------------	---

---

## Detalles de Instalación

---

<b>Calidad del soporte</b>	<p>La superficie del soporte debe ser uniforme, lisa y estar libre de partes punzantes, etc.</p> <p>El soporte debe ser compatible con la membrana, resistente a disolventes, estar limpio, seco y libre de grasas y polvo. Las chapas metálicas se deben desengrasar con el producto Sarnafil® T Clean antes de aplicar el adhesivo.</p>
----------------------------	---

---

## Condiciones de Instalación/ Limitaciones

---

<b>Temperatura</b>	<p>El uso de la membrana Sarnafil® TS 77-15 está limitado a zonas geográficas con temperaturas mínimas mensuales de -50 °C.</p> <p>La temperatura ambiente permanente durante su uso esté limitada a +50 °C.</p>
<b>Compatibilidad</b>	<p>Se debe instalar la membrana Sarnafil® TS 77-15 sobre aislamientos térmicos y capas de nivelación adecuadas para cubiertas. No se requieren capas de separación adicionales. Probablemente sea necesaria una capa de protección contra el fuego.</p> <p>La membrana Sarnafil® TS 77-15 es adecuada para la colocación directa sobre cubiertas asfálticas existentes, una vez limpias, es decir, es adecuada para rehabilitaciones de antiguas cubiertas.</p> <p>En caso de contacto directo con el betún, pueden ocurrir cambios de color en la superficie de la membrana.</p>

---

---

## Instrucciones de Instalación

---

### Métodos de Instalación/ Herramientas

Procedimiento de instalación:  
Según lo indicado en el manual de instalación de los sistemas de fijación mecánica Sarnafil® TS 77.

Método de fijación, fijación lineal (Sarnabar):  
Desenrolle la membrana Sarnafil® TS 77-15, solape 80 mm, suelde inmediatamente y fije la membrana a la subestructura mediante los elementos de fijación Sarnabars. El tipo de fijación más adecuada será recomendada por el personal de Sika®. El espaciado entre fijaciones vendrá dado por el cálculo que realice el personal de Sika®. Deje huecos de 10 mm entre los extremos de los perfiles. No coloque la fijación en los agujeros del final del perfil. Cubra los extremos del perfil con una banda de la membrana Sarnafil® TS 77-15 y suelde. Después de la instalación, se deben cubrir las Sarnabar con una banda soldada de la membrana. Se debe asegurar la membrana Sarnafil® TS 77-15 con la fijación lineal Sarnabar. El Cordón de Soldadura evita que la membrana Sarnafil® TS 77-15 se rasgue o se pele por succión del viento.

Método de fijación, fijación puntual (Sarnafast):  
La membrana Sarnafil® TS 77-15 se debe colocar siempre perpendicularmente a la dirección de la cubierta. La membrana Sarnafil® TS 77-15 se fija mediante las fijaciones Sarnafast y las placas de reparto de tensiones a lo largo de la línea marcada a 30 mm del borde de la membrana. Se debe solapar 120 mm la membrana Sarnafil® TS 77-15.

Método de soldadura:  
Antes de realizar las soldaduras, se deben preparar los solapos con Sarnafil® T Prep. Las soldaduras de solape se deben realizar mediante un equipo de soldadura de aire caliente, como por ejemplo, máquinas de soldadura manuales y rodillos de presión o máquinas automáticas de soldadura mediante aire caliente con control de la temperatura del aire caliente.

Tipo de equipos recomendados:  
Manual: Leister Triac PID; Automática: Sarnamatic 661.

Los parámetros de soldadura incluyendo temperatura, velocidad de la máquina, presión del aire, configuración y presión de la máquina, deben ser evaluados, adaptados y comprobados "in situ" de acuerdo al tipo de equipo y a las condiciones climáticas antes de comenzar a soldar. El ancho efectivo de los solapes de soldadura mediante aire caliente debe de ser como mínimo 20 mm.

Las soldaduras se deben comprobar mecánicamente mediante un destornillador para asegurar la integridad y que se han realizado en su totalidad. Cualquier fallo o imperfección debe ser reparado mediante soldadura de aire caliente.

---

### Notas de instalación/ Limitaciones

La colocación de las membranas deben ser únicamente llevada a cabo por instaladores formados por Sika®.

Los límites de temperatura para la instalación de la membrana son:

Temperatura del soporte: -30 °C min. / +60 °C max.

Temperatura ambiente: -20 °C min. / +60 °C max.

La instalación de algunos productos auxiliares, como por ejemplo, adhesivos de contacto con limpiadores, viene limitada por temperaturas mayores de +5 °C. Se debe prestar atención a la información dada en las Hojas de Datos de Producto.

En ambientes con temperaturas inferiores a +5 °C, se pueden requerir medidas especiales de seguridad según se indique en la normativa vigente.

---

## Notas

Todos los datos técnicos indicados en estas Hojas de Datos de Producto están basados en ensayos de laboratorio. Las medidas reales de estos datos pueden variar debido a circunstancias más allá de nuestro control.

## Información de Ecología, Seguridad e Higiene

El producto no entra en la categoría de producto peligroso según la regulación de la UE.

Como resultado, no es necesaria una ficha de seguridad que cumpla la directriz 91/155 EWG de la UE para meter el producto en el mercado, para transportarlo o para usarlo.

## Medidas protectoras

El producto no daña el medio ambiente cuando se usa según lo indicado.

Cuando se trabaje (suelde) en recintos cerrados, se debe asegurar una ventilación de aire fresco.

Se deben respetar las regulaciones locales de seguridad.

## Clase de transporte

El producto no está clasificado como producto peligroso para el transporte.

## Eliminación

El material es reciclable. Su eliminación se realizará de acuerdo a las regulaciones locales. Por favor contacte con Sika® para más información.

**Nota Legal:** Esta información y, en particular, las recomendaciones relativas a la aplicación y uso final del producto, están dadas de Buena fe, basadas en el conocimiento actual y la experiencia en Sika de los productos cuando son correctamente almacenados, manejados y aplicados, en situaciones normales, de acuerdo con las recomendaciones de Sika. En la práctica, las posibles diferencias en los materiales, soportes y condiciones reales en el lugar de aplicación son tales, que no se pueden deducir de la información del presente documento, ni de cualquier otra recomendación escrita, ni de consejo alguno ofrecido, ninguna garantía en términos de comercialización o idoneidad para propósitos particulares, ni obligación alguna fuera de cualquier relación legal que pudiera existir. El usuario de los productos debe realizar pruebas para comprobar su derecho ser respetados. Todos los pedidos se aceptan de acuerdo a los términos de nuestras vigentes Condiciones Generales de Venta y Suministro. Los usuarios deben conocer y utilizar la versión última y actualizada de las Hojas de Datos de Producto local, copia de las cuales se mandarán a quién las solicite, o también se puede conseguir en la página [www.sika.es](http://www.sika.es)



# Cubiertas

Sika España S.A.U.  
P.I. Alcobendas  
Ctra. Fuencarral 72  
Madrid 28108  
España



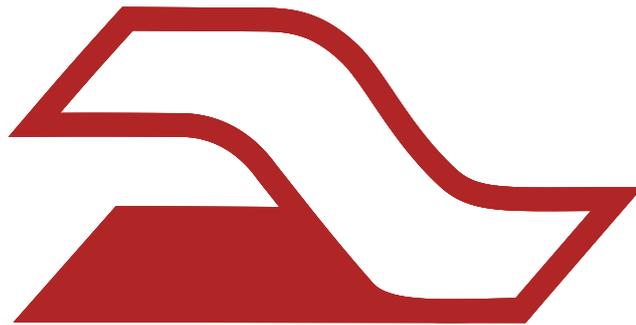


Tel +34 916 57 23 75  
Fax +34 916 62 19 38 [www.sika.es](http://www.sika.es)

**Sarnafil®**

# CATÁLOGO DE FICHAS TÉCNICAS

---



**INCOPERFIL**®

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DEL PERFIL S.A.

## Rematería



Mas documentación en: [www.incoperfil.com](http://www.incoperfil.com)

Revisión 2006

Certificado ISO 9001 por

**ENQi**

■ CÓDIGO

■ DENOMINACIÓN

■ CÓDIGO	■ DENOMINACIÓN
	GENERALIDADES
RCU	- REMATES DE CUMBRERA
RBA	- REMATES DE BABERO
RCO	- REMATES DE CORONACIÓN
RPP	- REMATES DE PIE DE PLANCHA
RBJ	- REMATES DE BANDEJA
RAL	- REMATES DE ALERO
RES	- REMATES DE ESQUINA
RRC	- REMATES DE RINCÓN
JDC	- JUNTA DE DILATACIÓN CUBIERTA
JDF	- JUNTA DE DILATACIÓN FACHADA
CEX	- CANAL EXTREMA
CCE	- CANAL CENTRAL
RAF	- REMATE ALFEIZAR
RCOL	- REMATES PARA COLABORANTE
RDECK	- REMATES CUBIERTA DECK
RCUR	- REMATES CUBIERTA CURVADA
RCR	- REMATES CUBRE RIOS
RJD	- REMATES DE JAMBAS Y DINTELES

## ■ FIJACIONES

Se utilizarán tornillos autorroscantes de M6 y tornillos autotaladrantes. Estos deben colocarse con las herramientas adecuadas provistas de los dispositivos de apriete automático con limitadores de par y de profundidad.

Se debe seleccionar la broca adecuada previo consejo del proveedor del tornillo.

Cuando se sustituya un tornillo mal colocado se tomarán las precauciones necesarias para garantizar la estanqueidad y fijación del mismo.

Los tornillos pueden ser de acero cadmiado o galvanizado, bicomatado o inoxidable con resistencia al cizallamiento no menor de 1.100 kg y una resistencia mínima a la torsión de 180 kg/cm<sup>2</sup>.

Los espesores mínimos de protección A y B serán de 13 micras en galvanizados y 8 micras en cadmiados, con resistencia a 3 inmersiones en sulfato de cobre y para protección C y B 25 micras con resistencia a 5 inmersiones en sulfato de cobre.

## ■ SOLAPES

Los solapes entre remates serán de 150 mm como mínimo y se interpondrá una junta de sellado que garantice la estanqueidad.

## ■ CHAPA

Protección según documentación técnica.

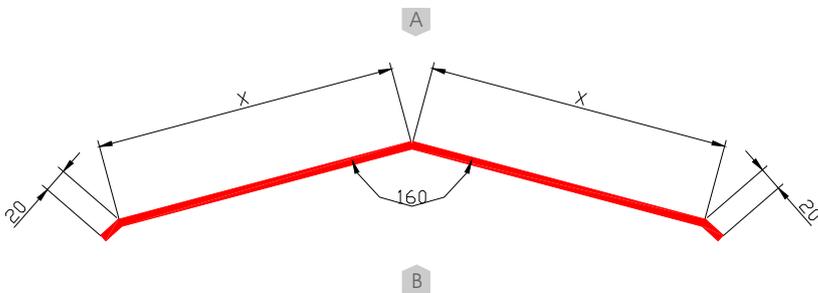
## DESCRIPCIÓN

Los remates de cumbrera deben de solapar sobre las placas de cubierta un mínimo de 250 mm y su desarrollo no será menor de 500 mm.

La fijación se realizará a la placa en todos los nervios o un mínimo tres accesorios por metro y vertiente.

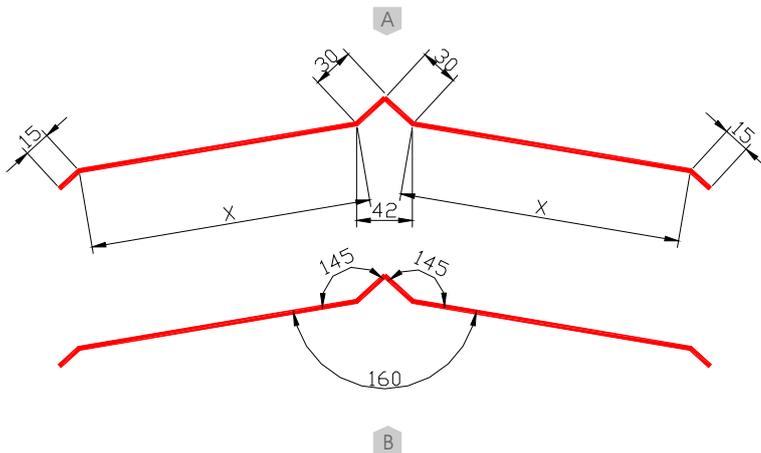
Cuando la pendiente del faldón de cubierta sea igual o superior al 7% se utilizará junta estanca y se levantarán los nervios de las placas. Si la pendiente es superior o igual al 10% se utilizará junta estanca.

## CROQUIS

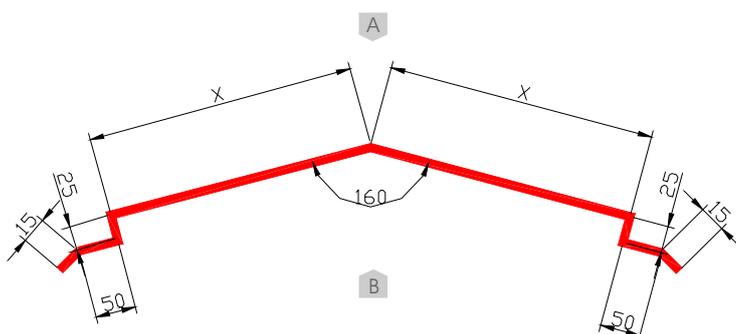


## TABLA DE REFERENCIAS

Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RCU-01-01	417	40	188
RCU-01-02	500	40	230
RCU-01-03	625	40	292



Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RCU-02-01	500	90	205
RCU-02-02	625	90	267



Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RCU-03-01	500	180	160
RCU-03-02	625	180	223

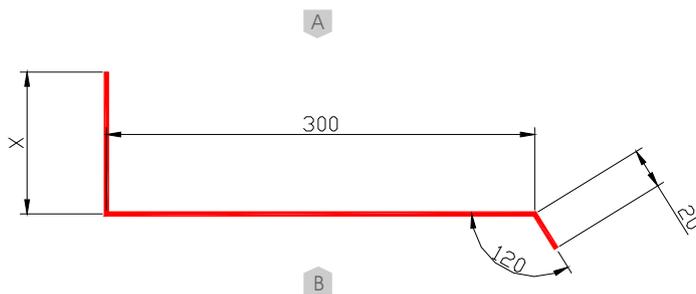
## DESCRIPCIÓN

Los remates de babero solapan sobre la placa de cubierta un mínimo de 250 mm y su desarrollo no será menor de 500 mm.

La fijación se realizará a la placa en todos los nervios o separados a una distancia no mayor de 275 mm.

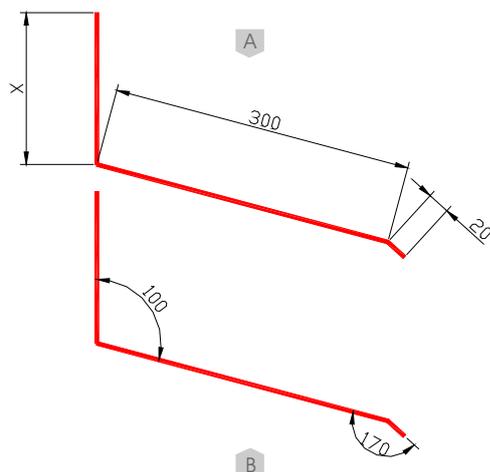
Cuando la pendiente del faldón de cubierta sea igual o superior al 7% se utilizará junta estanca y se levantarán los nervios de las placas. Si la pendiente es superior o igual al 10% se utilizará junta estanca.

## CROQUIS



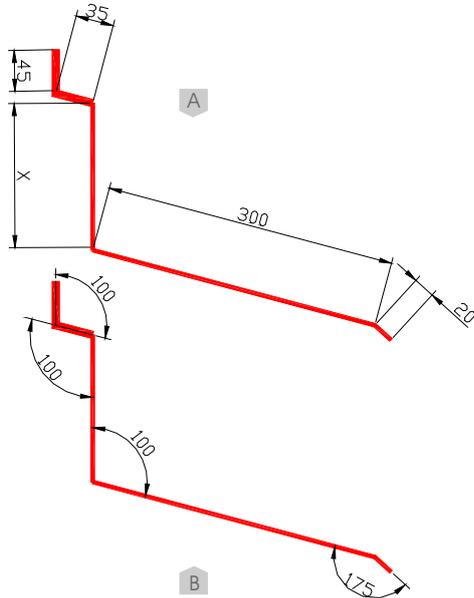
## TABLA DE REFERENCIAS

Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RBA-01-01	417	320	97
RBA-01-02	500	320	180
RBA-01-03	625	320	305



Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RBA-02-01	417	320	97
RBA-02-02	500	320	180
RBA-02-03	625	320	305

## ❖ CROQUIS



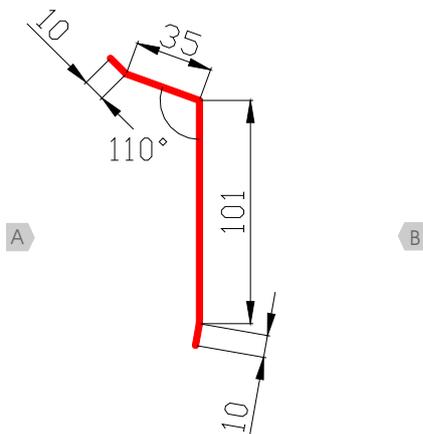
## ❖ TABLA DE REFERENCIAS

Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RBA-03-01	500	400	100
RBA-03-02	625	400	225

## ❖ DESCRIPCIÓN

Los remates complemento de babero deberán solapar sobre el remate de babero un mínimo de 100 mm y se recibirá al paramento en roza de 50 x 50 mm con mortero de cemento de dosificación 1:6 quedando el otro extremo libre.

## ❖ CROQUIS



## ❖ TABLA DE REFERENCIAS

Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas
RBA-04-01	156	156

## DESCRIPCIÓN

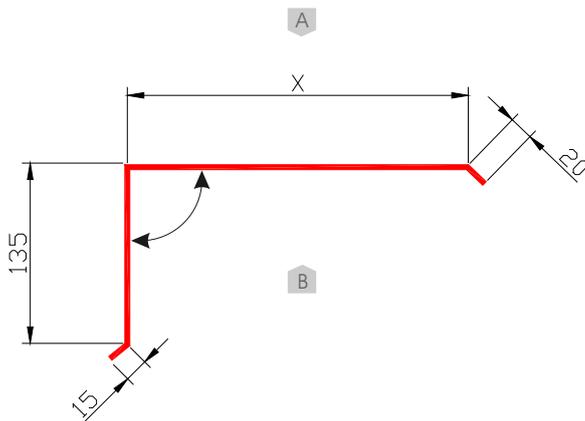
El remate de coronación *lateral de pendiente*(\*) debe de cubrir siempre como mínimo el ancho de una onda de la vertiente de cubierta mientras que el remate *alto de pendiente* y el *de entre fachadas interior/ exterior*(\*\*) debe solapar como mínimo 250 mm. Sobre el paramento el solape tendrá un mínimo de 100 mm.

La fijación de los remates a las chapas del faldón y paramento vertical se realizará a una distancia no mayor de 275 mm y quedarán alineados.

La parte superior del remate *alto de pendiente* y el *de entre fachadas interior/ exterior*(\*\*) debe de tener una pendiente mínima del 2% para que el agua no se estanque sobre ella.

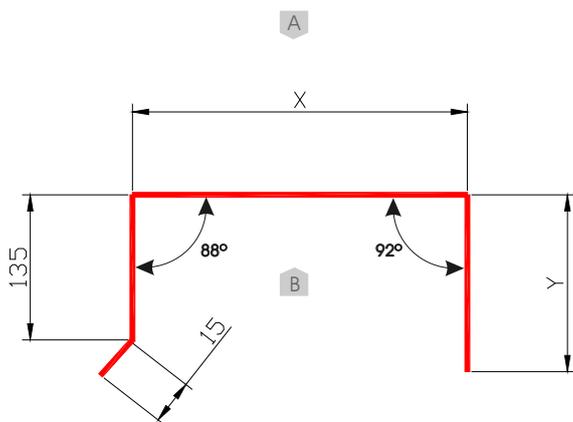
(\*) Aquellas referencias cuyo ángulo es igual a 90°  
 (\*\*) Aquellas referencias cuyo ángulo es igual a 80°

## CROQUIS



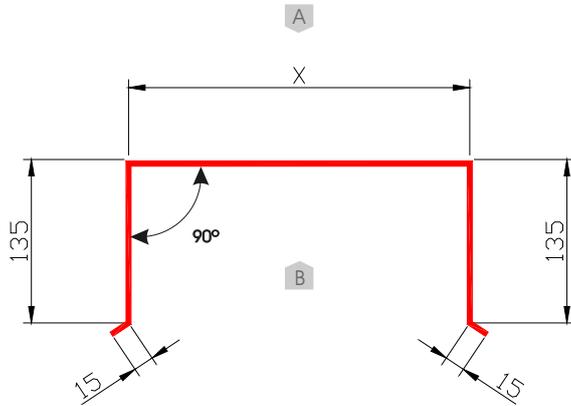
## TABLA DE REFERENCIAS

Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X	Ángulo
RCO-01-01	417	170	247	90*
RCO-01-02	500	170	330	90*
RCO-01-03	625	170	455	90*
RCO-01-04	417	170	247	80**
RCO-01-05	500	170	330	80**



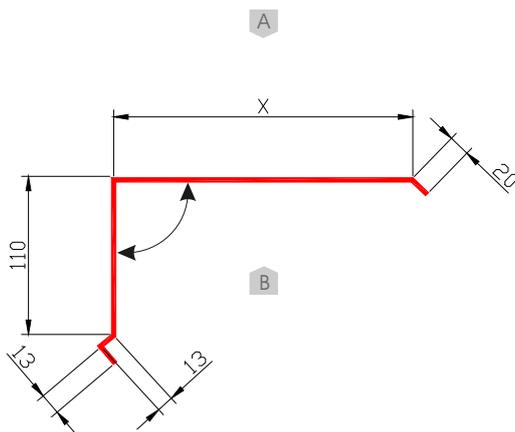
Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X	Y
RCO-02-01	312	150	-	162 - X
RCO-02-02	417	150	-	267 - X
RCO-02-03	500	150	-	350 - X
RCO-02-04	625	150	-	475 - X

## ■ CROQUIS

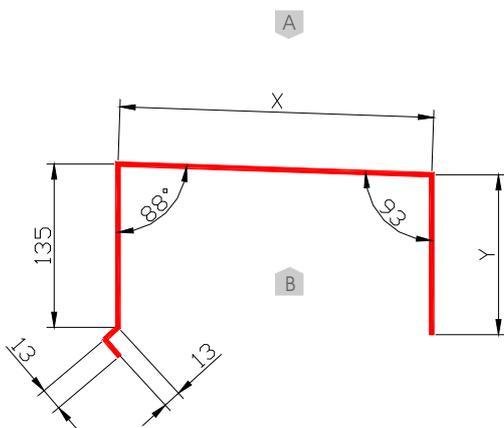


## ■ TABLA DE REFERENCIAS

Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RCO-03-01	312	300	117
RCO-03-02	500	300	200
RCO-03-03	625	300	325



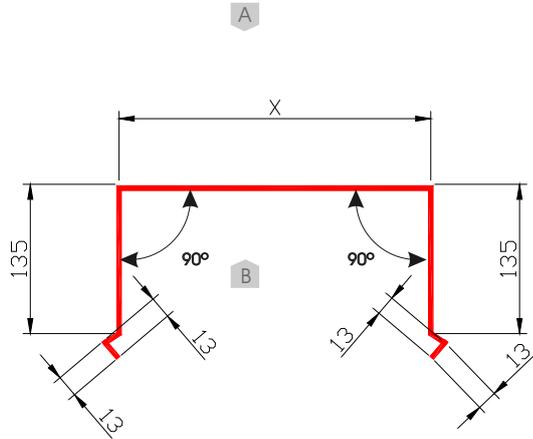
Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X	Ángulo
RCO-04-01	417	156	261	90*
RCO-04-02	500	156	344	90*
RCO-04-03	625	156	469	90*
RCO-04-04	417	156	261	80**
RCO-04-05	500	156	344	80**



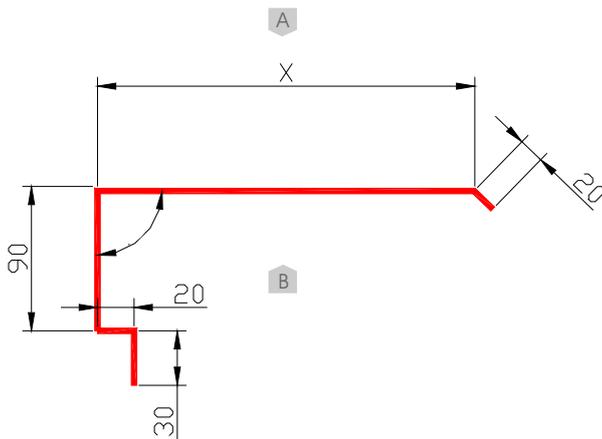
Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X	Y
RCO-05-01	417	156	-	261 - X
RCO-05-02	500	156	-	344 - X
RCO-05-03	625	156	-	469 - X

## ■ CROQUIS

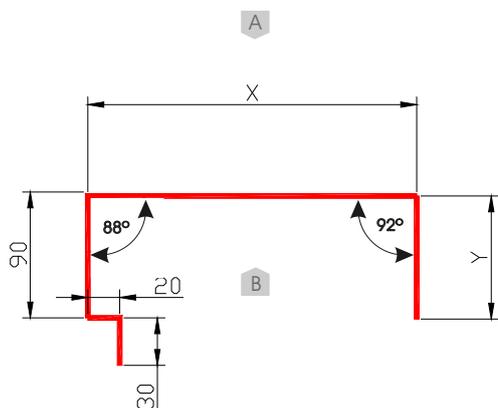
## ■ TABLA DE REFERENCIAS



Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RCO-06-01	417	322	95
RCO-06-02	500	322	178
RCO-06-03	625	322	303

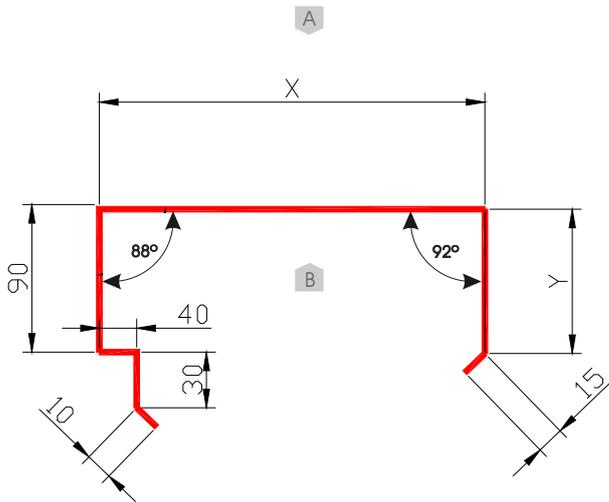


Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X	
RCO-07-01	417	160	257	90*
RCO-07-02	500	160	340	90*
RCO-07-03	625	160	465	90*
RCO-07-04	417	160	257	80**
RCO-07-05	500	160	340	80**



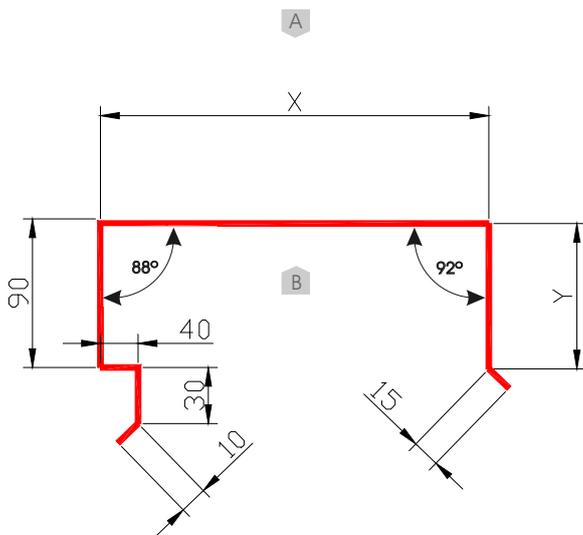
Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X	Y
RCO-08-01	312	140	-	172 - X
RCO-08-02	417	140	-	277 - X
RCO-08-03	500	140	-	360 - X
RCO-08-04	625	140	-	485 - X

■ CROQUIS



■ TABLA DE REFERENCIAS

Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X	Y
RCO-09-01	417	185	-	232 - X
RCO-09-02	500	185	-	315 - X
RCO-09-03	625	185	-	440 - X

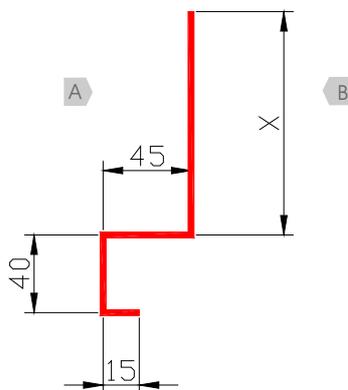


Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X	Y
RCO-10-01	417	185	-	232 - X
RCO-10-02	500	185	-	315 - X
RCO-10-03	625	185	-	440 - X

## DESCRIPCIÓN

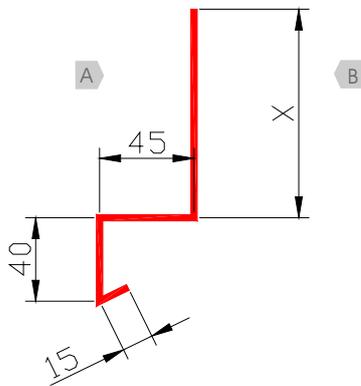
Remate terminación inferior de la chapa del paramento o dintel en huecos de puertas o ventanas. La parte vertical del remate quedará por detrás de la chapa de fachada y solapará con ella un mínimo de 100 mm. La chapa de fachada no descansará sobre el remate. Se realizará una fijación previa para el montaje del remate manteniendo su horizontalidad, quedando fijado definitivamente al atornillar la chapa del paramento. La parte horizontal del remate se le debe dar una pendiente mayor o igual al 2% para evitar la acumulación de polvo y agua.

## CROQUIS

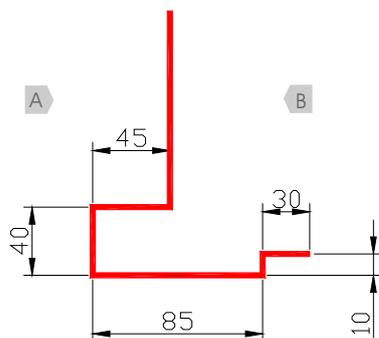


## TABLA DE REFERENCIAS

Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RPP-01-01	208	100	108
RPP-01-02	250	100	150
RPP-01-03	312	100	212



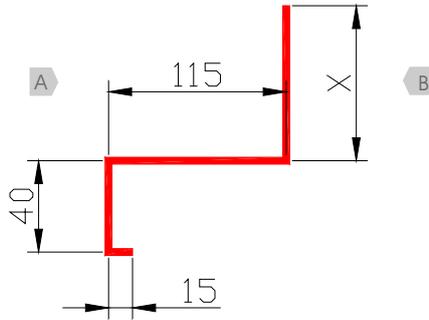
Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RPP-02-01	208	100	108
RPP-02-02	250	100	150
RPP-02-03	312	100	212



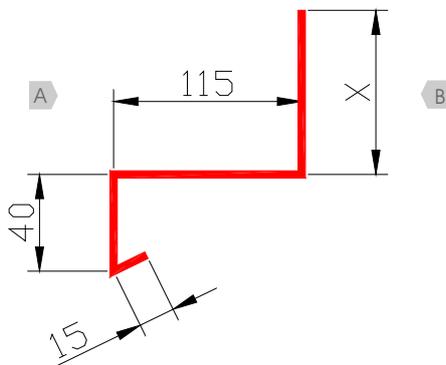
Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RPP-03-01	312	210	102
RPP-03-02	417	210	207

## ■ CROQUIS

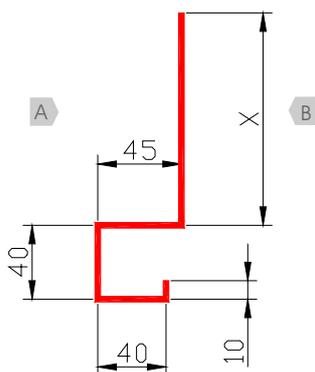
## ■ TABLA DE REFERENCIAS



Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RPP-04-01	250	170	80
RPP-04-02	312	170	142

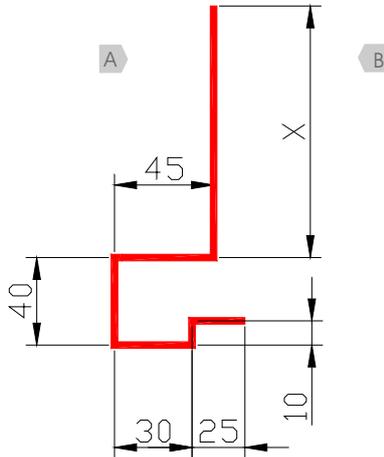


Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RPP-05-01	250	170	80
RPP-05-02	312	170	142



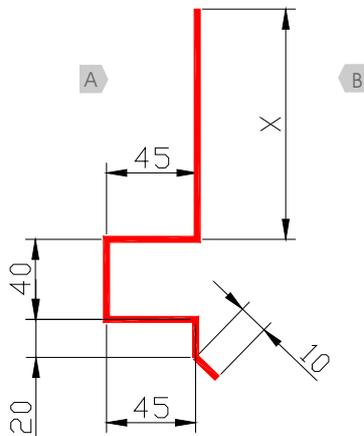
Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RPP-06-01	208	135	73
RPP-06-02	312	135	177

## ■ CROQUIS

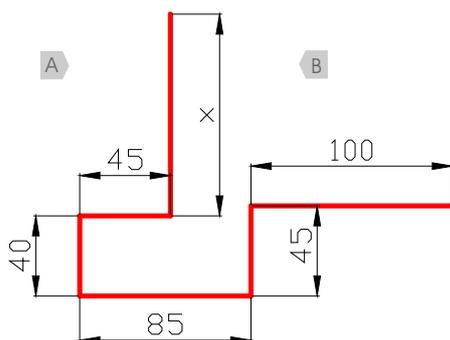


## ■ TABLA DE REFERENCIAS

Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RPP-07-01	208	150	58
RPP-07-02	250	150	100
RPP-07-03	312	150	162



Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RPP-08-01	208	160	48
RPP-08-02	250	160	90
RPP-08-03	312	160	152

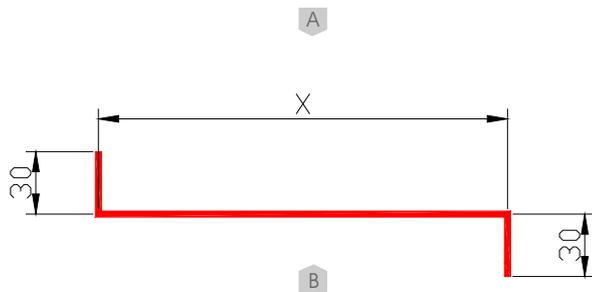


Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RPP-09-01	417	315	102
RPP-09-02	500	315	185

## DESCRIPCIÓN

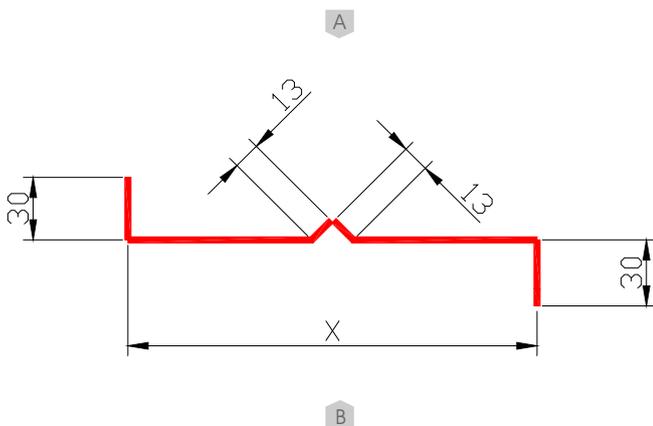
Remate de unión entre el remate pie de plancha (RPP) y el paramento. La fijación sobre estos se realizara a una separación máxima de 275 mm.

## CROQUIS



## TABLA DE REFERENCIAS

Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RBJ-01-01	139	60	79
RBJ-01-02	156	60	96
RBJ-01-03	208	60	148
RBJ-01-04	250	60	190
RBJ-01-05	312	60	252

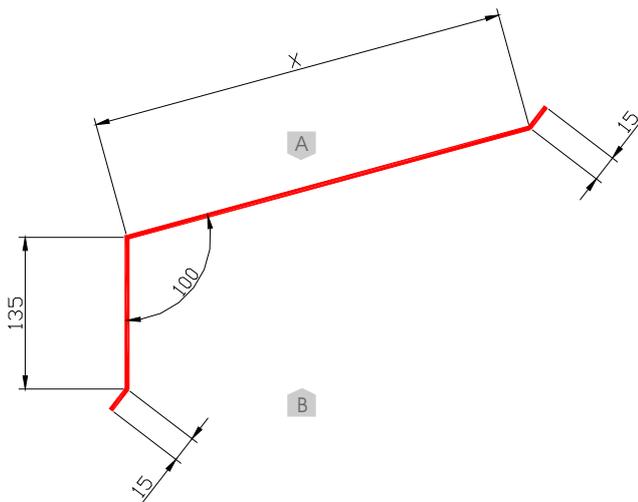


Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RBJ-02-01	156	86	70
RBJ-02-02	208	86	122
RBJ-02-03	250	86	164
RBJ-02-04	312	86	226
RBJ-02-05	417	86	331

## DESCRIPCIÓN

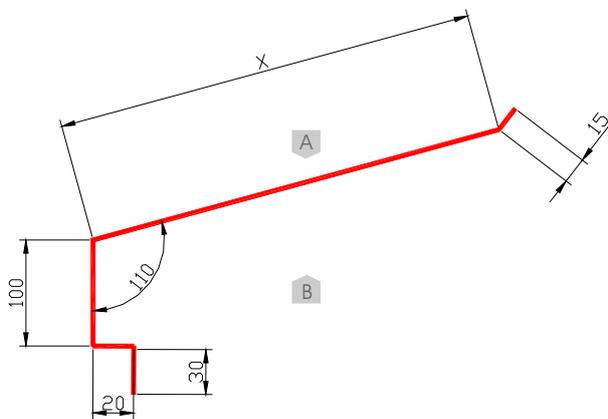
Remate de terminación parte inferior del faldón de cubierta con paramento. Debe de solapar por debajo de la chapa del faldón de cubierta 250 mm como mínimo y sobre el paramento un mínimo de 100 mm.. La fijación en el faldón de cubierta se realizará conjuntamente con la fijación de la chapa y en el paramento a una separación máxima de 275 mm

## CROQUIS

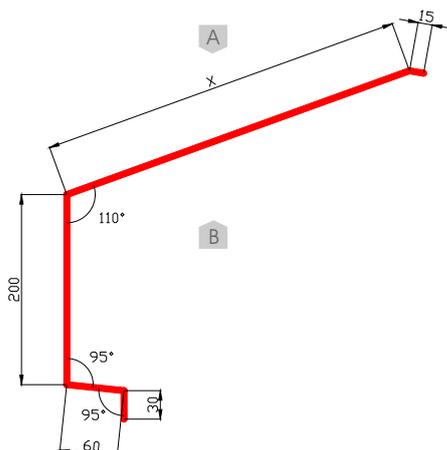


## TABLA DE REFERENCIAS

Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RAL-01-01	250	165	85
RAL-01-02	312	165	147
RAL-01-03	417	165	252
RAL-01-04	500	165	335



Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RAL-02-01	250	165	85
RAL-02-02	312	165	147
RAL-02-03	417	165	252
RAL-02-04	500	165	335

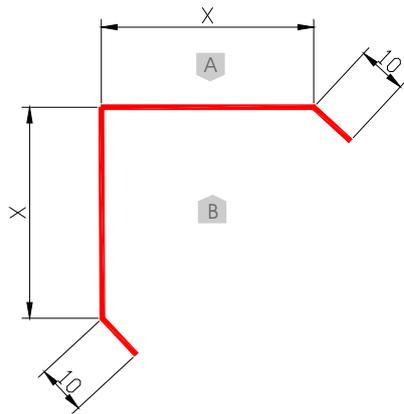


Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RAL-03-01	417	305	112
RAL-03-02	500	305	195

## DESCRIPCIÓN

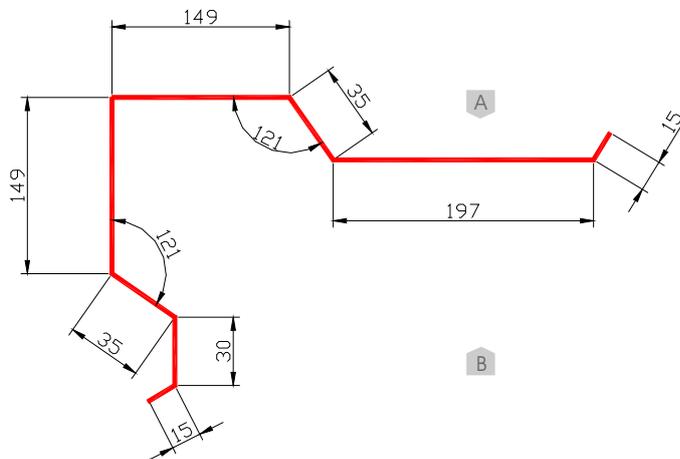
Remate que resuelve el encuentro vertical de dos planos de fachada en su ángulo exterior. Se realizará una fijación previa para mantener su verticalidad quedando fijado definitivamente al atornillar la chapa del paramento.

## CROQUIS

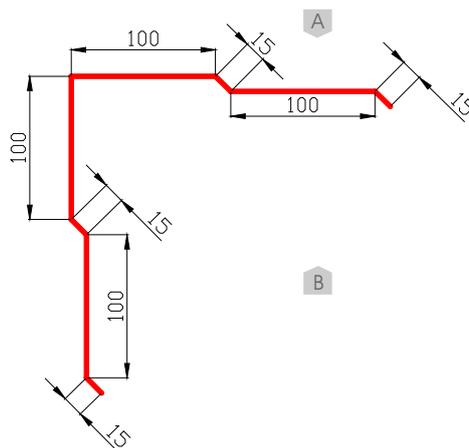


## TABLA DE REFERENCIAS

Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RES-01-01	250	20	115
RES-01-02	312	20	146
RES-01-03	417	20	198



Referencia	Desarrollo
RES-02-01	625

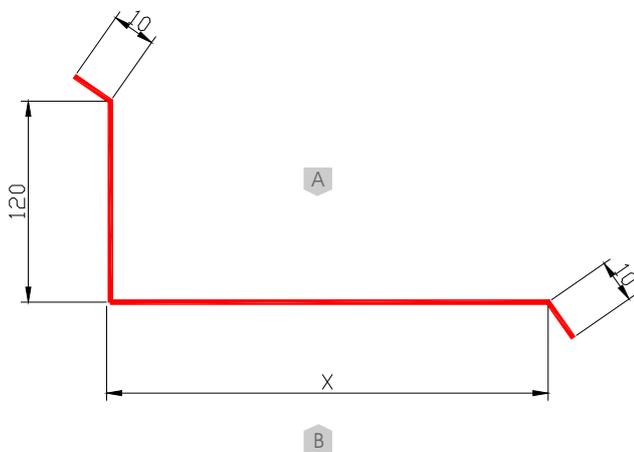


Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RES-03-01	417	320	48
RES-03-02	500	320	90
RES-03-03	625	320	152

## DESCRIPCIÓN

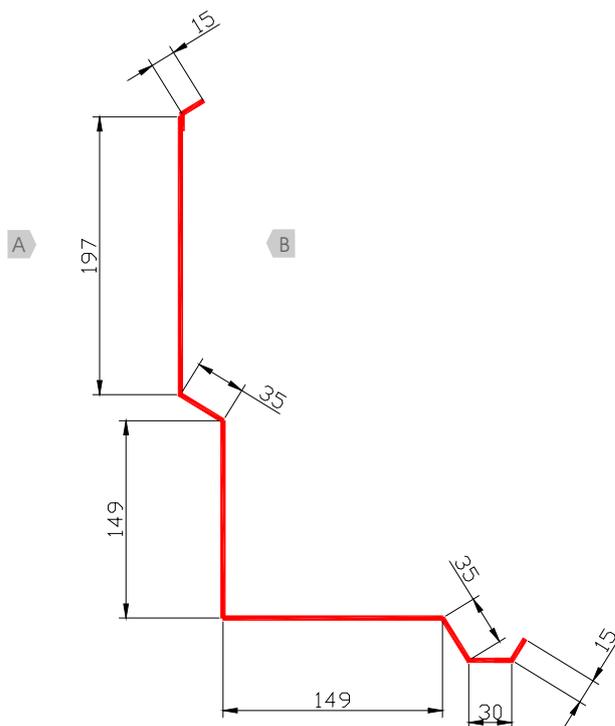
Remate que resuelve el encuentro vertical de dos planos de fachada. Se realizará una fijación previa para mantener su verticalidad quedando fijado definitivamente al atornillar la chapa del paramento.

## CROQUIS



## TABLA DE REFERENCIAS

Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RRC-01-01	208	140	68
RRC-01-02	250	140	110
RRC-01-03	312	140	172
RRC-01-04	417	140	277

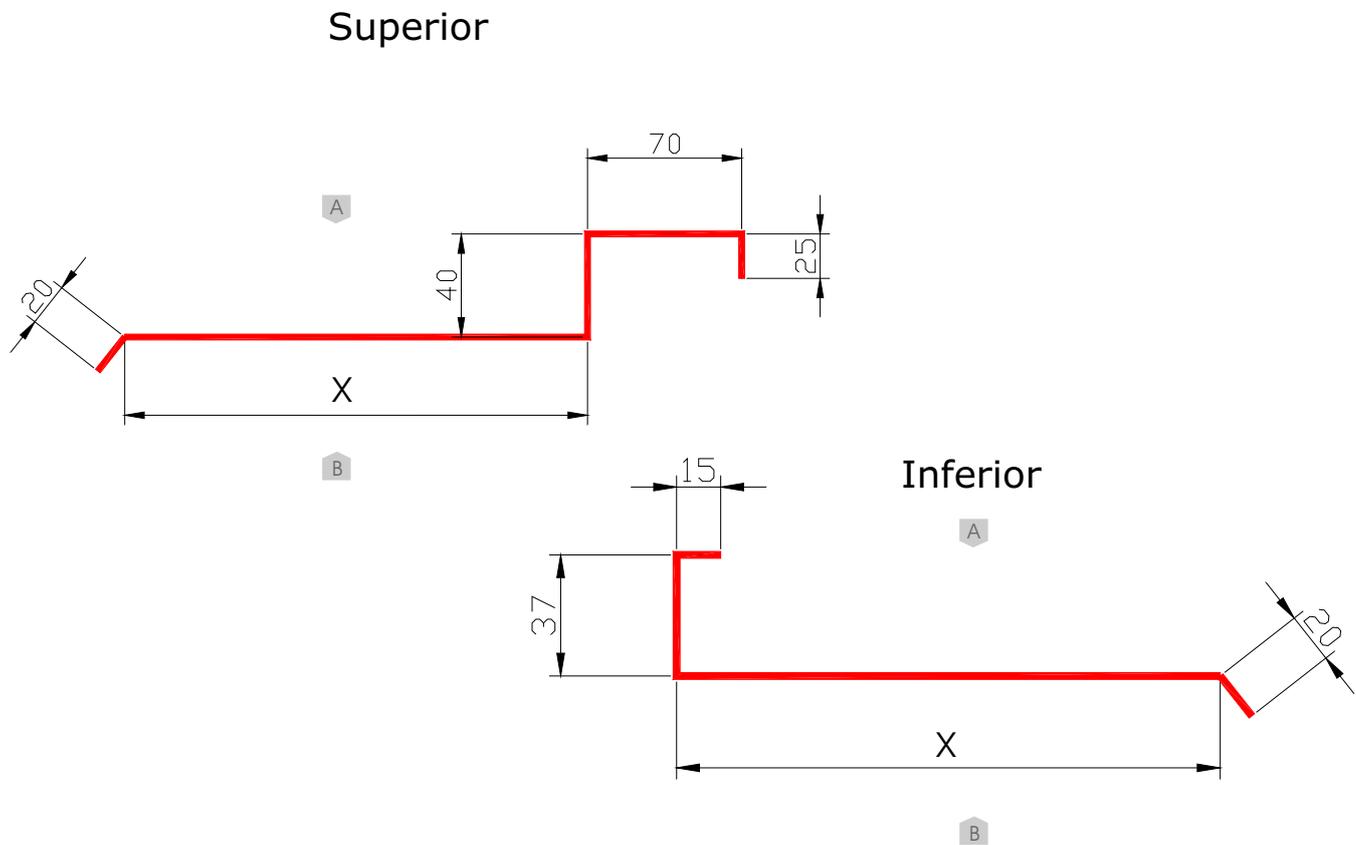


Referencia	Desarrollo
RRC-02-01	625

## DESCRIPCIÓN

Formado por dos piezas que libres entre ellas absorben los movimientos de dilatación del edificio, asegurando la estanqueidad. Debe de cubrir siempre cada uno el ancho de una onda de la vertiente de la cubierta o fachada. La fijación del remate de cada faldón de cubierta se realizará a una separación no mayor de 275 mm y de forma alternativa en cada cresta de la onda.

## CROQUIS



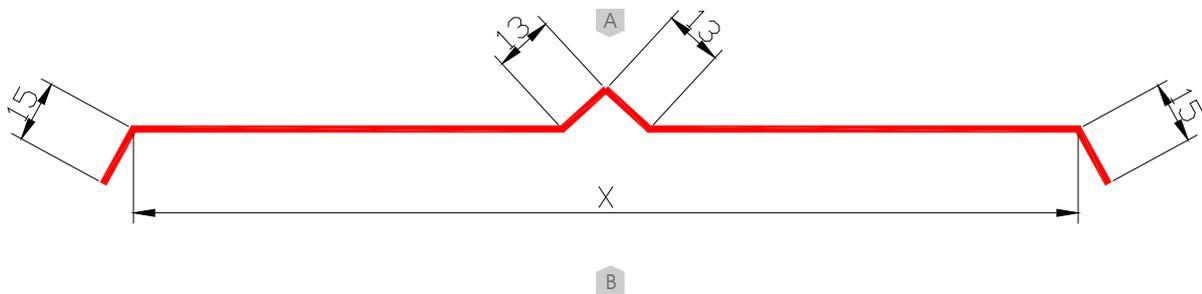
## TABLA DE REFERENCIAS

Referencia	Suma de cotas fijas	Desarrollo Superior	Desarrollo Inferior	X Superior	X Inferior
JDC-01-01	155/72	417	417	262	345
JDC-01-02	155/72	500	417	345	345

## DESCRIPCIÓN

Remate cierre de la junta de dilatación en fachada formado por una pieza con un plegado en V que coincide con la junta, haciendo de fuelle y permitiendo el movimiento de la fachada.

## CROQUIS



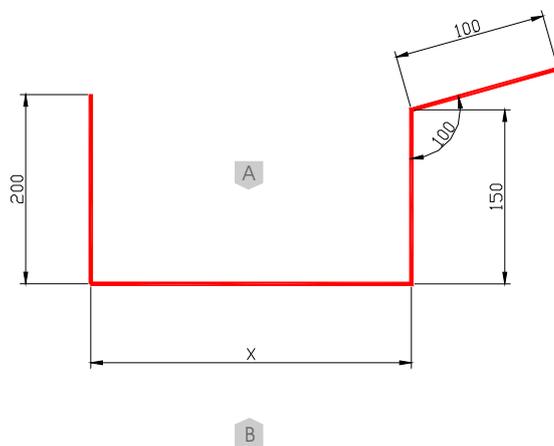
## TABLA DE REFERENCIAS

Referencia	Suma de cotas fijas	Desarrollo	X
JDF-01-01	56	460	414
JDF-01-02	56	500	454
JDF-01-03	56	578	532

## DESCRIPCIÓN

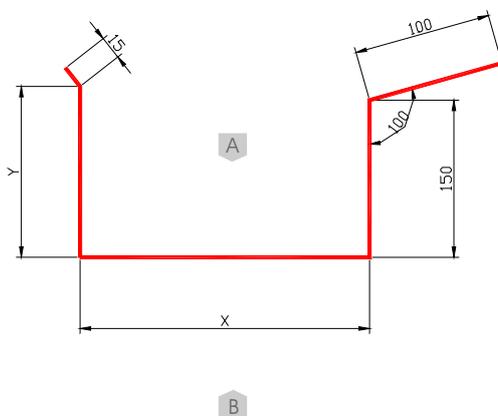
Remate cuya función es la de recogida y conducción de aguas pluviales de las cubiertas. La sección necesaria se calcula en función de la superficie de cubierta, que vierte en el mismo tramo de canalón, y la pendiente del canalón. Para su calculo utilizar el formulario “Cálculo de canales y bajantes”. Se aconsejan espesores de 0,7 mm para uniones no soldadas y 1 mm para las soldadas. Se aconseja utilizar una pendiente de 5mm/m de canal. Ver documento “Canales y Bajantes”

## CROQUIS



## TABLA DE REFERENCIAS

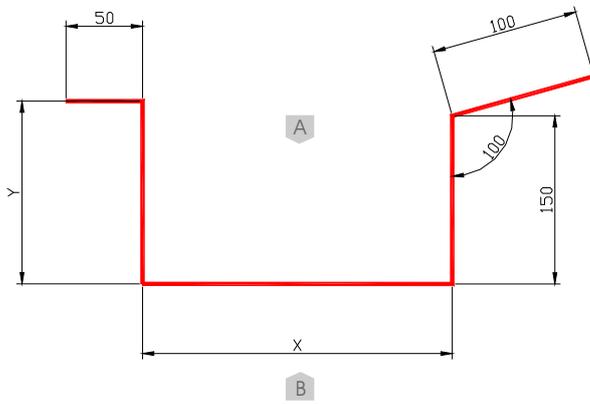
Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X	Ángulo
CEX-01-01	625	450	175	100
CEX-01-02	750	450	300	100
CEX-01-03	850	450	400	100



Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X	Y	Ángulo
CEX-02-01	625	265	-	360 - X	100
CEX-02-02	750	265	-	485 - X	100
CEX-02-03	850	265	-	585 - X	100

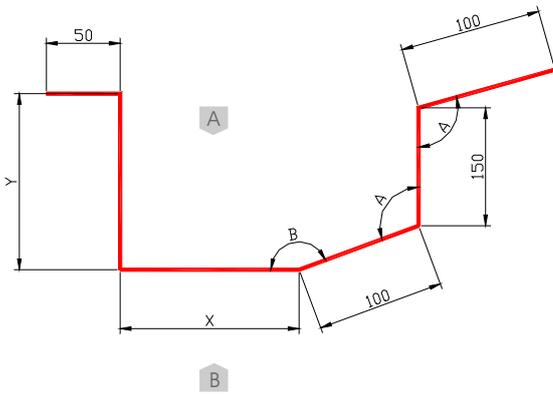
NOTA: LOS DLLOS. 750 Y 850 SOLO EN GALVANIZADO Y ESPESOR 0.80 MM.

## ■ CROQUIS

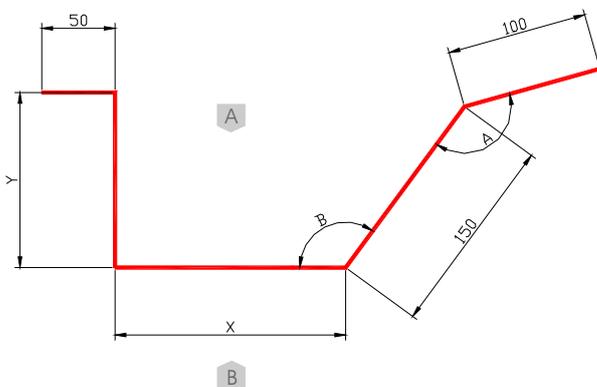


## ■ TABLA DE REFERENCIAS

Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X	Y	Ángulo
CEX-03-01	625	300	-	325 - X	100
CEX-03-02	750	300	-	450 - X	100
CEX-03-03	850	300	-	550 - X	100
CEX-03-04	1000	300	-	700 - X	100



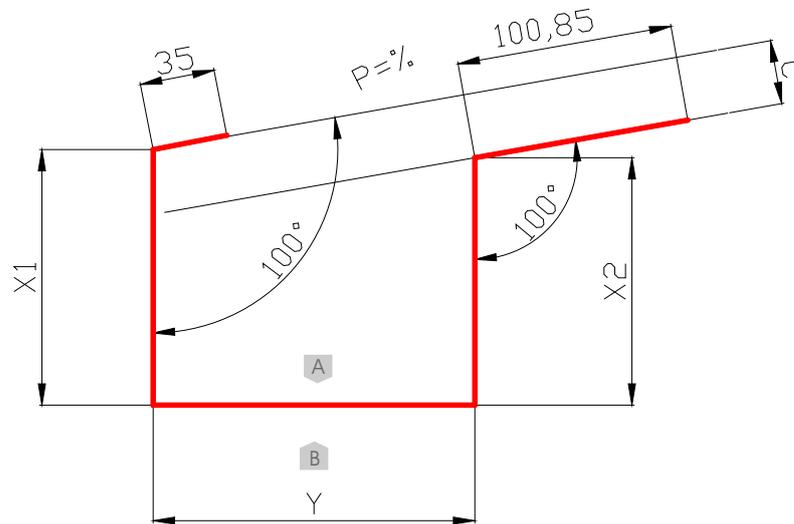
Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X	Y	Ángulo A	Ángulo B
CEX-04-01	750	400	-	350 - X	100	170
CEX-04-02	850	400	-	450 - X	100	170
CEX-04-03	1000	400	-	600 - X	100	170
CEX-04-04	1250	400	-	850 - X	100	170



Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X	Y	Ángulo A	Ángulo B
CEX-05-01	625	300	-	325 - X	115	105
CEX-05-02	750	300	-	450 - X	115	105
CEX-05-03	850	300	-	550 - X	115	105
CEX-05-04	1000	300	-	700 - X	115	105

NOTA: LOS DLLOS. 750 Y 850 SOLO EN GALVANIZADO Y ESPESOR 0.80 MM.

## ■ CROQUIS



## ■ TABLA DE REFERENCIAS

Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X <sub>1</sub>	Y	P	C	X <sub>2</sub>
CEX-06-01	625	135	100	150	20%	30	100
CEX-06-02	750	135	150	175	20%	30	155
CEX-06-03	850	135	200	200	20%	30	210
CEX-06-04	625	135	100	150	20%	44	86
CEX-06-05	750	135	150	175	20%	44	141
CEX-06-06	1000	135	200	200	20%	44	196

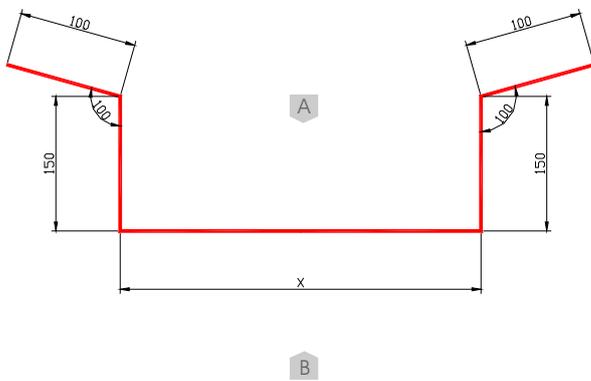
(para otra pendiente, P, utilizar la siguiente formula ;  $X_2 = X_1 + P*Y/100 - C$  )

## DESCRIPCIÓN

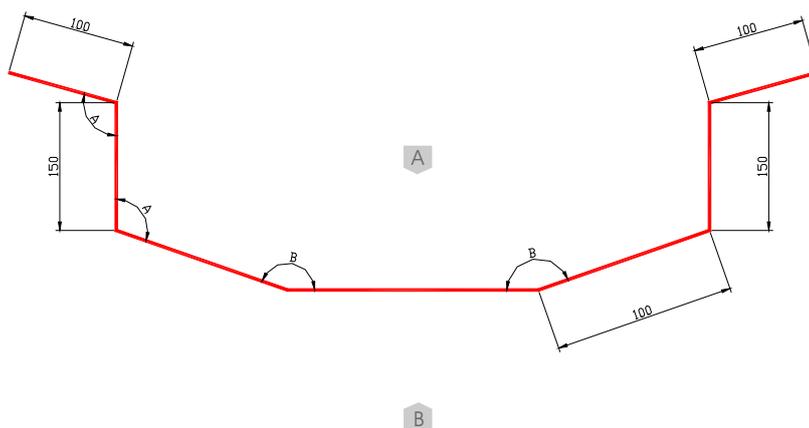
Remate cuya función es la de recogida y conducción de aguas pluviales de dos vertientes. La sección necesaria se calcula en función de la superficie de cubierta, que vierte en el mismo tramo de canalón, y la pendiente del canalón. Para su calculo utilizar el formulario “Cálculo de canales y bajantes”. Se aconsejan espesores de 0,7 mm para uniones no soldadas y 1 mm para las soldadas. Se aconseja utilizar una pendiente de 5mm/m de canal. Ver documento “Canales y Bajantes”

## CROQUIS

## TABLA DE REFERENCIAS



Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X	Y	Ángulo
CCE-01-01	750	500	-	250 - X	100
CCE-01-02	850	500	-	350 - X	100
CCE-01-03	1000	500	-	500 - X	100

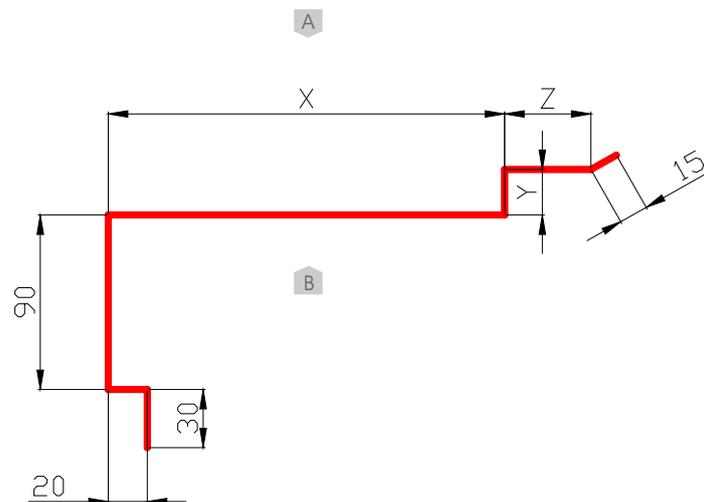


Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X	Y	Ángulo A	Ángulo B
CCE-02-01	850	700	-	150 - X	100	170
CCE-02-02	1000	700	-	300 - X	100	170

## DESCRIPCIÓN

Remate situado en la parte inferior de la ventana (alfeizar) cuya principal función es impedir la entrada de agua y el traspaso de humedad, así como asegurar el correcto asentamiento de la ventana.

## CROQUIS



## TABLA DE REFERENCIAS

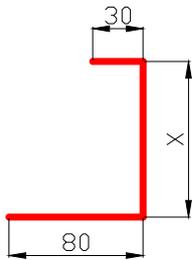
Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X	Y	Z
RAF-01-01	312	155	-	-	-
RAF-01-02	416	155	-	-	-
RAF-01-03	500	155	-	-	-

$$x+y+z=\text{desarrollo} - \text{suma de cotas fijas}$$

## DESCRIPCIÓN

Remate perimetral o para pasta. Su función es hacer de encofrado perdido y mantener los bordes del forjado alineados. La altura de este remate es la misma que la del canto del forjado ( excepto en el caso del voladizo, RCOL-02 y RCOL-03). En el caso de voladizos, el remate RCOL-03 perimetral de cierre de los rios actua como parapasta y es colocado a testa de las ondas del perfil junto con el remate en capa de compresión RCOL-02. Ver documento "Puesta en obra del forjado colaborante"

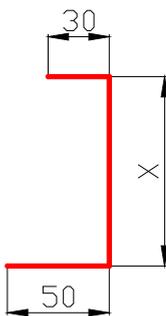
## CROQUIS



## TABLA DE REFERENCIAS

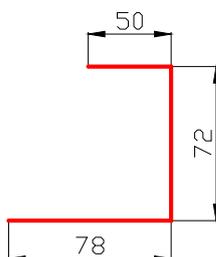
Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RCOL-01-01	230	110	120
RCOL-01-02	250	110	140
RCOL-01-03	270	110	160
RCOL-01-04	290	110	180
RCOL-01-05	310	110	200
RCOL-01-06	330	110	210

## Remates para voladizos



Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X	H
RCOL-02-01	130	80	50	120
RCOL-02-02	150	80	70	140
RCOL-02-03	170	80	90	160
RCOL-02-04	190	80	110	180
RCOL-02-05	210	80	130	200
RCOL-02-06	220	80	140	210

H: Altura total del forjado



Referencia	Desarrollo
RCOL-03-01	200

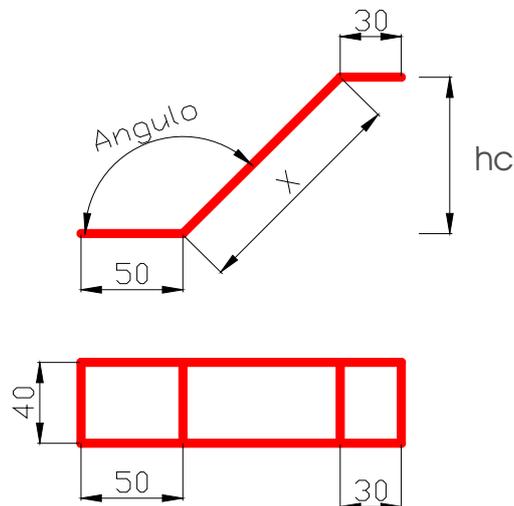
## DESCRIPCIÓN

El tirante de altura  $h_c$  tiene la función de mantener la verticalidad del remate perimetral o para pasta en el momento del empuje del hormigón a la hora del vertido. La separación entre tirantes es función del canto total del forjado,  $h$ , y viene dada por la formula:

$$\text{Separación (mm)} = 1600 - 5h$$

Ver documento “Puesta en obra del forjado colaborante”

## CROQUIS



## TABLA DE REFERENCIAS

Referencia	Desarrollo	X	Angulo	H	hc
RCOL-04-01	166	86	145°	120	50
RCOL-04-02	179	99	135°	140	70
RCOL-04-03	194	114	128°	160	90
RCOL-04-04	210	130	123°	180	110
RCOL-04-05	228	148	118°	200	130
RCOL-04-06	237	157	116°	210	140

H: Altura total del forjado

hc: Espesor de la capa de compresión del hormigón (H - 70)

## DESCRIPCIÓN

Remate en cubierta DECK para la formación peto perimetral y huecos en cubierta ( claraboyas, pasos, etc.) El remate debe tener una altura que esta en función del diseño de cubierta.

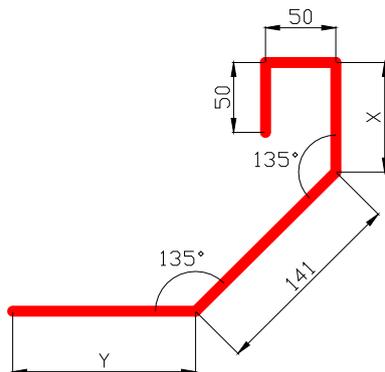
Tiene forma achaflanada a 135° para garantizar el cambio de pendiente de las laminas asfálticas de la impermeabilización.

Se pueden fabricar en tirada para petos en lateral de pendiente.

Su fijación se realizará sobre la chapa de cubierta y la estructura de peto o en su defecto al paramento. La separación máxima de tornillo será de 275 mm.

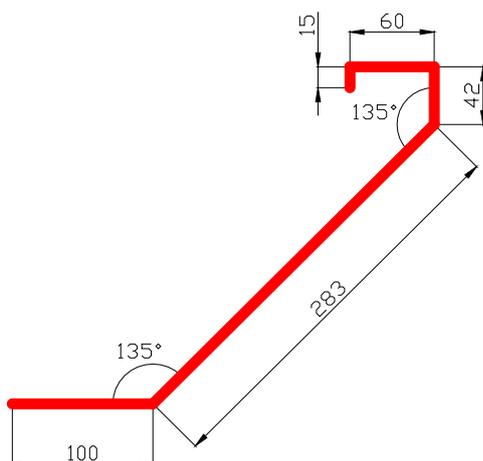
El remate RDECK-02-01 tiene la función de formación de marco de claraboyas o cierre de huecos.

## CROQUIS



## TABLA DE REFERENCIAS

Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X	Y
RDECK-01-01	500	241	-	259 - X
RDECK-01-02	625	241	-	384 - X

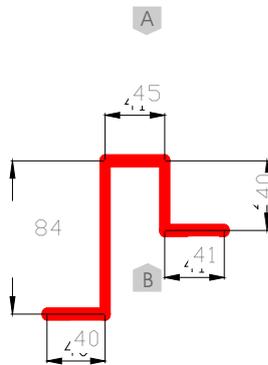


Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas
RDECK-02-01	500	500

## DESCRIPCIÓN

Aplicación en cubiertas sandwich autoportantes curvadas (perfil INCO 44.4) Su función es fijar la chapa exterior a la estructura base.

## CROQUIS



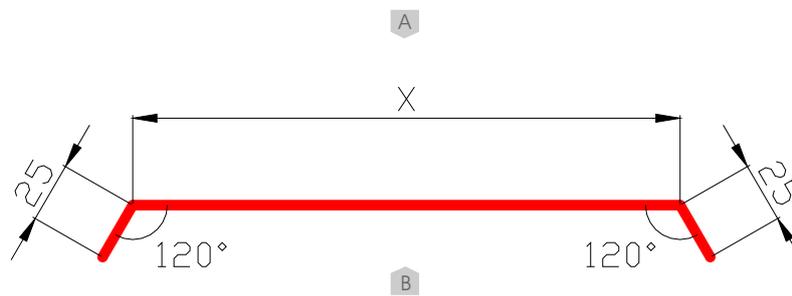
## TABLA DE REFERENCIAS

Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas
RCUR-01-01	250	250

## DESCRIPCIÓN

Remate con la función de cegar los ríos de cubierta seca en el caso que existan huecos en su faldón. El remate RCR-01-01 corresponde al perfil INCO 30.4, el RCR-01-02 corresponde al perfil INCO 30.5 y el RCR-01-03 al perfil INCO 44.4

## CROQUIS



## TABLA DE REFERENCIAS

Referencia	Desarrollo	Suma de cotas fijas	X
RCR-01-01	$X + 50$	50	$275xN + 30$
RCR-01-02	$X + 50$	50	$210xN + 25$
RCR-01-03	$X + 50$	50	$245xN + 31$

N = n° de ondas a cubrir

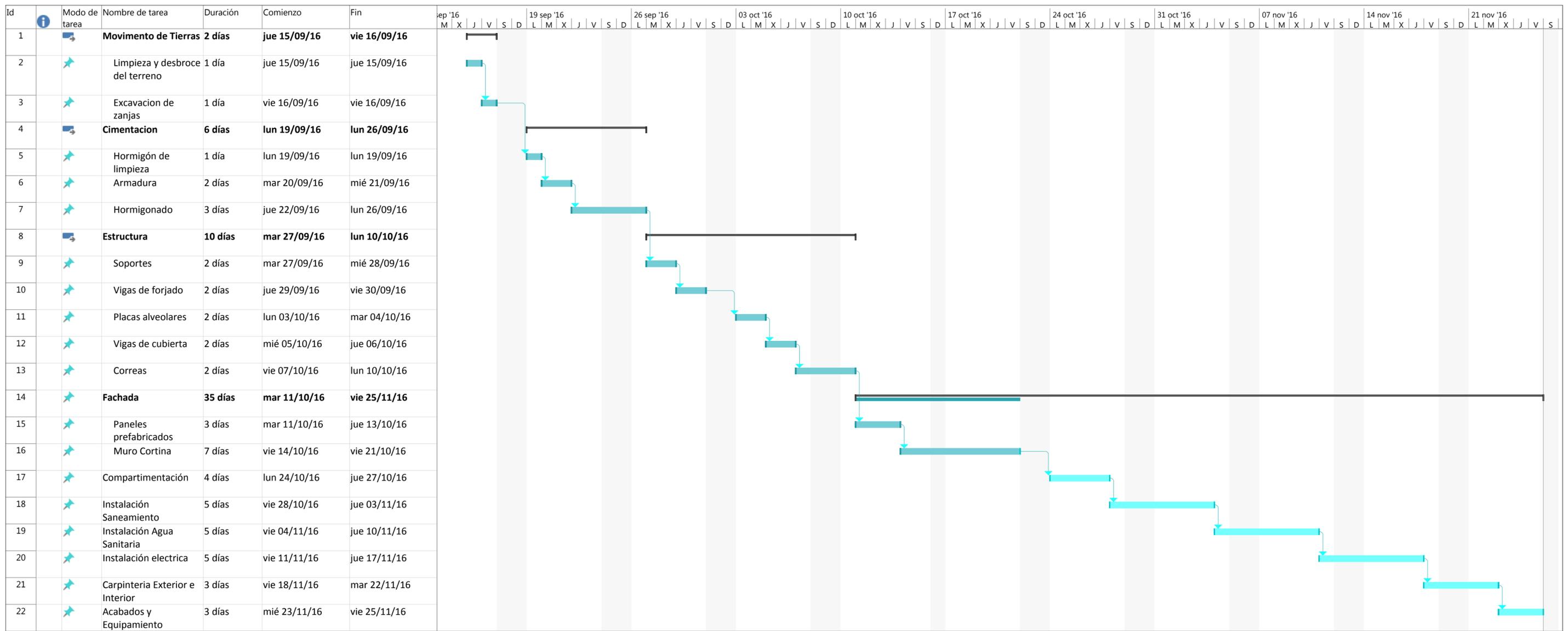
### ❖ DESCRIPCIÓN

Remate con la función de cegar los ríos de cubierta seca en el caso que existan huecos en su faldón. El remate RCR-01-01 corresponde al perfil INCO 30.4, el RCR-01-02 corresponde al perfil INCO 30.5 y el RCR-01-03 al perfil INCO 44.4

### ❖ CROQUIS

### ❖ TABLA DE REFERENCIAS

## Anexo 4. Programación y planificación de la obra



Proyecto: GANTT TFG.mpp mio  
Fecha: vie 24/06/16

Tarea	Resumen	Hito inactivo	solo duración	solo el comienzo	Hito externo	Progreso manual
División	Resumen del proyecto	Resumen inactivo	Informe de resumen manual	solo fin	Fecha límite	
Hito	Tarea inactiva	Tarea manual	Resumen manual	Tareas externas	Progreso	

## Anexo 5. Renders.

