



# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

REFORMA DE LAS VENTANAS DE LA UPNA

MEMORIA

HÉCTOR GARBAYO LÓPEZ

AMAIA PEREZ EZCURDIA

MARTA BENITO AMURRIO

Pamplona, 26 de Abril de 2012

# INDICE

<b>Indice.....</b>	<b>1</b>
<b>1. Memoria.....</b>	<b>3</b>
1.1.    Introducción .....	3
1.1.1.    Antecedentes.....	3
1.1.2.    Encargo. ....	3
1.1.3.    Solución actual.....	4
1.1.4.    Objetivos específicos .....	4
1.1.5.    Restricciones.....	5
1.2.    Estudio de alternativas.....	6
1.2.1.    Perfilería de aluminio .....	6
1.2.2.    Bajada de la persiana.....	6
1.2.3.    Apertura de la ventana.....	9
1.2.4.    Automatización ventana.....	9
1.2.5.    Apertura de la compuerta del cajón.....	10
1.2.6.    Columna central .....	11
1.3.    Memoria Justificativa .....	12
1.3.1.    Perfilería de aluminio. ....	12
1.3.2.    Bajada de La persiana.....	12
1.3.3.    Apertura de la ventana.....	12
1.3.4.    Automatización de la ventana.....	12
1.3.5.    Apertura de la compuerta del cajón.....	12
1.3.6.    Pilar central.....	13
1.4.    Memoria constructiva .....	14
1.4.1.    Estructura de la ventana.....	14

1.4.2.	Pilar central.....	14
1.4.3.	Cajón.....	14
1.4.4.	Vidrios.....	15
1.4.5.	Panel sandwich.....	15
1.4.6.	Junquillos.....	15
1.4.7.	Persiana y guías.....	15
1.4.8.	Ventana y automatización.....	16
1.4.9.	Apoyos de la persiana.....	16
1.4.10.	Solidarización de la ventana y el cajón.....	16
1.4.11.	Junquillos.....	16
1.5.	Memoria de Materiales.....	17
1.5.1.	Cristalería.....	17
1.5.2.	Estructura.....	17
1.5.3.	Cajon.....	19
1.5.4.	Persiana.....	20
1.5.5.	Apoyos.....	20
1.5.6.	Automatización ventana.....	21
1.5.7.	Solidarización de la ventana con la compuerta.....	22
	Resumen Presupuesto.....	24

# 1. MEMORIA

## 1.1. INTRODUCCIÓN

### 1.1.1. ANTECEDENTES.

Actualmente en los edificios del campus de Arrosadía se presentan tres grandes problemas relacionados directamente con los ventanales.

- En las fachadas norte se presentan elevadas pérdidas de calor en invierno debido al escaso aislamiento térmico que existe. se presenta un puente térmico muy importante entre el radiador y el exterior perdiendo así enormes cantidades de energía. Además los perfiles de aluminio actuales no tienen rotura de puente térmico por lo que se convierten en zonas con un gradiente térmico muy elevado.
- Por el contrario en las fachadas orientadas al sur, se produce un "efecto invernadero" al no presentar las ventanas ninguna protección solar que impida la llegada de los rayos solares al interior de las aulas. esto, unido a la escasa ventilación que se produce por las ventanas actuales hace la estancia en dichas aulas muy molesta.
- debido a las malas prácticas de los alumnos en las aulas, se produce una pérdida de energía al quedarse las ventanas abiertas durante la noche o cuando los sistemas de climatización están encendidos.

### 1.1.2. ENCARGO.

Debido a la ineficiencia térmica de las ventanas instaladas actualmente tanto en el aulario como en los distintos edificios departamentales de la UPNA existe un elevado derroche de energía durante todo el año. Como la mayor parte de la fachada de estos edificios es acristalada, una mejora en estas ventanas supondría un enorme ahorro energético.

Se propone pues como objeto de este proyecto el diseño de una solución tal que satisfaga las demandas tanto energéticas como estéticas de la Universidad Pública de Navarra.

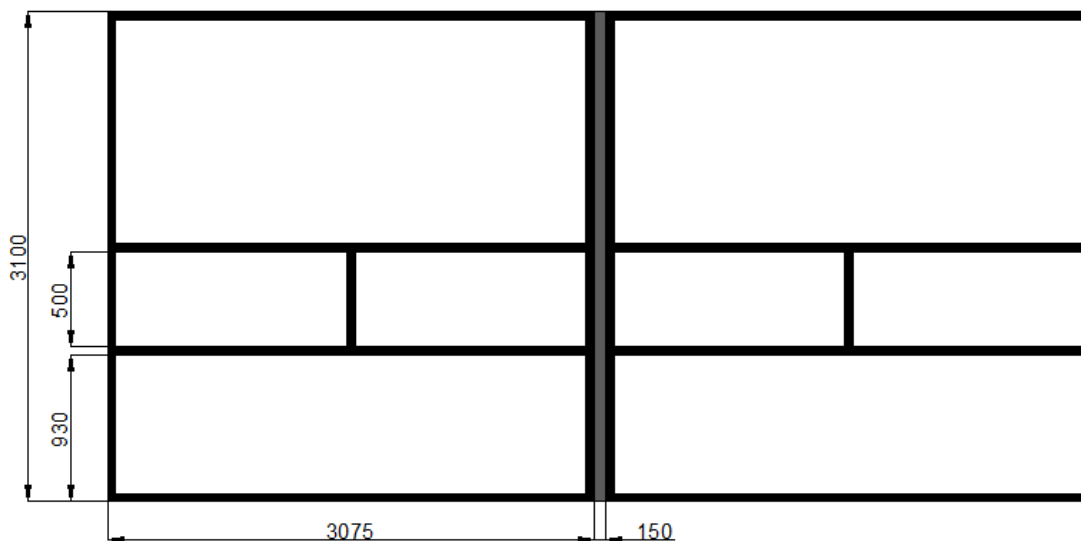
---

### 1.1.3. SOLUCIÓN ACTUAL.

Los huecos de las aulas están ocupadas por dos ventanas iguales de 3.075x3.1 m unidas por un pilar central de aluminio.

Las ventanas existentes están formadas por una estructura de aluminio anodizado, formando tres espacios. El espacio superior lo ocupa un vidrio Climalite® de espesor 6x12x6 y medidas 2.9 m x 1.6 m. El hueco intermedio es una ventana corredera de 0.5 m de altura y la parte inferior está formada por un vidrio simple opaco al exterior y una placa de poliuretano colocada a modo de panel sándwich.

Esquema (Medidas en mm):



---

### 1.1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Las nuevas ventanas deben subsanar las deficiencias observadas anteriormente. Para ello se proponen a grandes rasgos las siguientes mejoras

- colocación de una persiana exterior para aumentar el aislamiento de las ventanas en invierno y proporcionar una protección solar en los días de sol.
- cambio de los perfiles de aluminio actuales por unos perfiles de aluminio extruido anodizado con rotura de puente térmico.
- optimización de la cristalera inferior para evitar el puente térmico que se produce desde los radiadores.

- mejora del sistema de ventilación actual colocando ventanas batientes y una apertura superior.
- automatización tanto de la persiana como de la apertura y cierre de la ventana.

---

#### 1.1.5. RESTRICCIONES.

Para la sustitución de los ventanales debemos tener en cuenta distintos factores:

##### 1.1.5.1. RESTRICCIONES LEGALES

- Toda modificación del sistema actual debe cumplir con el Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Los materiales utilizados en el proyecto deberán estar marcados con el código CE de conformidad europea según la directiva 93/68/EEC de la Comunidad Europea.

##### 1.1.5.2. RESTRICCIONES DE LA PROPIEDAD.

- El aspecto exterior de la nueva ventana no puede ser modificado sustancialmente al diseñado por el arquitecto Javier Sáenz de Oiza en el proyecto de construcción de la UPNA.

##### 1.1.5.3. RESTRICCIONES DE DISEÑO

- El vidrio superior debe ser reutilizado para reducir considerablemente el precio de la reforma.
- La reforma debe incluir la instalación de una persiana en el exterior del edificio.
- la ventana corredera debe ser sustituida por una de tipo batiente.
- Todo el sistema deberá estar automatizado, centralizado desde el edificio de mantenimiento y estar conectado con los distintos sistemas de climatización y iluminación de las aulas y despachos.

## 1.2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

### 1.2.1. PERFILERÍA DE ALUMINIO

Existen diferentes gamas de medidas dentro de la marca Itesal, se elegirá la más apropiada que cumpla los límites de deformación según el CTE

### 1.2.2. BAJADA DE LA PERSIANA

La salida de la persiana debe ser lo más horizontal posible para no alterar el aspecto actual de la ventana. Normalmente esta salida es en vertical ayudando el peso de la ventana a su bajada. Se presenta un problema, la persiana no bajara cuando el eje gire por la automatización ya que se produce fricción en el apoyo de la parte superior de la ventana. Se idean las siguientes soluciones.

#### 1.2.2.1. CORREA

Una correa sujeta a la última lama de la persiana tirarías de esta. A su vez la correa necesita una fuerza tractora. Si al mismo tiempo que hacemos girar el eje de la persiana enrollamos la correa conseguiríamos la tracción deseada.

El sistema contaría con:

- Reenvíos en la parte inferior de la guía de la persiana y en la parte superior de la ventana para evitar el desgaste excesivo de la correa. Constarían de unas poleas ancladas a la estructura.
- Polea solidaria al eje de la persiana en el que se arrollaría la correa cuando bajamos la persiana. La pieza podría ser de nylon mecanizada con una espiral cónica donde se aloja la correa y medidas calculadas para que no sobre correa en ningún momento.
- Correa de unos 4 metros y material resistente a la intemperie y al rozamiento.

Las ventajas e inconvenientes del sistema son:

- ✓ Funcionamiento silencioso del sistema
- ✗ Muchos componentes
- ✗ Mantenimiento excesivo. Engrase de poleas y tensión de correa

- ✘ Sistema muy endeble, puede fallar fácilmente.

#### 1.2.2.2. MUELLE FIJO

---

Un muelle tiraría de la persiana en el inicio del movimiento. Este muelle estaría sujeto en un extremo a la persiana y en el opuesto estaría anclado a la estructura de la ventana.

Las ventajas e inconvenientes del sistema son:

- ✓ Sistema muy sencillo. Solo un componente.
- ✓ Permite el almacenamiento de la energía potencial de la persiana en el muelle y recuperarla durante la subida o bajada de esta. Se reduciría parcialmente el consumo y dimensiones del motor.
- ✘ El muelle debe tener un diámetro grande para realizar todo el recorrido.
- ✘ Cuando la persiana esta bajada el muelle esta comprimido y empuja a la persiana hacia arriba. Por lo que no podría cerrarse la persiana por completo.

#### 1.2.2.3. CORREA ELÁSTICA

---

Este sistema es una variación del anterior. Se sustituye el muelle de grandes dimensiones por una goma elástica, así solucionaríamos varios problemas, la goma no produce ninguna fuerza al ser comprimida por lo que la persiana llegaría a cerrar. La goma podría estar anclada a la altura del recorrido y no impedir la correcta subida y bajada de la persiana.

Las ventajas e inconvenientes del sistema son:

- ✓ Sistema sencillo
- ✘ Degradación de la goma.
- ✘ Es necesario mucho espacio para que la goma no se enrede.

#### 1.2.2.4. MUELLE MÓVIL

---

El mayor problema de las soluciones anteriores son las dimensiones de los elementos debido al recorrido tan grande. Sujutando un muelle al extremo de la persiana y que solo actúe en la primera parte de la bajada se solucionarían los problemas. El muelle estaría alojado en la parte interior de la guía de la persiana, por debajo de esta.



El diseño constaría de:

- Soporte del muelle para hacerlo solidario a la última lama de la persiana.
- Un muelle de unos 200 mm que traccionaría la persiana.
- Sistema de bloqueo del muelle en la parte alta del recorrido. Para limitar el recorrido del muelle en la parte alta se estrecha la guía de la persiana y se coloca un tope en el extremo libre del muelle más ancho que esta apertura para que permita el bloque del sistema y la tracción del muelle.
- en la parte inferior de la guía es necesario que el muelle esté libre (Si llega a hacer tope empujaría la ventana hacia arriba) para ello alargamos la guía y cerramos la guía con una chapa de aluminio para crear una caja y ocultar el mecanismo.

Las ventajas e inconvenientes del sistema son:

- ✓ Funcionamiento simple
- ✓ No necesita mantenimiento
- ✓ El muelle solo actúa cuando es necesario y no es necesario sobredimensionar el motor de la persiana.

#### 1.2.2.5. RODAMIENTOS

En las 4 soluciones anteriores el enfoque era actuar contra la fuerza de rozamiento creada en el apoyo de la persiana al hacer la curva para bajar. Esta última alternativa el enfoque será disminuir esa fuerza. En algunas ventanas la persiana se apoya sobre un cilindro giratorio de extremo a extremo, como las ventanas de la UPNA tienen 3 m de anchura este sistema es inviable. Se diseñan unos apoyos con unos pequeños rodillos de nylon que giran sobre ejes de acero. La fricción entre la persiana y los rodillos es prácticamente nula por lo que no será necesario ejercer ninguna fuerza de tracción para bajar la persiana.

Las ventajas e inconvenientes del sistema son:

- ✓ Evitamos el desgaste de la persiana y posibles marcas que afeen el aspecto de esta
- ✓ Ningún mantenimiento y una vida muy alta de los componentes
- ✓ Los elementos son estandarizados (Excepto el chasis de chapa).

---

### 1.2.3. APERTURA DE LA VENTANA

La ventana actual no es suficiente para ventilar eficientemente las aulas. Se pretende cambiar el tipo de ventana y junto con la apertura del cajón aumentar considerablemente la sección de paso del aire.

#### 1.2.3.1. CUADRILÁTERO ARTICULADO

---

Para aumentar la sección de paso del aire se idea un sistema de apertura de la ventana con dos barras en cada lateral formando dos cuadriláteros articulados y que eleven la ventana en vertical.

Las ventajas e inconvenientes del sistema son:

- ✓ Sección libre muy grande, aumenta mucho la ventilación
- ✗ El peso de la ventana recae sobre las barras laterales, por lo que estos deberían tener un tamaño considerable. Posiblemente el espacio entre el marco y la hoja sería insuficiente
- ✗ No existen herrajes para esta disposición de la ventana y sería muy caro fabricarlo.

#### 1.2.3.2. BASCULANTE O PIVOTANTE

---

Sistema típico de las ventanas en tejados, las bisagras están situadas en el eje inferior de la ventana y el aire entra por la parte superior. Es la solución pensada desde la proposición del proyecto.

---

### 1.2.4. AUTOMATIZACIÓN VENTANA

La apertura y cierre de la ventana debe ser totalmente automatizada.

#### 1.2.4.1. MOTOR EN COLUMNA CENTRAL

---

Este sistema consta de un motor acoplado directamente al eje de giro de la ventana. Los motores quedarían alojados en la columna central, dentro de la estructura.

Esta disposición presenta innumerables desventajas.

- ✗ El motor debe ser muy pequeño para poder ser alojado en la estructura. Las prestaciones no serían suficientes para mover la ventana
- ✗ Solo sería posible hacer dos ventanas pivotantes en cada hueco.

- ✗ Necesidad de instalación de un reductor.
- ✗ Sistema no comercial.

#### 1.2.4.2. MOTOR EN EL SUELO O EN LA COLUMNA DE HORMIGÓN.

Se utiliza el mismo sistema que el anterior pero esta vez la transmisión sería por una correa y el motor podría estar alojado en otro lugar como por ejemplo en el suelo o anclado en la columna de hormigón.

Solo mejora la posibilidad de colocar 4 ventanas.

#### 1.2.4.3. MOTOR DE CADENA TOPP, WINKHAUS O VELUX.

Sistema estándar para la apertura automática de ventanas proyectantes. Se trata de un pequeño motor que acciona una cadena semirrígida unida al marco.

Las ventajas e inconvenientes del sistema son:

- ✓ Fácil instalación.
- ✓ Elementos comerciales.
- ✗ El motor queda al descubierto pudiendo ser sustraído o dañado fácilmente.

#### 1.2.4.4. MOTOR TUBULAR.

Utilizando un motor tubular (típico de la automatización de persianas) como eje de la ventana y carenándolo se consigue un accionamiento óptimo para este proyecto.

### 1.2.5. APERTURA DE LA COMPUERTA DEL CAJÓN.

#### 1.2.5.1. MECANISMO DE BARRAS ARTICULADAS

Mecanismo de cuadrilátero articulado o similar capaz de solidarizar la ventana y la compuerta del cajón.

#### 1.2.5.2. MOTOR LINEAL EN EL CAJÓN.

Motor eléctrico lineal de la marca Ognibene o similar que actúe en paralelo con el sistema de automatización de la ventana. Así evitamos molestos mecanismos al descubierto.

---

### 1.2.6. COLUMNA CENTRAL

La solución actual está formada por dos marcos y un pilar central de aluminio. En la ventana proyectada el pilar central deberá soportar la mayoría de la carga por viento ya que no está anclado al techo, quedando con solo dos apoyos.

#### 1.2.6.1. PILASTRA MARCA ITESAL DEL CATALOGO

---

La marca de perfiles de aluminio Itesal con la que se trabaja para la construcción de la ventana tiene en su catálogo una solución para este tipo de pilares. Se trata de la pilastra de 65x72 PR 36010.

Las ventajas e inconvenientes del sistema son:

- ✓ Fácil instalación.
- ✗ La rigidez de la pilastra puede no ser suficiente para soportar las cargas.
- ✗ La anchura de la pilastra es menor de la necesaria para poder reutilizar los cristales existentes.

#### 1.2.6.2. PERFIL IPE DE ACERO.

---

Para soportar las elevadas cargas de viento se propone un pilar de acero al que sujetar los demás perfiles. Para eliminar el puente térmico y que el acabado sea el mismo que el marco se coloca una chapa de aluminio del mismo color al del marco sin contacto con el perfil de acero. La unión entre los perfiles de aluminio y el pilar de acero será por medio de tornillos pasantes y neopreno para evitar el par galvánico entre los dos materiales.

#### 1.2.6.3. PERFILES DE ALUMINIO.

---

Se puede adoptar una solución parecida a la actual con perfiles de aluminio anodizado. Para ello se calcula la anchura necesaria del perfil tanto para poder reutilizar los cristales como para soportar las cargas de viento.

Para conseguir la rotura del puente térmico se utilizan dos perfiles separados por una placa de poliestireno extruido.

## 1.3. MEMORIA JUSTIFICATIVA

### 1.3.1. PERFILERÍA DE ALUMINIO.

El perfil elegido será la gama ancha de 65mm de espesor de la marca Itesal compuesto por la pilastra PR36010 y el marco PR36008 para formar la estructura. Según los cálculos 2.3 la inercia necesaria para cumplir el CTE es mayor que la aportada por estos perfiles, por lo tanto se decide reforzar los travesaños con una barra rectangular de aluminio de medidas 40x10x2 para llegar a una inercia suficiente como se demuestra en los cálculos 2.4. Para el marco de la ventana batiente se elegirá la hoja recta PR36003.

### 1.3.2. BAJADA DE LA PERSIANA.

Viendo las posibles problemáticas de las soluciones que traccionan la persiana, véase atascos, alto mantenimiento etc. Es más práctico un enfoque evitando el rozamiento existente, por ello se colocaran dos apoyos de rodillos sobre la barra travesaño superior de la estructura. Según cálculos 2.7 con esta solución es suficiente para que la persiana baje en cualquier situación.

### 1.3.3. APERTURA DE LA VENTANA.

Se adopta la solución batiente típica de las ventanas colocadas en los tejados con el eje de apertura en la parte inferior de la ventana. La opción del cuadrilátero y la ventana en paralelo a la estructura tiene mucha sección de paso de aire pero es muy costosa con lo que no compensa, además con una pequeña apertura en la ventana sumada a la del cajón es suficiente como para ventilar las aulas en un tiempo razonable.

### 1.3.4. AUTOMATIZACIÓN DE LA VENTANA.

Las únicas opciones viables para la apertura automática de las ventanas son los motores de cadena o el motor tubular. Para evitar posibles robos la alternativa elegida será la colocación de un motor tubular con un eje y distintos accesorios para poder anclarlo a la estructura.

### 1.3.5. APERTURA DE LA COMPUERTA DEL CAJÓN

Para una mejor ventilación se decide partir la compuerta en dos y solidarizar cada mitad a la ventana inferior. Para su solidarizarían se adopta un sistema de barras y guías que anclados a la estructura permiten el movimiento. La otra opción era colocar

un motor lineal pero este sistema necesitaría funcionar con la misma salida del autómatas de cada habitación y los recorridos pueden no ser adecuados, además la opción de apertura manual para las ventanas de los despachos no sería viable.

---

#### 1.3.6. PILAR CENTRAL.

Debido a la necesidad de tapar el hueco entre las dos ventanas se ignora la opción de la pilastra, otra opción es colocar unos perfiles de acero con unas tapas de aluminio a modo de rotura de puente térmico y embellecedores. La solución del pilar de aluminio es la adoptada ya que no hace falta colocar ningún embellecedor. Se utilizarán dos barras de aluminio anodizado con un separador de poliestireno extruido para realizar la rotura del puente térmico.

## 1.4. MEMORIA CONSTRUCTIVA

### 1.4.1. ESTRUCTURA DE LA VENTANA

Estructura formada por perfiles de aluminio extruido con rotura de puente térmico de la marca Itesal, formando tres zonas, dos para cristales fijos en los extremos y otra en el centro, formando dos espacios, para colocar las ventanas batientes. Los anclajes entre los diferentes perfiles se realizarán en taller mediante escuadras y tornillería de la misma empresa. Los refuerzos de aluminio necesarios para los travesaños del basculante y el superior serán introducidos en taller rectificando las caras si es necesario para su correcta colocación. Los encuentros entre dos perfiles se realizará como está descrito en los planos, mediante cajetas entre las pilastras y los montantes y con un biselado entre los montantes y los travesaños superior e inferior. Todas las juntas serán selladas mediante silicona. Para el anclaje en obra se utilizarán tornillos de rosca madera y tacos de nylon tal como está establecido en los planos de conjunto y de montaje.

### 1.4.2. PILAR CENTRAL

Este pilar estará compuesto por dos perfiles de aluminio anodizado, una chapa de 10mm de poliestireno extruido, una goma para absorber la dilatación, cuatro soportes para anclarlos a techo y suelo y 14 tornillos de M8 correspondientes con sus tacos. También formarán parte de este conjunto las tuercas remachables de aluminio de métrica 4 y 11.5 mm de longitud.

Para la construcción del pilar se colocarán las tuercas remachables y los soportes en el interior de las barras y una vez en obra se anclarán al edificio mediante los tornillos y tacos correspondientes colocando la placa de XPS entre un perfil y otro. Por último se anclará mediante tornillos de M4 las ventanas al pilar atornillándolos a las tuercas remachables. Para rellenar los huecos se usará silicona una vez estén todos los tornillos colocados y apretados.

### 1.4.3. CAJÓN

Este elemento se colocará in situ, en la propia obra pieza a pieza, aunque estarán previamente mecanizadas y solo será necesario atornillar los elementos.

El cajón estará formado por dos soportes de la persiana (aportados por la empresa colocadora de la persiana) que harán las veces de sujeción para los demás elementos. Las tapas del cajón estarán fabricadas en tablero de madera prensada de densidad

media y se colocaran mediante tirafondos de medidas apropiadas entre ellos o a las escuadras pertinentes. Estos tableros de MDF estarán pintados del mismo color que el anodizado de la estructura. Los accesorios como los burletes y los imanes para el cierre estarán colocados antes de su fijación en la obra para facilitar su colocación. Por último se colocara el aislante Triso Murs y se grapara al tablero. La tapa exterior para evitar la entrada de agua al interior del cajón será lo último en colocarse, después de colocar persiana y guías, será fijada mediante silicona a la pared ya que sería casi imposible su anclaje con tornillos.

---

#### 1.4.4. VIDRIOS

Los vidrios se reutilizaran como estaba previsto, el superior se recolocara sin ninguna modificación y el inferior se tendrá que recortar para que quepa en el fijo inferior ya que este espacio ha sido reducido. En las ventanas batientes se colocara un vidrio climalite acústica para mejorar la eficiencia térmica y acústica del conjunto. Segun planos 10.01, 10.04, 10.07.

---

#### 1.4.5. PANEL SANWICH

Para evitar el gradiente térmico entre los radiadores y el exterior se cambiara el panel sándwich, que estará formado por el cristal actual reformado, una placa de poliestireno extruido, aislante multicapa Triso-Laine y una placa de aluminio a modo de carenado de 0.5 mm de espesor. Las medidas según los planos del 10.7 al 10.10.

---

#### 1.4.6. JUNQUILLOS

Los junquillos se colocaran inmediatamente después de los vidrios y del panel sándwich. Se colocaran los junquillos rectos para seguir la estética actual de las ventanas.

---

#### 1.4.7. PERSIANA Y GUÍAS

Se colocara por personal autorizado el eje de la persiana y el motor en los alojamientos para ello pensados de los soportes. Las guías serán de 80x28 y serán fijadas una a la columna de hormigón y otra a la de aluminio mediante los tornillos correspondientes quedando la cara exterior enrasada con la fachada exterior del edificio. El tope inferior de la persiana será una barra de aluminio extruido en L fijada a la estructura por cinta adhesiva de doble cara para evitar que se vean tornillos o remaches desde el exterior.

La persiana se colocara lo ultimo por el personal autorizado y se introducirá por las guías.



---

#### 1.4.8. VENTANA Y AUTOMATIZACIÓN.

Para la ventana se ha elegido la hoja recta para seguir con la estética actual de las ventanas del aula. Las "bisagras" serán de poliamida y estarán ancladas al marco mediante la sujeción por mordaza y mediante dos tornillos al eje del motor. El motor, eje octogonal, soporte en V y la contera son productos comerciales. Los demás elementos están diseñados en aluminio: el eje de la contera, las dos escuadras y el carenado. El acabado será el mismo que el de la estructura para no destacar. Las uniones serán por remaches entre la estructura y las escuadras, soldadas entre el soporte y la escuadra y atornilladas entre la escuadra y el eje de la contera (mediante un tornillo de seguridad) y entre las bisagras y el eje. El motor se coloca encajado entre el eje de la contera y el soporte en V.

---

#### 1.4.9. APOYOS DE LA PERSIANA.

Debido a la necesidad de colocar el cajón de la persiana en un lugar poco habitual es necesario facilitar la salida de esta hacia el exterior, para ello se colocan unos rodillos que evitan el rozamiento con el travesaño. Estos rodillos están realizados en nylon para evitar marcar la persiana. Este dispositivo se colocará en el travesaño superior y se anclará con un tornillo autoroscante avellanado. Para el correcto funcionamiento del sistema se colocarán a la altura de las grapas que unen las lamas de la persiana.

Además de los rodillos anteriores se colocarán en los extremos unas guías también de Nylon para que la persiana entre correctamente en las guías de aluminio.

---

#### 1.4.10. SOLIDARIZACIÓN DE LA VENTANA Y EL CAJÓN.

La necesidad de abrir simultáneamente la ventana y la compuerta del cajón hace necesario un sistema de barras y guías que las una y transmita el movimiento. Este sistema estará formado por 4 barras unidas entre sí por unos ejes de 10mm de diámetro, dos escuadras que transmiten el movimiento a la ventana y a la compuerta respectivamente y dos tipos de guías, una de aluminio alojada en el interior del soporte de la persiana y otras dos de poliamida que sujetarán una de las barras a la estructura y permitirán que la barra deslice por su interior. Las barras están fabricadas con perfiles cuadrados huecos de aluminio y con los alojamientos de los ejes en chapa de aluminio soldada. Los ejes estarán sujetos con circlips de métrica 10 según la norma DIN 471.

---

#### 1.4.11. JUNQUILLOS

Los junquillos se colocarán

## 1.5. MEMORIA DE MATERIALES

### 1.5.1. CRISTALERIA

#### 1.5.1.1. VIDRIO SAIN-GOBAIN SUPERIOR

Vidrio existente en la ventana antigua. Vidrio SGG CLIMALIT laminado con cámara de aire de la marca Saint-Gobaint de espesor 6x12x6 mm y dimensiones 2.927x1.673 m.

#### 1.5.1.2. VIDRIO SAIN-GOBAIN VENTANA

Vidrio SGG CLIMALIT laminado con cámara de aire de la marca Saint-Gobaint de espesor 4x12x8 mm y dimensiones según plano 10.04.

#### 1.5.1.3. PANEL SANDWICH

Panel sandwich compuesto por cristal opaco al exterior, aislante multicapa TrisoMurs, poliestireno extruido y aluminio. De dimensiones . Según planos 10.07, 10.08, 10.09, 10.10.

#### 1.5.1.4. APOYOS HC 44505

Juego de apoyos para vidrio de la marca Itesal. Referencia HC 44780

### 1.5.2. ESTRUCTURA

#### 1.5.2.1. PERFIL ITESAL PR36008 MARCO

Marco ancho de 65x77 PR 36008. Perfil de aluminio anodizado de color Bronce como los actuales perfiles con rotura de puente térmico mediante varillas de poliamida reforzada con fibra de vidrio.

#### 1.5.2.2. PERFIL ITESAL PR36010 PILASTRA

Pilastro ancha de 65x97 PR 36010. Perfil de aluminio anodizado de color Bronce como los actuales perfiles con rotura de puente térmico mediante varillas de poliamida reforzada con fibra de vidrio.

#### 1.5.2.3. BARRA DE REFUERZO

Barra de aluminio Simagaltok 63/6063 T5 de 40x10x2 de la empresa ALU-STOCK. Según planos 3.11, 3.12.

#### 1.5.2.4. PILAR CENTRAL SOPORTE

---

Barra de aluminio Simagaltok 63/6063 T5 de 20x10x1.5 de la empresa ALU-STOCK. Según planos 3.09.

#### 1.5.2.5. PERFIL ITESAL PR36003

---

Hoja recta de 74x69 PR 36003. Perfil de aluminio anodizado de color Bronce como los actuales perfiles con rotura de puente térmico mediante varillas de poliamida reforzada con fibra de vidrio.

#### 1.5.2.6. PERFIL CENTRAL ALUMINIO ANODIZADO.

---

Perfiles normalizados de aluminio de dimensiones 170x50x52.7 según plano 4.03, 4.04. Perfiles de la marca ALU-STOCK y de aluminio Simagaltok 63/6063 templado T5. Anodizado con color igual a los perfiles Itesal.

#### 1.5.2.7. SOPORTES PILAR CENTRAL

---

Soportes de acero galvanizado según planos 4.05, 4.06.

#### 1.5.2.8. ROTURA DE PUENTE TERMICO.

---

Placa de poliestireno extruido de dimensiones según plano 4.07

#### 1.5.2.9. PERFIL ÁNGULO ALUMINIO TOPE PERSIANA

---

Perfiles normalizados de aluminio de dimensiones 45x30x4 según plano 6.04. Perfiles de la marca ALU-STOCK y de aluminio Simagaltok 63/6063 templado T5. Anodizado con color igual a los perfiles Itesal.

#### 1.5.2.10. ESCUADRAS

---

Escuadras interior IT-65-RPT HC 44651 de la marca Itesal.

#### 1.5.2.11. GOMAS

---

Gomas y burletes de la marca Itesal de las referencias:

Goma de ajuste central HC 44554

Goma exterior de marco HC 44555

Goma cortavientos interior HC 44556

#### 1.5.2.12. JUNQUILLOS

---

Junquillos recto de 28mm de la marca Itesal. Referencia PI 34021. Según los planos 10.02, 10.03, 10.05, 10.06, 10.11.

#### 1.5.2.13. TORNILLERIA

---

Tornillería estándar para la colocación de todos los componentes de la carpintería.

Tornillo avellanado rosca madera M4x100 para la sujeción al edificio mediante tacos de nylon

Tornillo avellanados M4x100 para la sujeción mediante tuerca remachable al pilar central.

Tuercas remachables M4x11.5 para su colocación en el pilar central.

Tornillos avellanados M8 para el anclaje de los soportes del pilar central al edificio

#### 1.5.3. CAJON

##### 1.5.3.1. TABLERO MDF

---

Tablero de densidad media de espesor 12 mm y según planos 5.03, 5.04, 5.05, 5.06, 5.07. Tableros tratados contra la humedad, y pintados del color de la estructura.

##### 1.5.3.2. CHAPA EXTERIOR DE ALUMINIO

---

Protección de chapa de 0.5 mm de espesor según plano 5.09 para evitar que se introduzca agua en el cajón de la persiana.

##### 1.5.3.3. IMANES CIERRE

---

Conjunto de imán y chapa de acero para el cierre de la compuerta del cajón de las medidas 150x50x5.

##### 1.5.3.4. COMA CIERRE

---

Burlete de caucho adhesivo de perfil en D , color negro, de la marca Tesa MOLL de 9mm de espesor.

##### 1.5.3.5. BISAGRAS

---

Bisagras de acero para la apertura de la compuerta de 50x10 mm

#### 1.5.3.6. AISLANTE

---

Aislante Triso-Mur de espesor 15 Colocado en todo el interior del cajon y grapado a la madera conforme a las instrucciones de montaje.

#### 1.5.4. PERSIANA

##### 1.5.4.1. SOPORTE RODAMIENTOS.

---

Soporte de aluminio con los rodamientos y los soportes suministrado por la empresa montadora de la persiana.

##### 1.5.4.2. PERSIANA ALUMETIC

---

Persiana enrollable fabricada por Industrial Gradhermetic, S.A.E. de lamas tubulares de aluminio de 45 mm de alto y 14 mm de espesor lacadas con pinturas de Poliéster-Poliamida y termo endurecidas al horno. Unión entre lamas mediante ganchos biarticulados de acero inoxidable. Terminal de aluminio extruido con burlete de asentamiento, guías de aluminio extruido con burletes de oscurecimiento y cierre hermético. Acabado en color a decidir de la gama GRADCOLORS de Industrial Gradhermetic. Motor Persiana.

Motor Gemini instalado y suministrado por la empresa subcontrata.

##### 1.5.4.3. EJE DE 65 MM

---

Eje octogonal de 65mm proporcionado por la empresa montadora de la persiana.

##### 1.5.4.4. CEPILLOS

---

Cepillo cortavientos a colocar entre el marco y la persiana para crear la cámara de aire.

##### 1.5.4.5. GUIAS

---

Guías de 80x28 de la casa misma casa que la persiana. Referencia 420917 y plano 6.03

#### 1.5.5. APOYOS

##### 1.5.5.1. CHASIS ACERO

---

Chasis fabricado en acero, cortado por laser o chorro abrasivo, doblado y soldado para conseguir la forma y dimensiones especificadas en el plano 7.03.

#### 1.5.5.2. RODILLOS NYLON

Rodillos de nylon según el plano 7.05.

#### 1.5.5.3. EJES

Ejes cilíndricos de acero mecanizados según planos 7.04..

#### 1.5.5.4. CLIPS DIN

Circlips de métrica 5 según norma DIN 471.

#### 1.5.5.5. APOYOS ESTREMOS

Apoyos de Nylon según plano 7.06 para la introducción de los extremos de la persiana en las guías

#### 1.5.6. AUTOMATIZACION VENTANA.

##### 1.5.6.1. MOTOR VENTANA

Motor Tubular 59mm/100Nm de la marca Motor&Blinds.

##### 1.5.6.2. ESCUADRA LATERAL DERECHA

Escuadra lateral de aluminio según plano 8.10.

##### 1.5.6.3. ESCUADRA LATERAL IZQUIERDA

Escuadra lateral de aluminio según plano 8.09.

##### 1.5.6.4. CONTERA

Contera mas rodamiento hembra para eje de 70 mm.

##### 1.5.6.5. EJE CONTERA

Eje de aluminio mecanizado según el plano 8.08.

##### 1.5.6.6. TORNILLO DE AMARRE

Tornillo métrico de seguridad con PIN M6x25 articulo N°284 6 25 de la marca Wurth

##### 1.5.6.7. EJE OCTOGONAL

Eje octogonal comercial de 70mm de diámetro. Medidas según plano 8.07.

#### 1.5.6.8. REMACHES

---

Remaches de aluminio de M4x8

#### 1.5.6.9. CARENADO

---

Carenado fabricado en chapa de aluminio de dimensiones según plano 8.11.

#### 1.5.6.10. SOPORTE BISAGRAS

---

Soporte bisagras de poliuretano reforzado para la apertura de la ventana según planos 8.05, 8.06.

#### 1.5.6.11. TORNILLOS BISAGRAS

---

Tornillos avellanados M1.5x25 para la unión de las dos partes del soporte

Tornillos autoroscantes avellanados M4x5 para la unión de la bisagra al eje

### 1.5.7. SOLIDARIZACION DE LA VENTANA CON LA COMPUERTA

#### 1.5.7.1. BARRAS DE SOLIDARIZACION

---

Barras de aluminio con los extremos mecanizados para la unión entre ellas. Los componentes serán fabricados por mecanizado de las diferentes partes y posterior soldadura para conseguir las dimensiones especificadas en los planos 9.03, 9.04.

#### 1.5.7.2. EJES

---

Ejes cilíndricos de Metal blanco con ranura para la colocación de los circlips según plano 9.07.

#### 1.5.7.3. CIRCLIPS

---

Circlips de métrica 10 según norma DIN 471

#### 1.5.7.4. ESCUADRAS

---

Soportes con forma de escuadra para unir las barras a la ventana y a la compuerta, estarán fabricadas con aluminio y según los planos 9.05.

#### 1.5.7.5. SOPORTE SUPERIOR.

---

Guía superior de acero galvanizado fabricada conforme al plano 9.06.

#### 1.5.7.6. ANCLAJES .

---

Anclajes entre la barra y la estructura de la ventana. Constaran de dos piezas de Nylon según planos 9.08, 9.09 y un tornillo autoperforante con cabeza cilíndrica de acero cincado medidas 4.8 x 38 según norma DIN7509-N

#### 1.5.7.7. UNIONES ESCUADRAS

---

Remaches de aluminio de M4x8 para la unión de la escuadra inferior con la ventana

Tirafondo avellanado de M4x10 para la unión con la compuerta.



## 1.6. RESUMEN PRESUPUESTO

Numero	Descripción	Totales €
<b>Capitulo 1:</b>	<b>Demoliciones</b>	<b>187,82</b>
<b>Capitulo 2:</b>	<b>Carpintería Exterior</b>	<b>6267,60</b>
<b>Capitulo 3:</b>	<b>Metalistería</b>	<b>1080,00</b>
<b>Capitulo 4:</b>	<b>Instalaciones</b>	<b>0,00</b>
<b>Capitulo 5:</b>	<b>Vidriería</b>	<b>741,95</b>
<b>Capitulo 6:</b>	<b>Aislamientos</b>	<b>741,95</b>
<b>Capitulo 7:</b>	<b>Seguridad y salud</b>	<b>315,43</b>
<b>Capitulo 8:</b>	<b>Control de Residuos</b>	<b>351,15</b>

**Total presupuesto de Ejecución Material 9685,91**

**Nueve mil seiscientos ochenta y cinco Euros con noventa y un céntimos.**

**9% Beneficio industrial 871,73**

**6% Gastos generales 581,15**

**Total presupuesto de Contrata 11138,80**

**18 % IVA 2004,98**

**Total presupuesto de ejecución por contrata 13143,78**

**Trece mil ciento cuarenta y tres Euros con setenta y ocho céntimos**



# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

REFORMA DE LAS VENTANAS DE LA UPNA

CALCULOS

HÉCTOR GARBAYO LÓPEZ

AMAIA PEREZ EZCURDIA

MARTA BENITO AMURRIO

Pamplona, 26 de Abril de 2012

# INDICE

<b>2. CALCULOS.....</b>	<b>2</b>
2.1. Calculo de reacciones .....	2
2.2. Calculo de solicitaciones en barras.....	5
2.3. Dimensionamiento perfil mas desfavorable.....	11
2.4. Calculo refuerzo en barras.....	15
2.5. Calculo del numero de tornillos necesario para anclar la ventana. ....	16
Montante lateral:.....	16
2.6. Dilatación .....	19
Pilar .....	19
Travesaños .....	19
Montantes.....	19
2.7. Calculo de rozamiento .....	20
2.8. Apoyos.....	21
Rodillos.....	21
Calculo ejes .....	21
2.9. Sección paso aire Ventanas .....	23
2.10. Apertura ventana cajón .....	25
2.11. Motor tubular ventana .....	27
2.12. Revoluciones del motor de la ventana .....	28
2.13. Ahorro de Energía .....	29
Actual .....	29
Nuevo.....	29

## 2. CALCULOS

### 2.1. CALCULO DE REACCIONES

Peso de las persianas en dirección y.

$$W = 204.92 \text{ N/m}$$

$$Pr = \frac{2.0275m \times 11.577 \text{ N / Lama}}{0.045m / Lama} = 521.6 \text{ N}$$

Para dimensionar los apoyos calcularemos las reacciones en los casos extremos y diseñaremos para la sollicitación más alta.

Condiciones extremas:

Persiana recogida  $R_{Ay} = \text{Max}$

Persiana cerrada (sin tocar en C)  $R_{By} = \text{Max}$   $R_{Bx} = \text{Max}$

Persiana totalmente cerrada  $R_{Cy} = \text{Max}$

#### Persiana recogida

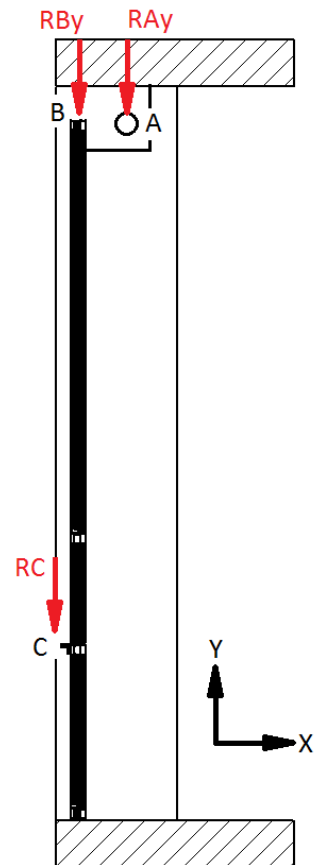
$$\sum F_y = 0 \quad Pr + W \cdot 0.16 = R_{By} + R_{Ay}$$

$$\sum M_a = 0 \quad R_{By} \cdot 0.16 = W \cdot 0.16 \cdot 0.08$$

$$R_{By} = \frac{204.92 \cdot 0.16 \cdot 0.08}{0.16} = 16.39 \text{ N}$$

$$R_{Ay} = 521.60 + 204.92 \cdot 0.16 - 16.39 = 538 \text{ N}$$

#### Persiana cerrada



$$P = T = 2.075 * 204.92 = 415.48 \text{ N}$$

$$Pr - P = 521 - 415.48 = 106.12 \text{ N}$$

$$\sum Ma = 0 \quad P \cdot 0.16 + W \cdot 0.16 * 0.08 = R_{by} \cdot 0.16$$

$$R_{by} = \frac{415.48 * 0.16 + 204.92 * 0.16 * 0.08}{0.16} = \boxed{431.87 \text{ N}}$$

$$\sum Fy = 0 \quad R_{ay} + R_{by} = 415.48 + 204.92 * 0.16 + 106.12$$

$$R_{ay} = 415.48 + 204.92 * 0.16 + 106.12 - 431.12 = \boxed{122.57 \text{ N}}$$

### **Persiana totalmente cerrada**

Todo el peso de la persiana queda sobre C (sobre A y B queda apoyado el peso de la persiana dentro del cajón que será menor que en los casos anteriores)

$$R_{yc} = Pr = \boxed{521.6 \text{ N}}$$

### **Resumen de reacciones.**

$$\boxed{R_{ay} \text{ Max} = 538 \text{ N}}$$

$$\boxed{R_{by} \text{ Max} = 431.87 \text{ N}}$$

$$\boxed{R_c \text{ Max} = 521.6 \text{ N}}$$

### **Reacciones en los apoyos de la ventana batiente.**

Peso de la ventana:

$$P_c = 30 \text{ kg/m}^2 \times 1.5 \text{ m} \times 0.5 \text{ m} \times 9.8 \text{ m/s}^2 = 220.5 \text{ N}$$

Empuje por viento

$$P_v = 49.92 \text{ kg/m}^2 \times 1.5 \text{ m} \times 0.5 \text{ m} \times 9.8 \text{ m/s}^2 = 366.912 \text{ N}$$

$$M_v = P_v \times L/2 = 366.912 \text{ N} \times 0.25 \text{ m} = 91.72 \text{ Nm}$$

Como es una carga centrada las reacciones en cada apoyo seran:

$$R_{d_y} = R_{e_y} = 220.5 / 2 = 110.25 \text{ N}$$

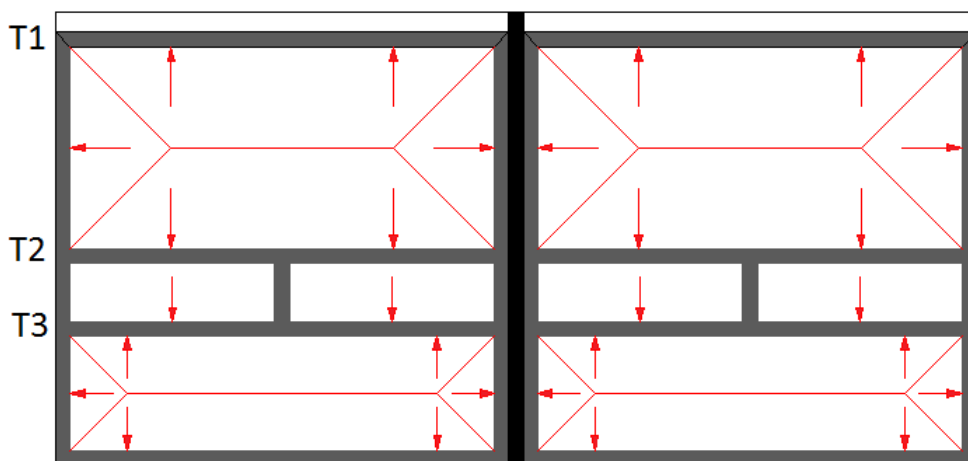
$$R_{d_z} = R_{e_z} = 366.91 / 2 = 183.45 \text{ N}$$

$$M_{d_z} = M_{e_z} = 91.72 / 2 = 45.86 \text{ Nm}$$

## 2.2. CALCULO DE SOLICITACIONES EN BARRAS

Primero calcularemos los travesaños T1 T2 y T3 horizontales considerando cada hueco o cristal como un paño y el pilar central, los montantes y el travesaño del suelo considerando toda la ventana como un único paño.

Para calcular el esfuerzo que las barras han de soportar se hallara el área de viento que soportan para ello dividimos los cristales en 4 zonas, y la ventana abatible ira toda a parar al travesaño inferior ya que no tiene ningún tipo de anclaje en la parte superior.



Según el CTE en el Documento Básico SE-AE Seguridad Estructural Acciones en la edificación calculamos la carga a viento correspondiente.

Usamos los siguientes datos.

Ubicación: Pamplona. Zona C

Situación: Zona urbana.

Altura: 10m.

Obtenemos los valores de las tablas y mapas del anejo D.

Presión dinámica  $q_b=52 \text{ kg/m}^2$

Coef. Exposición  $c_e=1.2$

Coef. Eólico  $c_p=0.8$

$$q_e = q_b + c_e + c_p = 49.92 \text{ kg/m}^2 =$$

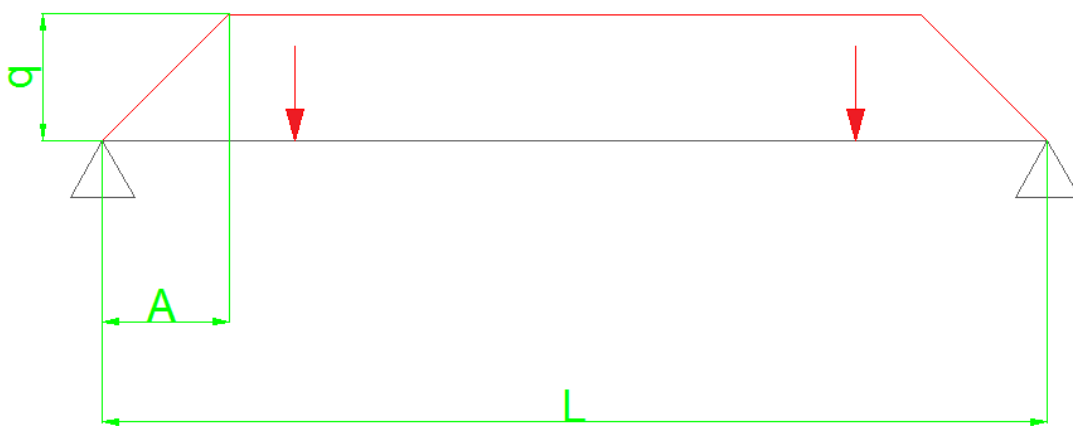
La longitud de todas las barras sera la misma

$$L = 3.058 \text{ m}$$

La carga dependera de la altura del area correspondiente.

$$q = A \times q_e$$

Si existen varias cargas sobre el travesaño aplicaremos el principio de superposicion.



T1

Soporta carga por viento  $q_{v1}$  y el peso de la persiana sobre los apoyos

Carga de viento:

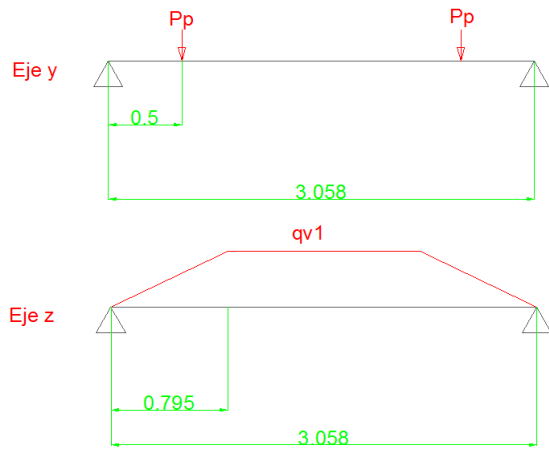
$$q_{v1} = 0.795 \text{ m} \times 49.92 \text{ kg/m}^2 \times 9.8 \text{ m/s}^2 = \boxed{388.92 \text{ N/m}}$$

Peso de la persiana.

El peso de la persiana es igual a  $R_{By}$  calculado en 1.2. Ese peso estará repartido entre los dos apoyos. Por lo tanto

$$P_p = R_{By} / 2 = \boxed{215.93 \text{ N}}$$





T2

Soporta carga por viento y el peso del cristal

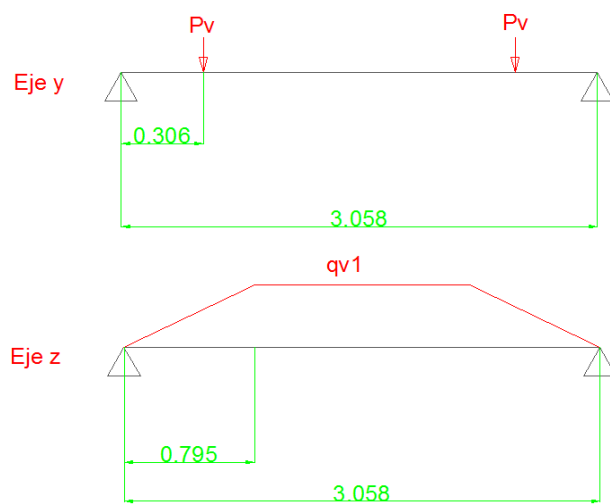
La carga de viento será la misma que el travesaño T1 ya que tiene la misma área de influencia. El viento de la ventana no se considera porque esta no se ancla al travesaño, se sujeta a los pilares por medio del eje motor.

Peso del cristal. El cristal se apoya sobre dos tacos situados a L/10 de los extremos.

$$A_c = 2.927 \text{ m} \times 1.673 \text{ m} = 4.896 \text{ m}^2 \text{ Área del cristal.}$$

$$P_c = A_c \times 30 \text{ kg/m}^2 \times 9.8 = 1439 \text{ N}$$

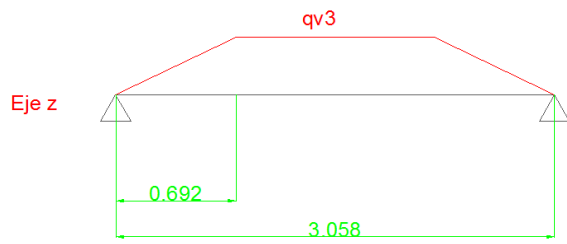
$$P_v = P_c / 2 = \boxed{719.84 \text{ N}}$$



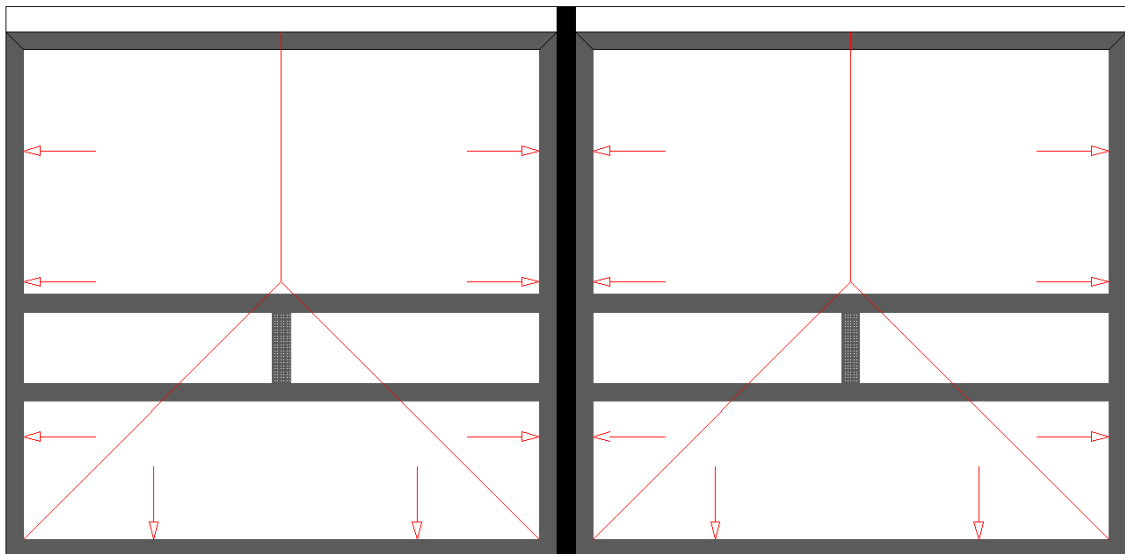
T3

Este travesaño solo soporta la carga de viento en el fijo inferior.

$$q_{v3} = 0.692 \text{ m} \times 49.92 \text{ kg/m}^2 \times 9.8 \text{ m/s}^2 = \boxed{338.53 \text{ N/m}}$$



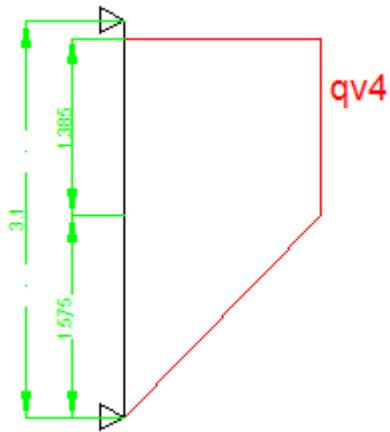
Para calcular las cargas del travesaño inferior, el montante derecho y el pilar central consideraremos toda la ventana como un paño, suponemos cristales y perfiles como un único elemento rígido.



#### Pilar central

Este pilar soportara cargas por las dos ventanas. Como en las anteriores las cargas por el peso del sistema se calcularan como la suma de estas.

$$q_{v4} = 2 \times ( 1.575 \text{ m} \times 49.92 \text{ kg/m}^2 \times 9.8 \text{ m/s}^2 ) = \boxed{1541.02 \text{ N/m}}$$



$$P_4 = 2 \times (719.84 \text{ N} + 220.5 \text{ N}) = \boxed{1880.68 \text{ N}}$$

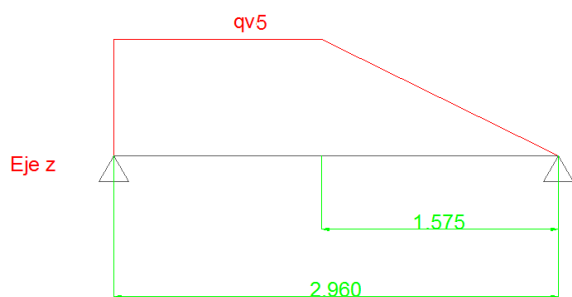
Montantes laterales (unidos a las columnas de hormigón).

Solo consideramos cargas de viento en la dirección perpendicular al plano. Las cargas en dirección y (pesos de los cristales) producen unas deformaciones mucho menores ya que producen esfuerzos de tracción-compresión, por lo tanto calcularemos la suma de estas para el cálculo de cortantes de los tornillos.

$$L = 2.960 \text{ m}$$

$$A = 1.575 \text{ m}$$

$$q_{v5} = 1.575 \text{ m} \times 49.92 \text{ kg/m}^2 \times 9.8 \text{ m/s}^2 = \boxed{770.51 \text{ N/m}}$$



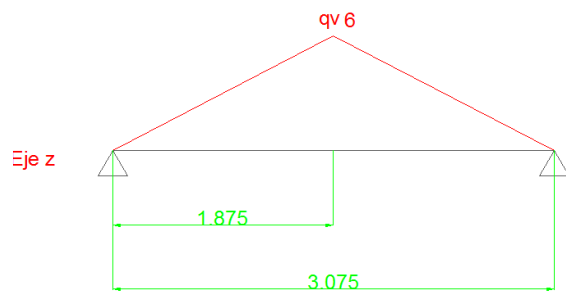
En el eje y: la mitad del peso del cristal superior y una de las ventanas.

$$P_5 = 719.84 \text{ N} + 220.5 \text{ N} = \boxed{940.34 \text{ N}}$$

Travesaño Inferior.

Como en el anterior solo consideramos cargas de viento ya que el peso del cristal no es necesario calcularlo.

$$q_{v6} = 1.575 \text{ m} \times 49.92 \text{ kg/m}^2 \times 9.8 \text{ m/s}^2 = \boxed{770.51 \text{ N/m}}$$



### 2.3. DIMENSIONAMIENTO PERFIL MAS DESFAVORABLE

Calcularemos la inercia necesaria del perfil que soporta la mayor carga a viento y peso del cristal.

Coeficiente de mayoración: 1.5

Modulo de Young del aluminio  $E = 700.000 \text{ kg/cm}^2$

Tensión admisible  $\sigma_{adm} = 1300 \text{ kg/m}^2$

#### **Calculo de resistencia al viento.**

Según el CTE en el Documento Básico SE-AE Seguridad Estructural Acciones en la edificación calculamos la carga a viento correspondiente.

Usamos los siguientes datos.

Ubicación: Pamplona. Zona C

Situación: Zona urbana.

Altura: 10m.

Obtenemos los valores de las tablas y mapas del anejo D.

Presión dinámica  $q_b = 52 \text{ kg/m}^2$

Coef. Exposición  $c_e = 1.2$

Coef. Eólico  $c_p = 0.8$

$q_e = q_b + c_e + c_p = 49.92 \text{ kg/m}^2$

$q_e^* = 74.88 \text{ kg/m}^2$

Obtenemos los siguientes valores geométricos.

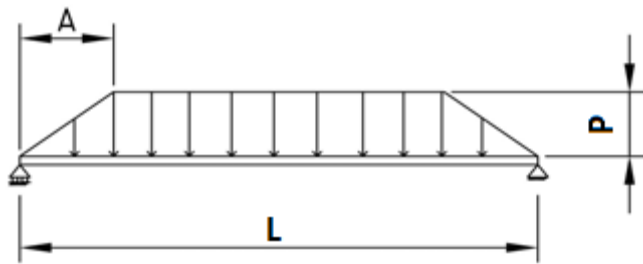
Longitud  $L = 304.8 \text{ cm}$ .

Altura de zona de viento correspondiente  $A = 78 \text{ cm}$ .

Carga de viento  $P = q_e \times A = 0.77 \text{ kg/cm}$

$P^* = q_e^* \times A = 0.77 \text{ kg/cm}$ .

Flecha máxima admitida en CTE  $f_{max} = L/200 = 1.5 \text{ cm}$



$$I_{xx} = \frac{P \cdot (5 \cdot L^2 - 4 \cdot A^2)^2}{1920 \cdot E \cdot f_{max}}$$

$$I_{xx} = 39.38 \text{ cm}^4$$

Calculo de resistencia al peso del cristal.



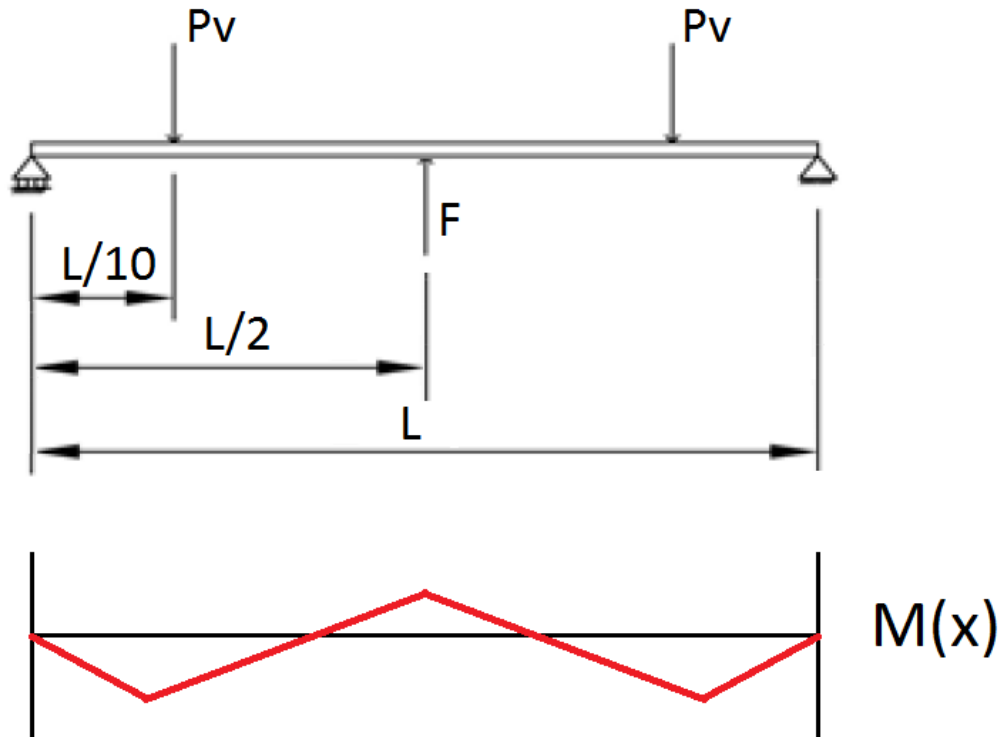
Viga hiperestática, se considera el apoyo C como una carga F que produce una flecha nula en el punto  $x=L/2$ .

$$P_v = 719.22 \text{ N}$$

$$L = 3.058 \text{ m}$$

$$I = 36.6 \text{ cm}^4$$

$$y_{max} = 5 \text{ mm}$$



$$M(x) = \begin{cases} (P_v - \frac{F}{2}) \cdot x & 0 < x < \frac{L}{10} \\ (P_v - \frac{F}{2}) \cdot x - P_v(x - \frac{L}{10}) & \frac{L}{10} < x < \frac{L}{2} \end{cases}$$

Aplicando el método de doble integración:  $E I y'' = M(x)$

$$y(x) = \begin{cases} \frac{1}{400} \frac{(25FL^2 - 18L^2P_v)x - \frac{Fx^3}{12} + \frac{P_vx^3}{6}}{E \cdot I} & 0 < x < \frac{L}{10} \\ \frac{\frac{L^3P_v}{600} - \frac{1}{80} (5FL^2 - 4L^2P_v)x - \frac{L \cdot P_vx^3}{20} - \frac{F \cdot x^2}{12}}{E \cdot I} & \frac{L}{10} < x < \frac{L}{2} \end{cases}$$

Conocidos  $E, I, L, P_v$ . Para que en el punto medio la deformación sea nula  $F$  debe ser:

$$y(L/2) = 0 \rightarrow F = 425.78 \text{ N}$$

Buscamos el punto más bajo del perfil.

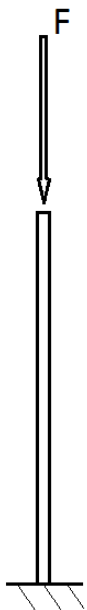
$$y'(x_1)=0$$

$$x_1= 0.535 \text{ m}$$

$$y(x_1)= -6.8 \text{ } \mu\text{m} < 5\text{mm}$$

### Calculo pilar central.

Haciendo el mismo calculo para el travesaño inferior se observa que no es capaz de soportar esa fuerza por lo que se decide colocar entre este y el suelo un pilar.



$$F = 425.78 \text{ N}$$

$$A = 4.3 \text{ cm}^2$$

$$L = 0.6399 \text{ m}$$

$$E = 700.000 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{adm} = 68.9 \text{ GPa} / 1.5$$

$$\sigma = \frac{F}{A} = 9.9 \times 10^5 \text{ Pa} \ll \ll \sigma_{adm}$$

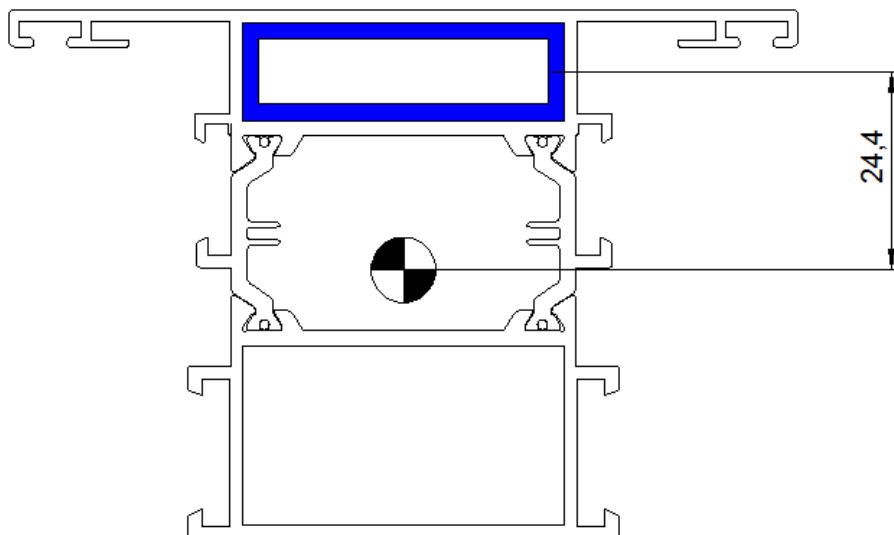
$$\delta = \frac{F \cdot L_0}{E \cdot A} = 1.43 \times 10^{-5} \text{ m} = 0.0143 \text{ mm}$$



## 2.4. CALCULO REFUERZO EN BARRAS

Según los cálculos realizados los perfiles de la marca Itesal no son lo suficientemente rígidos para esta aplicación. Sin embargo si introducimos unos perfiles de aluminio en el interior de estos su inercia aumentara hasta ser validos.

Utilizando el teorema de steiner calcularemos la inercia de una pilastra PR36010 con una barra de aluminio de 40x10x2 en el interior según el esquema.

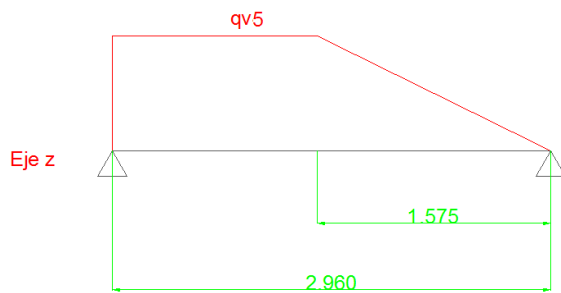


$$I_{xxT} = I_{xx} + I_{xx\text{Refuerzo}} + Ad^2 = 35.4 + 3 + (1.84 \cdot 2.44^2) = 49.35 \text{ cm}^4$$

## 2.5. CALCULO DEL NUMERO DE TORNILLOS NECESARIO PARA ANCLAR LA VENTANA.

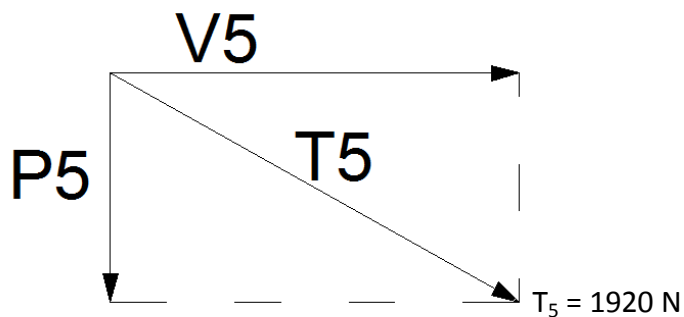
### Montante lateral:

$$\text{Eje } z \text{ } q_{v5} = 1.575 \text{ m} \times 49.92 \text{ kg/m}^2 \times 9.8 \text{ m/s}^2 = \boxed{770.51 \text{ N/m}}$$



$$\text{Eje } y \text{ } P_5 = 719.84 \text{ N} + 220.5 \text{ N} = \boxed{940.34 \text{ N}}$$

$$V_5 = (770.51 \times 2.960) - (770.51 \times 1.575) / 2 = 1673 \text{ N}$$



Elegimos tornillos de métrica 4 ya que son los mayores que caben en el alojamiento.

$$0.65 \times \sigma_{n \text{ adm}} \times n \times A = T_5$$

$$\sigma_{n \text{ adm}} = 23520 / 1.5 = 15680 \text{ N/cm}^2$$

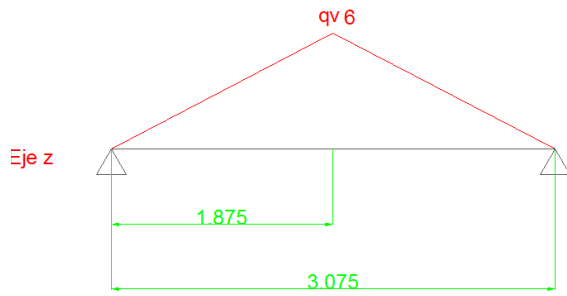
$$A = \pi r^2 = \pi 0.2^2 = 0.125 \text{ cm}^2$$

$$0.65 \times 15680 \times n \times 0.125 = 1920$$

$$n = 1.5 \text{ Tornillos}$$

### Travesaño Inferior.

$$q_{v6} = 1.575 \text{ m} \times 49.92 \text{ kg/m}^2 \times 9.8 \text{ m/s}^2 = \boxed{770.51 \text{ N/m}}$$



$$V_6 = T_6 = 1.875 \times 770.51 = 1444.7 \text{ N}$$

Tornillos de métrica 4.

$$0.65 \times \sigma_{n \text{ adm}} \times n \times A = T_5$$

$$\sigma_{n \text{ adm}} = 23520 / 1.5 = 15680 \text{ N/cm}^2$$

$$A = \pi r^2 = \pi 0.2^2 = 0.125 \text{ cm}^2$$

$$0.65 \times 15680 \times n \times 0.125 = 1444.7$$

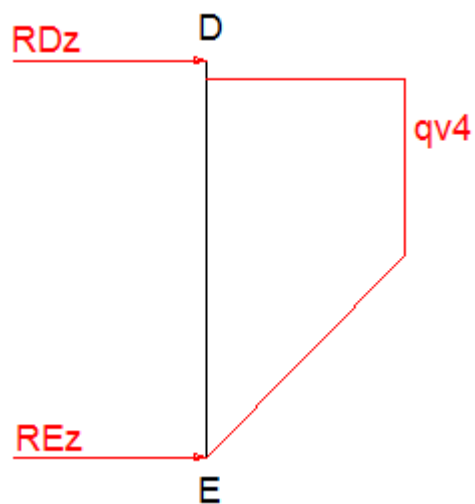
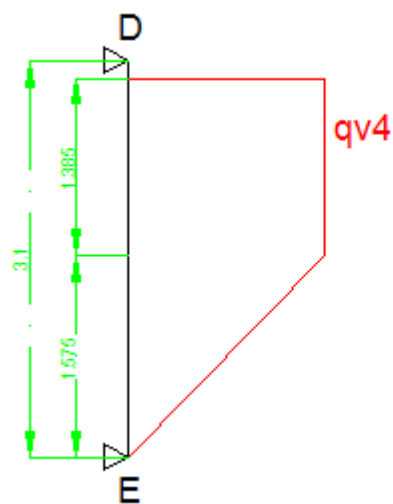
$n = 1.1$  Tornillos

### Pilar central.

El cálculo es igual que en los montantes laterales ya que soporta la misma carga de viento por cada lado.

$n = 1.5$

Los tornillos necesarios en los anclajes serán:



$$\Sigma M_E = 0$$

$$RDz=2037.92 \text{ N}$$

$$\Sigma F_z=0$$

$$REz = 1309.94 \text{ N}$$

Elegimos tornillos de métrica 8.

$$0.65 \times \sigma_{n \text{ adm}} \times n \times A = T_5$$

$$\sigma_{n \text{ adm}} = 23520 / 1.5 = 15680 \text{ N/cm}^2$$

$$A = \pi r^2 = \pi 0.4^2 = 0.502 \text{ cm}^2$$

$$0.65 \times 15680 \times n \times 0.502 = 2037.92$$

$n= 0.39$  Tornillos

## 2.6. DILATACIÓN

### Pilar

$$\Delta L = L \alpha \Delta T$$

$$\Delta L = 3,1\text{m} \cdot 23,4 \cdot 10^{-6} \frac{\text{m}}{\text{m} \cdot \text{K}} (80 + 20)\text{K}$$

$$\Delta L = 7,254 \cdot 10^{-3}\text{m} = \boxed{7,25\text{ mm}}$$

### Travesaños

$$\Delta L = L \alpha \Delta T$$

$$\Delta L = 3\text{m} \cdot 23,4 \cdot 10^{-6} \frac{\text{m}}{\text{m} \cdot \text{K}} (80 + 20)\text{K}$$

$$\Delta L = 7,02 \cdot 10^{-3}\text{m} = \boxed{7,02\text{ mm}}$$

### Montantes

$$\Delta L = L \alpha \Delta T$$

$$\Delta L = 2,9\text{m} \cdot 23,4 \cdot 10^{-6} \frac{\text{m}}{\text{m} \cdot \text{K}} (80 + 20)\text{K}$$

$$\Delta L = 6,786 \cdot 10^{-3}\text{m} = \boxed{6,78\text{ mm}}$$

## 2.7. CALCULO DE ROZAMIENTO

$$R_{by} = W \cdot 0.08 + W \cdot L = 204.92 (0.08 + L)$$

$$F_r = \mu N = \mu R_{by} = \mu \cdot 204.92 (0.08 + L)$$

Para que la persiana baje  $W \cdot L > F_r$

$$W \cdot L > F_r$$

$$W \cdot L - F_r > 0$$

$$W \cdot L - \mu W \cdot L - \mu W \cdot 0.08 > 0$$

$$L > \frac{\mu \cdot 0.08}{1 - \mu}$$

Si  $L$  es menor la persiana no bajara y el muelle deberá ayudar a que la persiana baje garantizando que  $F_m + W \cdot L > \mu W (0.08 + L)$

Si  $\mu=0.61$  (coef rozamiento entre acero y aluminio)  $L > 0.125$  m

Si  $\mu=0.001$  (coef rodadura)  $L > 0.008$  mm

## 2.8. APOYOS

### Rodillos

RBY max = 432N

Si ponemos tres juegos de rodillos

$$\frac{432}{3} = 144\text{N en cada apoyo}$$

Si soporta el tornillo el rodamiento aguanta

$$T = \frac{144/2}{\pi 3^2} = \frac{144}{56,55} = 2,46 \frac{N}{mm^2} = 2,46 \cdot 10^6 \text{ Pa} = 2,46 \text{ G Pa}$$

T max= 280m·700 M Pa

Valor típico Acero Aisi 304

Tf=310 M Pa Tv=620 Elong=30% E=200Gpa

$$Tf = \frac{310}{2} = 155\text{M Pa } \zeta$$

T << Tf

2,216 <<< 155 n=63

Si colocamos dos juegos de rodillos

$$\frac{432}{2} = 216\text{ N en cada apoyo}$$

$$T = \frac{216}{\pi 3^2} = 3,81 \text{ G Pa} \ll Tf$$

### Calculo ejes

Volvemos a suponer todo el peso sobre el superior.

*POR CIZALLADURA NO FALLA*

$$T = \frac{432}{\pi^2} = \frac{432}{56,55} = 7,63 \text{ G Pa} \ll 155 = T \text{ max Acero AISI 304}$$

*POR APLASTAMIENTO*

e P                      P = n c de T cada

$$432 = 1,3 e 310$$

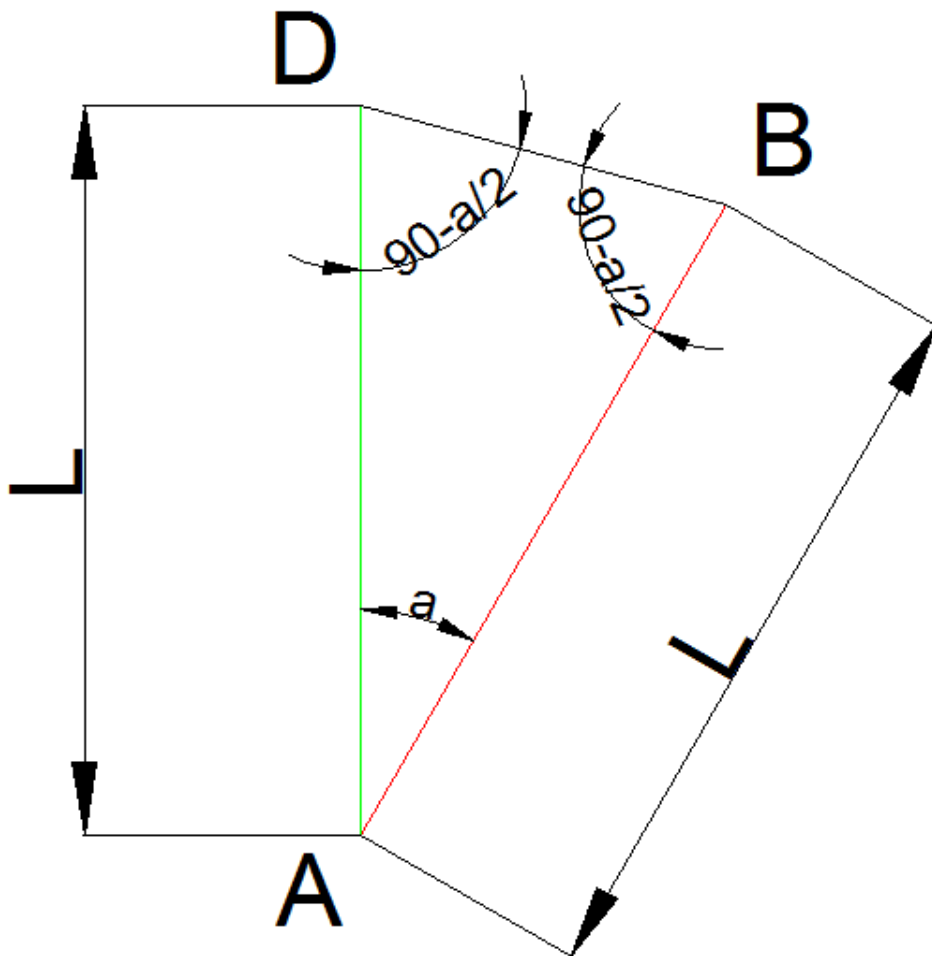
$$e = \frac{432}{3 \cdot 310} = 0,465 \text{ mm} \quad 2 \text{ mm} = e$$

*CORTADURA DOBLE Y TRACCIÓN NO PROCEDE*



## 2.9. SECCIÓN PASO AIRE VENTANAS

EB= Sección de paso de aire



---


$$EB = DB - DE$$

Teorema Coseno

$$C^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \hat{c}$$

$$C = DB = \sqrt{L^2 + L^2 - 2L * L \cos \alpha}$$

$$DB = \sqrt{2L^2 (1 - \cos \alpha)}$$

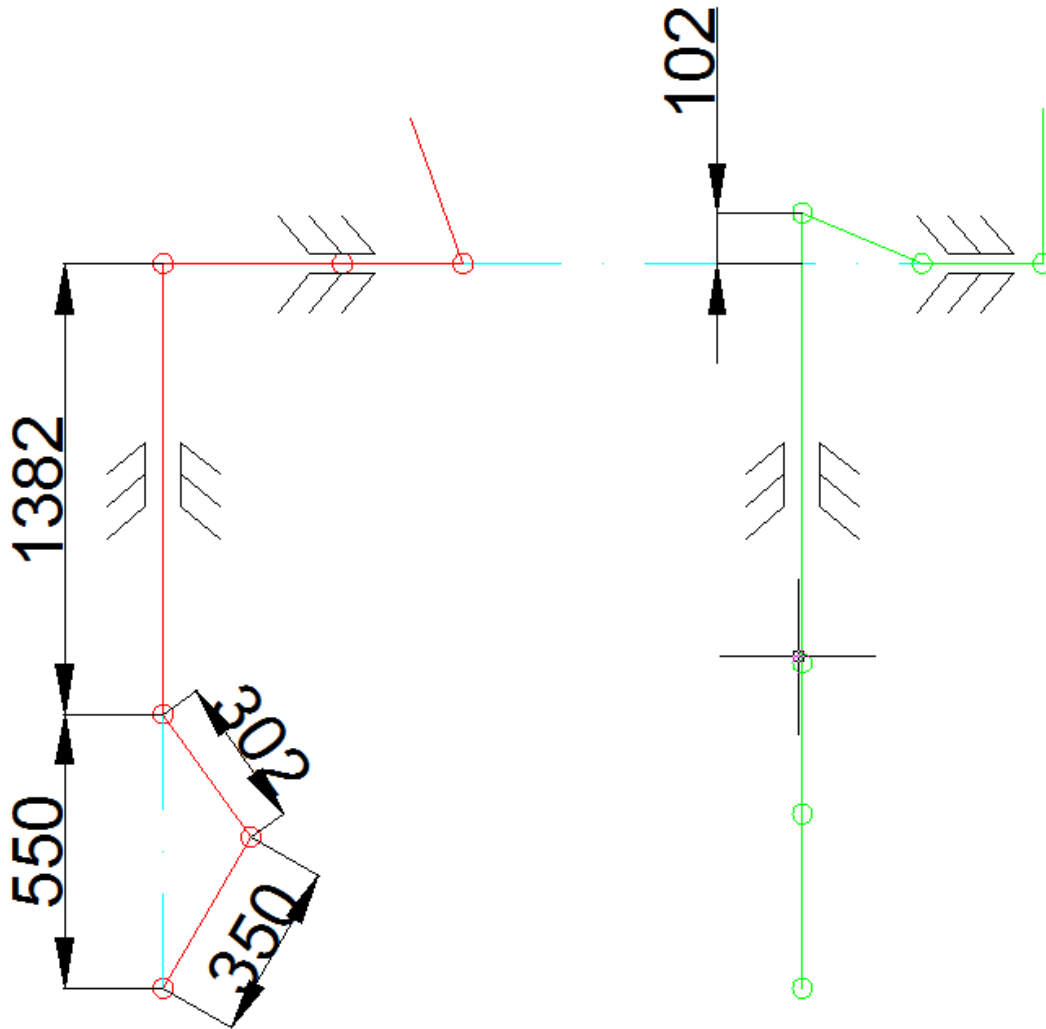
$$L = 400$$

$$DB = 207$$

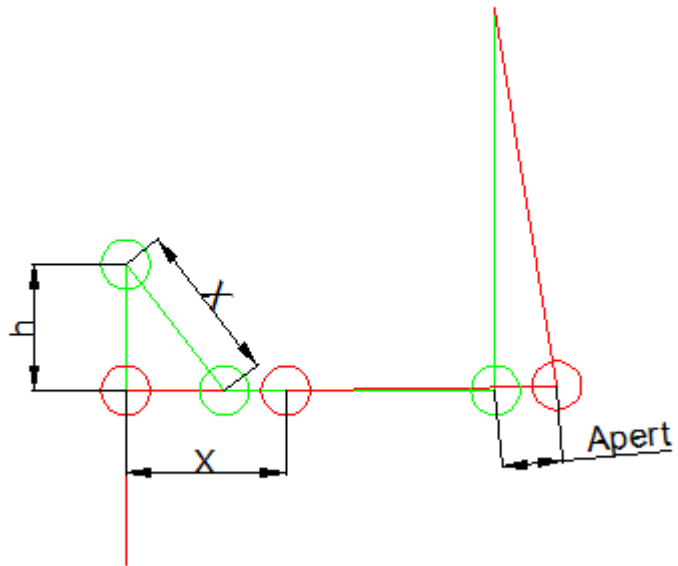
$\alpha = 30$

## 2.10. APERTURA VENTANA CAJÓN

Al abrir el punto C no debe bajar de la cota 550, la diferencia de D no debe ser mayor que 120.



PARTE APERTURA COMPUERTA



$$h * \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{h}{\cos \alpha} - Apert$$

Apert	X
50	130
20	270

Suponemos EF horizontal

Angulo entre DE y CD en abierto  $90^\circ$

## 2.11. MOTOR TUBULAR VENTANA

Motor tubular distintos  $\emptyset$

5mm de separación entre motor y carpintería.

Peso venta = Peso cristal:  $30 \text{ Kg/m}^2$

$$P = 30 \text{Kg/m}^2 \cdot 1,5 \text{ m} \cdot 0,4 \text{m} \cdot 9,8 = 176,4 \text{ N}$$

$$L = 0,4 \text{ m}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$d = L \cdot \text{sen}30 = 0,4 \cdot \text{sen} 30 = 0,2$$

$$M = 0,2 \cdot 176,4 = 35 \text{ Nm}$$

Elegimos motor 40 Nm/73 Kg Cableado  $\emptyset$  45mm

ES 45-40

Para variar la velocidad usaremos un convertidor de frecuencia de 50 Hz a 8-10 Hz

Carga viento

$$L/2 = 0,2 \text{ m}$$

$$P = 1,5 \cdot 0,4 \text{ m} \cdot 52 \text{gr/m}^2 \cdot 9,8 = 305,76 \text{ N}$$

$$M_v = 61,15 \text{ Nm}$$

Aplicando  $n=1,5$   $M_v=91,5 \text{ Nm}$   $m=52,5 \text{ Nm}$

PS 59100/12 100 Nm  $\emptyset$  60mm 12RPM

## 2.12. REVOLUCIONES DEL MOTOR DE LA VENTANA

$$\text{RPM} = \frac{120 \cdot f}{p}$$

Normal a 50 Hz

$$12 = \frac{120 \cdot 50}{p} \quad p = 500$$

Queremos cierre en :

$$10\text{s} = \frac{30}{10\text{s}} = \frac{1/12 \text{ vuelta}}{1/6 \text{ min}} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ rpm}$$

$$0,5 = \frac{120 \cdot f}{500} \rightarrow f = \frac{0,5 \cdot 500}{120} = \frac{25}{12} = 2,01 \text{ Hz}$$

Es necesario bajar la frecuencia de a la entrada del motor a 2Hz.

## 2.13. AHORRO DE ENERGÍA

ACTUAL

PERFILERÍA DE AL SIN RPT

$$U = 5,6 \frac{w}{m^2 k} \quad \text{Valor tipo de perfiles}$$

$$A = 4,005 \text{ m}^2$$

VIDRIO SAINT-GOBAIN 6X12X6

$$U = 2,8 \frac{w}{m^2 k} \quad \text{Ficha Saint-Gobain}$$

$$A = 11,581 \text{ m}^2$$

NUEVO

PERFILES RPT

$$U = 3 \text{ w/m}^2\text{k}$$

$$A = 1.188$$

CRISTAL SUPERIOR

$$U = 2.8$$

$$A = 10.2127$$

VENTANA

$$U=1.6$$

$$A=2.345$$

PANEL SANDWICH

$$U = \frac{1}{\frac{1}{12} + \frac{0,244}{0,170.04} + \frac{0,021}{0,034} + \frac{0,01}{1} + \frac{1}{50}} = 0.140$$

$$A=1.79$$





# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

REFORMA DE LAS VENTANAS DE LA UPNA

PLANOS

HÉCTOR GARBAYO LÓPEZ

AMAIA PEREZ EZCURDIA

MARTA BENITO AMURRIO

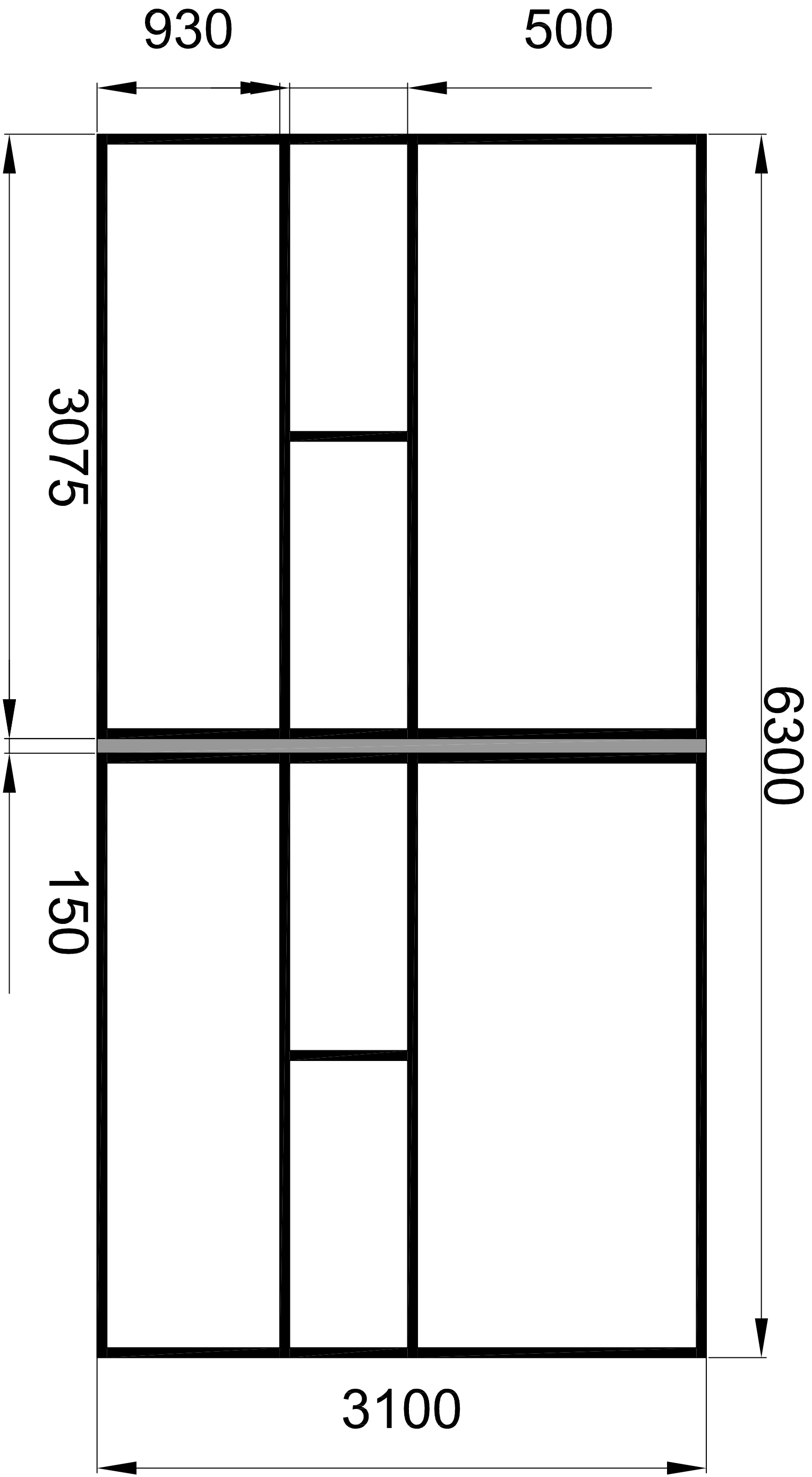
Pamplona, 26 de Abril de 2012

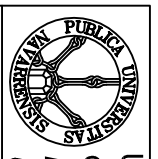
## INDICE

- 1.01 SOLUCION ACTUAL
- 2.01 CONJUNTO VISTA EXTERIOR
- 2.02 CONJUNTO VISTA INTERIOR
- 2.03 EXPLOSION CONJUNTO
- 3.01 ESAMBLAJE ESTRUCTURA
- 3.02 EXPLOSION ESTRUCTURA
- 3.03 TRAVESAÑO BASCULANTE SUPERIOR
- 3.04 TRAVESAÑO BASCULANTE INFERIOR
- 3.05 TRAVESAÑO SUPERIOR
- 3.06 TRAVESAÑO INFERIOR
- 3.07 MONTANTE DERECHO
- 3.08 MONTANTE IZQUIERDO
- 3.09 PILASTRA CENTRAL VENTANA
- 3.10 PILAR OCULTO CENTRAL
- 3.11 REFUERZO TRAVESAÑO BASCLANTE
- 3.12 REFUERZO TRAVESAÑO SUPERIOR
- 4.01 CONJUNTO PILAR CENTRAL
- 4.02 EXPLOSION PILAR CENTRAL
- 4.03 BARRA INTERIOR
- 4.04 BARRA EXTERIOR
- 4.05 SOPORTE INTERIOR
- 4.06 SOPORTE EXTERIOR
- 4.07 ROTURA PUENT TERMICO
- 4.08 GOMA

- 5.01 ENSAMBLAJE CAJON
- 5.02 EXPLOSION CAJON
- 5.03 INFERIOR MDF
- 5.04 FONDO MDF
- 5.05 TOPE MDF
- 5.06 COMPUERTA MDF
- 5.07 FIJO CENTRAL MDF
- 5.08 TAPA EXTERIOR ALUMINIO
- 6.03 GUIA 28X80
- 6.04 TOPE PERSIANA L
- 7.01 ENSAMBLAJE APOYO RODILLOS
- 7.02 EXPLOSION APORO RODILLOS
- 7.03 CHASIS APORO
- 7.04 EJE RODILLOS
- 7.05 RODILLOS
- 7.06 APOYOS LATERALES NYLON
- 8.01 ENSAMBLAJE VENTAN
- 8.02 EXPLOSION VENTANA
- 8.03 MARCO HORIZONTAL
- 8.04 MARCO LATERAL
- 8.05 SOPORTE BISAGRA
- 8.06 SOPORTE BISAGRA 2
- 8.07 EJE OCTOGONAL
- 8.08 EJE CONTERA
- 8.09 ESCUADRA IZQUIERDA
- 8.10 ESCUADRA DERECHA

- 8.11 CARENADO
- 9.01 CONJUNTO SOLIDARIZACION
- 9.02 EXPLOSION SOLIDARIZACION
- 9.03 BARRA 1, 3, 4.
- 9.04 BARRA 2
- 9.05 ESCUADRA
- 9.06 GUIA SUPERIOR
- 9.07 EJES
- 9.08 APOYO
- 9.09 APOYO TAPA
- 10.01 VIDRIO SUPERIOR
- 10.02 JUNQUILLO HORIZONTAL
- 10.03 JUNQUILLO VERTICAL CRISTAL
- 10.04 VIDRIO VENTANA
- 10.05 JUNQUILLO HORIZONTAL VENTANA
- 10.06 JUNQUILLO VERTICAL VENTANA
- 10.07 VIDRIO INFERIOR
- 10.08 XPS INFERIOR
- 10.09 TRISO INFERIOR
- 10.10 TAPA ALUMINIO
- 10.11 JUNQUILLO VERTICAL INFERIOR

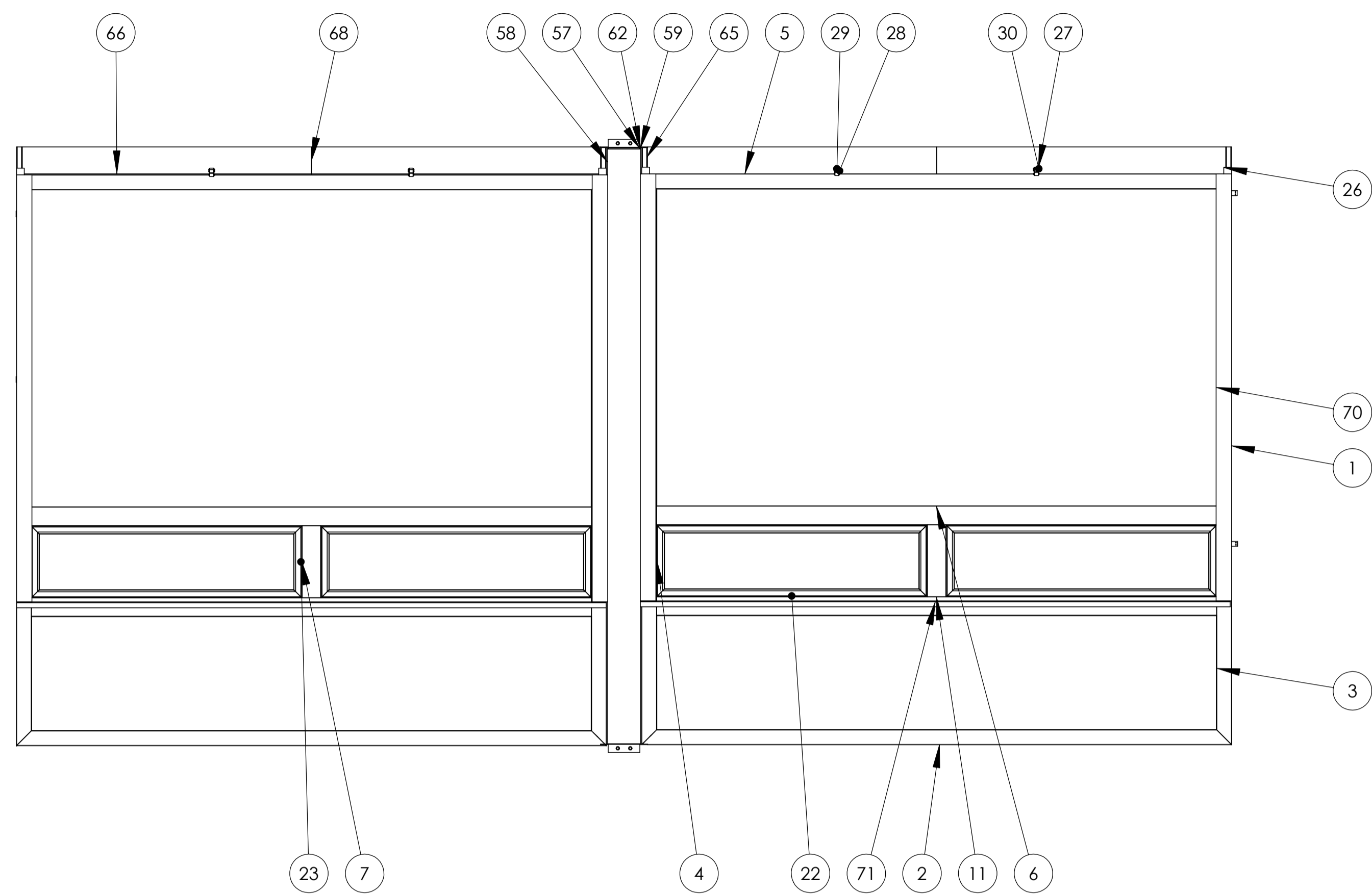


 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE          PROYECTOS E ING. RURAL</b>
	REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	

PROYECTO:  
**Reforma de las ventanas de la UPNA**

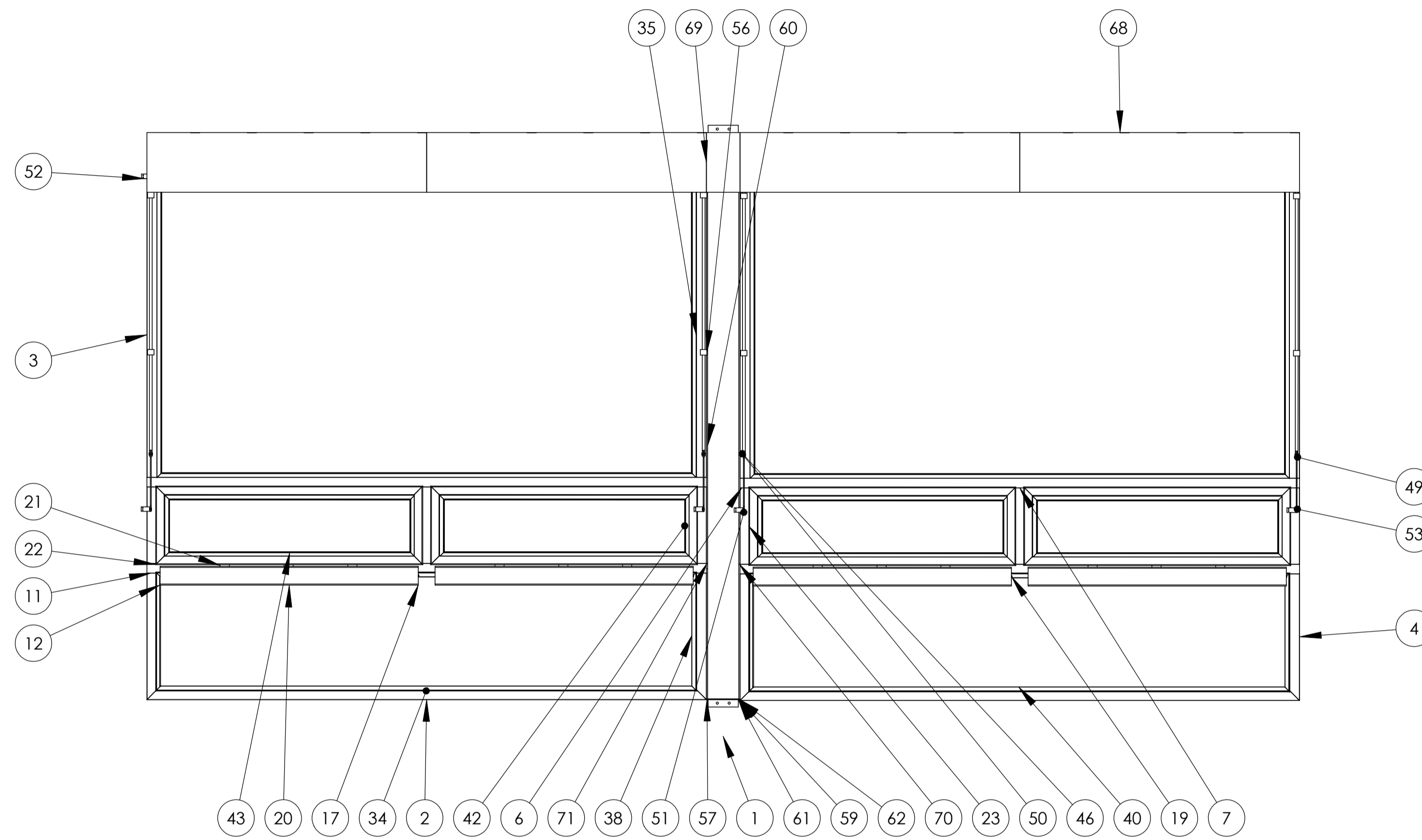
FIRMA:

PLANO:	<b>Solucion Actual</b>
FECHA:	26/04/2012
ESCALA:	
Nº PLANO:	1.01



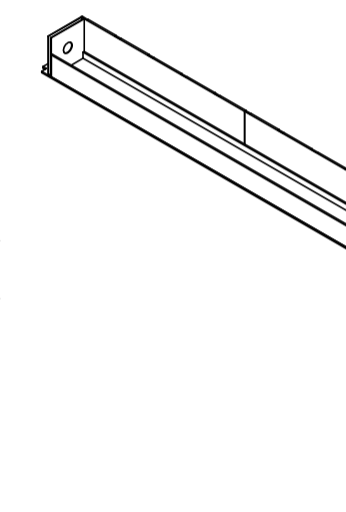
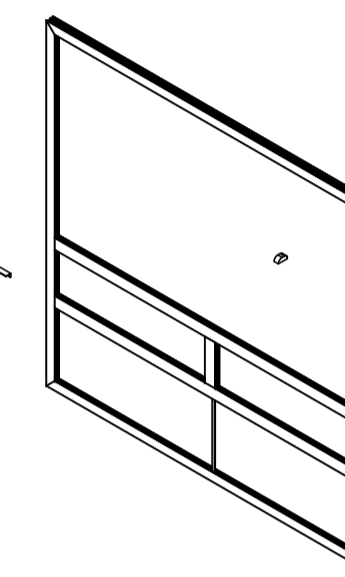
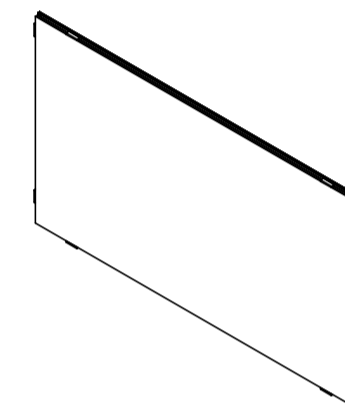
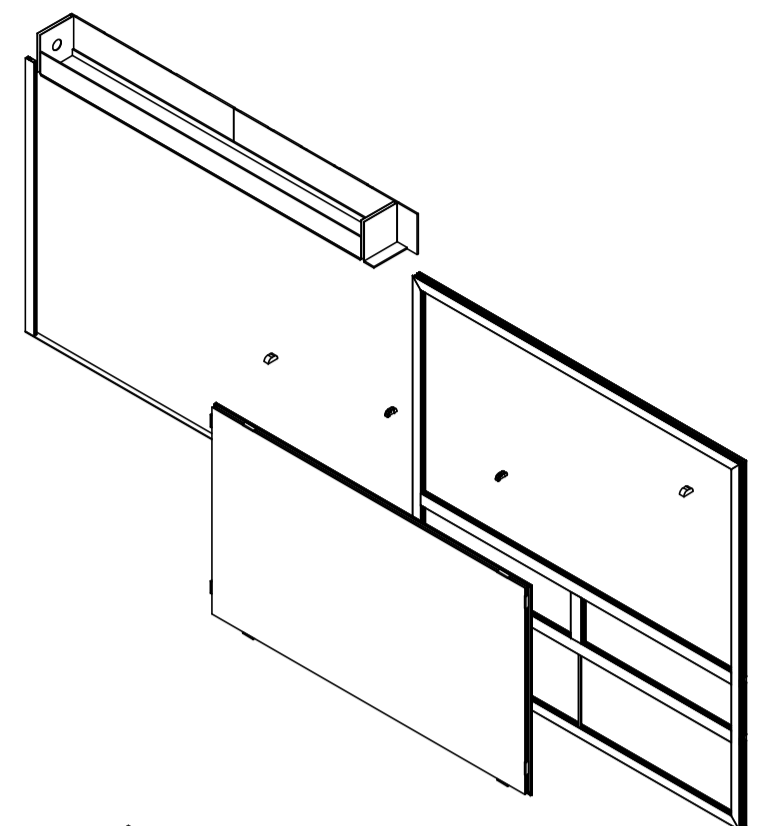
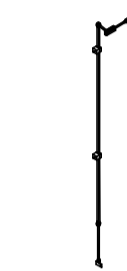
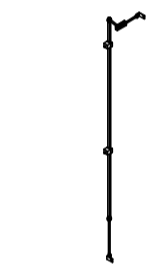
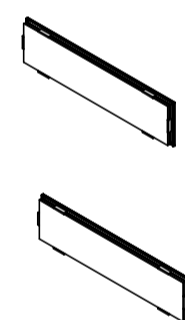
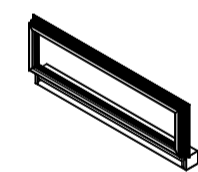
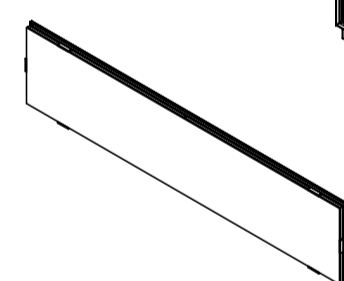
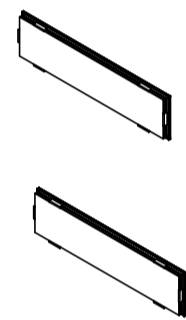
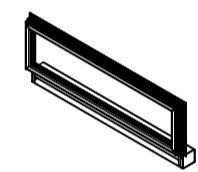
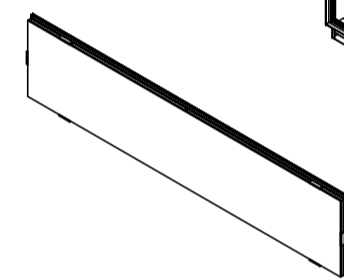
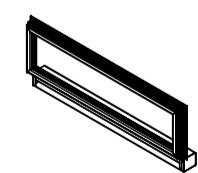
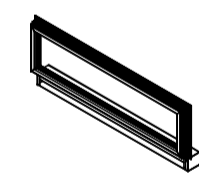
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	techo columnas suelo.		1
2	Travesaño Inferior		2
3	Montante derecho		2
4	Montante izquierdo		2
5	Travesaño Superior		2
6	Travesaño basculante superior		2
7	Pilastra central		2
8	Pilar oculto central		2
9	Refuerzo Travesaño superior		2
10	Refuerzo Travesaño basculante		4
11	Travesaño basculante inferior		2
12	Escuadra lateral izquierda		4
13	Soporte motor V		4
14	motor 59-100		4
15	eje octogonal		4
16	Contera		4
17	Escuadra lateral derecha		4
18	eje contera		4
19	Tornillo M6x25		4
20	Carenado		4
21	Soporte bisagra		12
22	Marco horizontal		8
23	Marco lateral		8
24	Soporte bisagra 2		12
25	Tirafondo M1.5x10		24
26	Apoyos laterales Nylon		4
27	Soporte Rodillos		4
28	Eje Rodillos		16
29	Rodillos		16
30	V-Sicherungsring Typ-J BN830		32
31	Tornillo M4x13		4
32	Vidrio superior		2
33	Apoyolt 65		52
34	Junquillo horizontal		8
35	Junquillo vertical cristal superior		4
36	Vidrio inferior		2
37	xps inferior		2
38	Junquillo vertical cristal inferior		4
39	Triso inferior		2
40	Tapa Aluminio		2
41	vidrio ventana		4
42	Junquillo vertical ventana		8
43	Junquillo horizontal ventana		8
44	Guia superior		4
45	Eje M10x10		4
46	Circlip M10		40
47	Barra 4		4
48	Barra 3		4
49	Barra 2		4
50	Eje M10x15		8
51	Barra 1		4
52	Escuadra		8
53	Eje M10x7		8
54	Apoyo		8
55	Tornillo 4.8x3.8		8
56	Apoyo Tapa		8
57	Soporte exterior		2
58	Barra Exterior		1
59	Rotura puente termico		1
60	Barra Interior		1
61	Soporte interior		2
62	Goma		4
63	Tuerca remachable		16
64	Inferior MDF		2
65	Soporte persiana		4
66	Fondo MDF		2
67	Tope MDF		2
68	Compuerta MDF		4
69	Fijo central MDF		1
70	Guia 28x80		4
71	Tope persiana L		2

 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b> <b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>
	PROYECTO: <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>	REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>
PLANO: <b>Conjunto vista Exterior</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:20
		Nº PLANO: 2.01



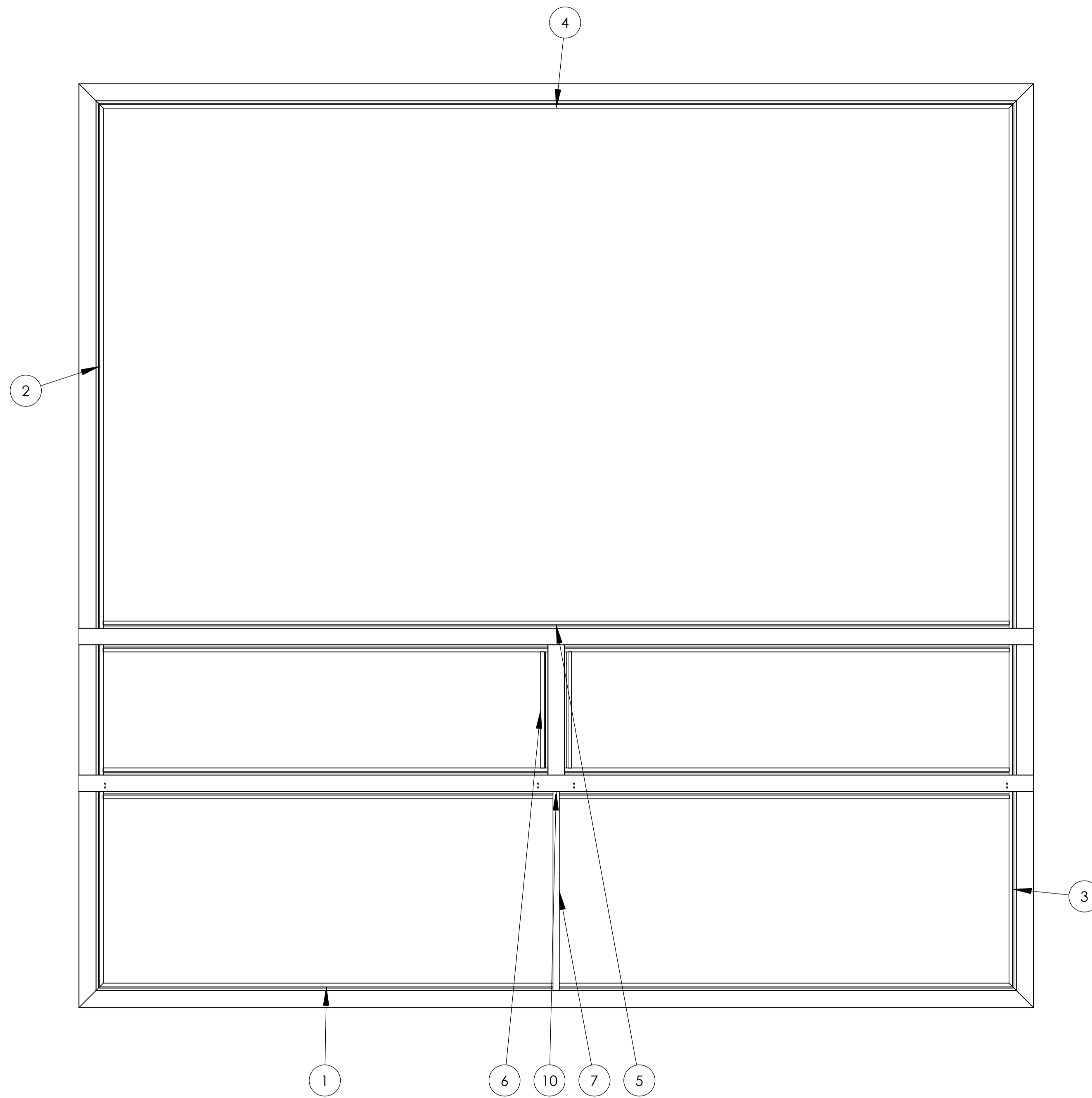
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	techo columnas suelo.		1
2	Travesaño Inferior		2
3	Montante derecho		2
4	Montante izquierdo		2
5	Travesaño Superior		2
6	Travesaño basculante superior		2
7	Pilastra central		2
8	Pilar oculto central		2
9	Refuerzo Travesaño superior		2
10	Refuerzo Travesaño Basculante		4
11	Travesaño basculante inferior		2
12	Escuadra lateral izquierda		4
13	Soporte motor V		4
14	motor 59-100		4
15	eje octogonal		4
16	Contera		4
17	Escuadra lateral derecha		4
18	eje contera		4
19	Tornillo M6x25		4
20	Carenado		4
21	Soporte bisagra		12
22	Marco horizontal		8
23	Marco lateral		8
24	Soporte bisagra 2		12
25	Tirafondo M1.5x10		24
26	Apoyos laterales Nylon		4
27	Soporte Rodillos		4
28	Eje Rodillos		16
29	Rodillos		16
30	V-Sicherungsring Typ-J BN830		32
31	Tornillo M4x13		4
32	Vidrio superior		2
33	Apoyolt 65		52
34	Junquillo horizontal ventana		8
35	Junquillo vertical cristal superior		4
36	Vidrio inferior		2
37	xps inferior		2
38	Junquillo vertical cristal inferior		4
39	Triso inferior		2
40	Tapa Aluminio		2
41	vidrio ventana		4
42	Junquillo vertical ventana		8
43	Junquillo horizontal ventana		8
44	Guia superior		4
45	Eje M10x10		4
46	Circlip M10		40
47	Barra 4		4
48	Barra 3		4
49	Barra 2		4
50	Eje M10x15		8
51	Barra 1		4
52	Escuadra		8
53	Eje M10x7		8
54	Apoyo		8
55	Tornillo 4.8x3.8		8
56	Apoyo Tapa		8
57	Soporte exterior		2
58	Barra Exterior		1
59	Rotura puente termico		1
60	Barra Interior		1
61	Soporte interior		2
62	Goma		4
63	Tuerca remachable		16
64	Inferior MDF		2
65	Soporte persiana		4
66	Fondo MDF		2
67	Tope MDF		2
68	Compuerta MDF		4
69	Fijo central MDF		1
70	Guia 28x80		4
71	Tope persiana L		2

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
		REALIZADO: GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR		
PROYECTO: <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		FIRMA:		
PLANO: <b>Conjunto Vista Interior</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:20	Nº PLANO: 2.02	




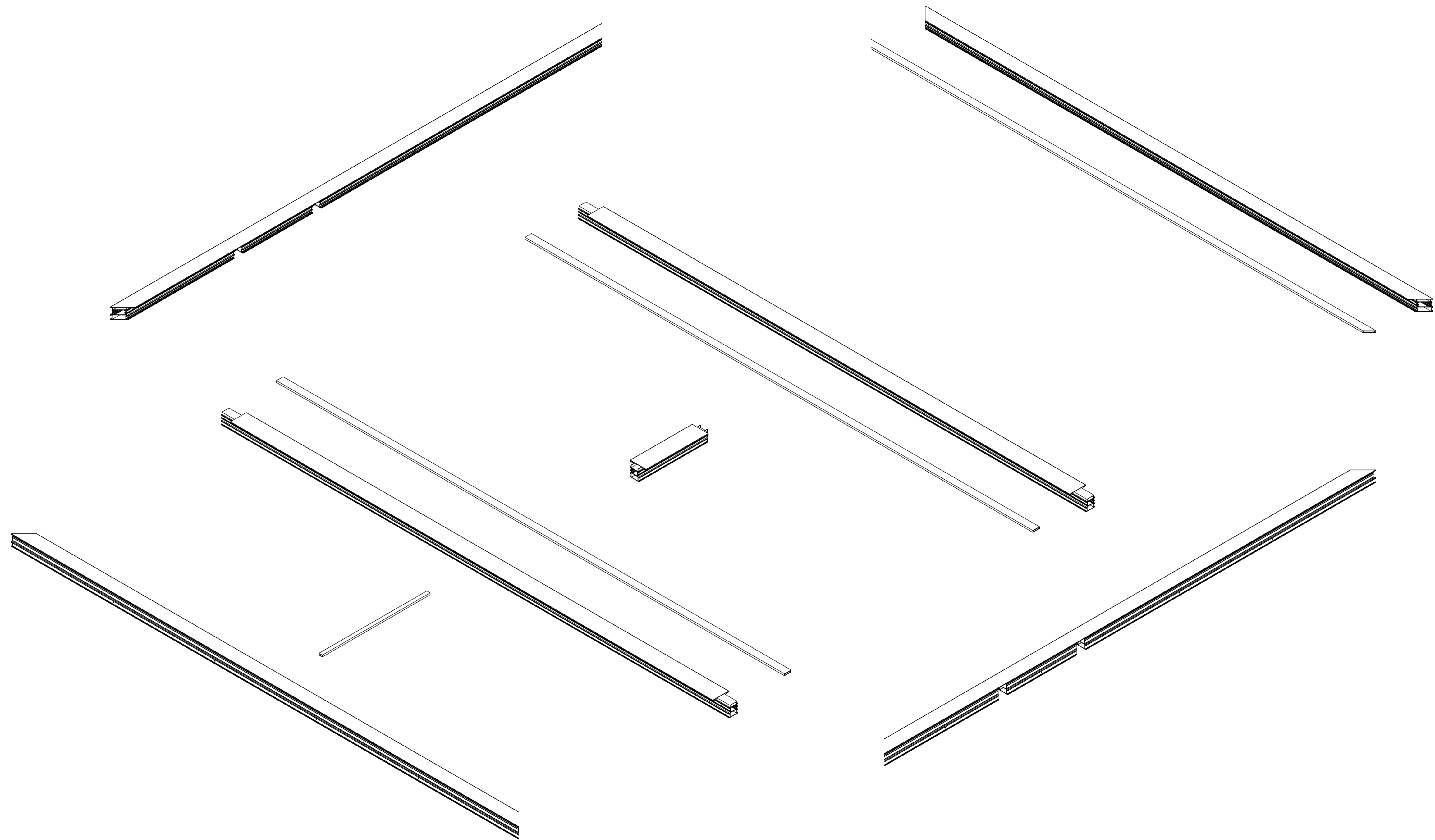
 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE	
	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.	PROYECTOS E ING. RURAL	
PROYECTO: <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
PLANO: <b>Explosion Conjunto</b>		FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:50
		Nº PLANO: 2.03	




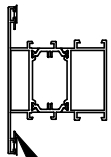
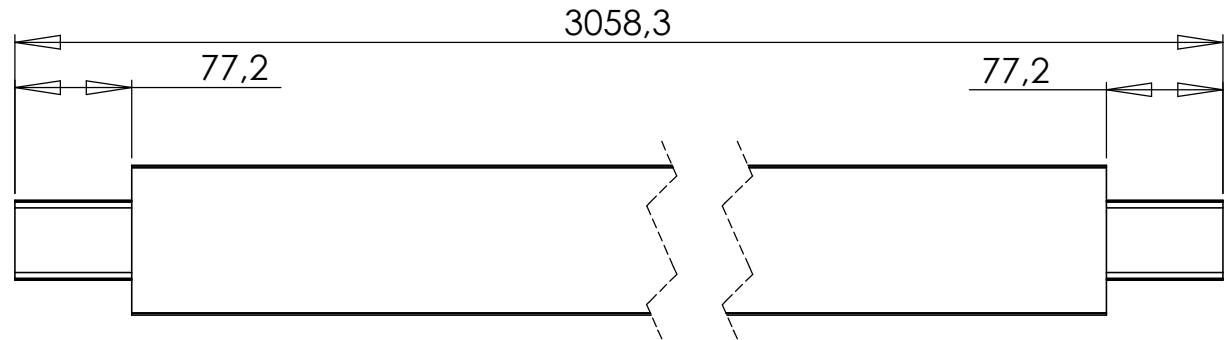
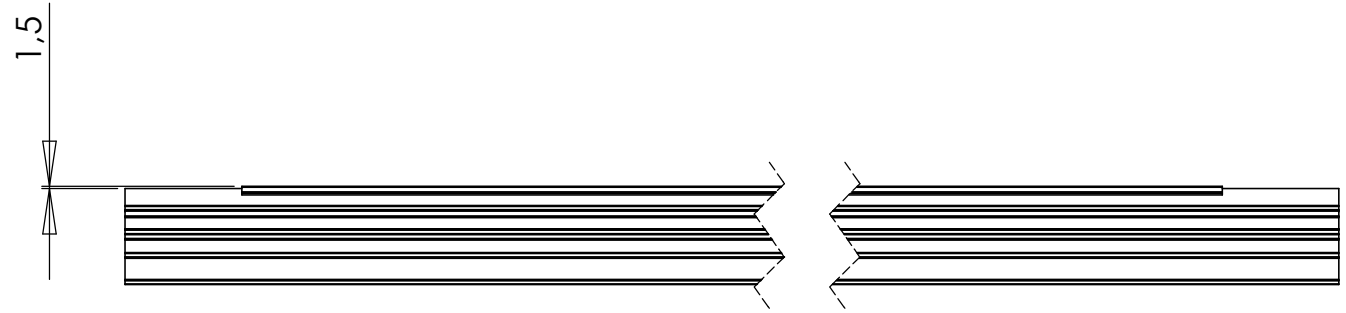


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	Plano/Norma	CANTIDAD
1	Trvesaño Inferior		3.06	1
2	Montante derecho		3.07	1
3	Montante izquierdo		3.08	1
4	Travesaño Superior		3.05	1
5	Travesaño basculante superior		3.03	1
6	Pilastra central		3.09	1
7	Pilar oculto central		3.10	1
8	Refuerzo Travesaño superior		3.12	1
9	Refuerzo Travesaño Basculante		3.11	2
10	Travesaño basculante inferior		3.04	1

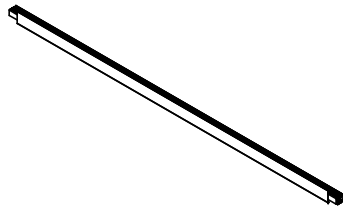
 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>
	PROYECTO: <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>	
PLANO: <b>Conjunto Estructura</b>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b> FIRMA:
FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:10	Nº PLANO: 3.01



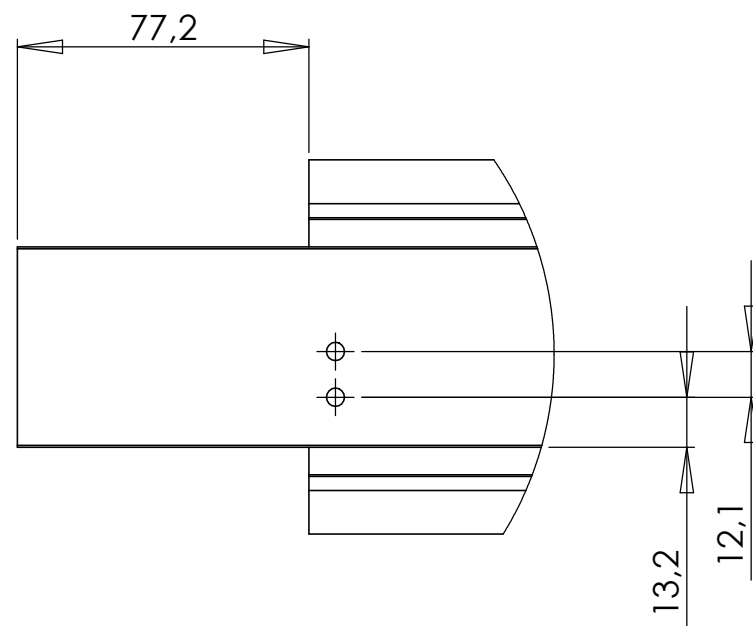
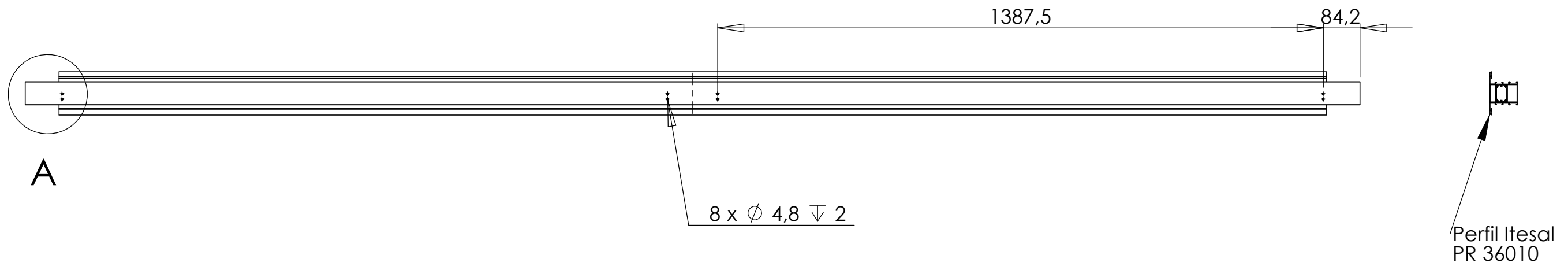
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE	
	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL E.	PROYECTOS E ING. RURAL	
PROYECTO: <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		REALIZADO: GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR	
		FIRMA:	
PLANO: <b>Explosion Estructura</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:10	Nº PLANO: 3.02




Perfil Itesal  
PR36010

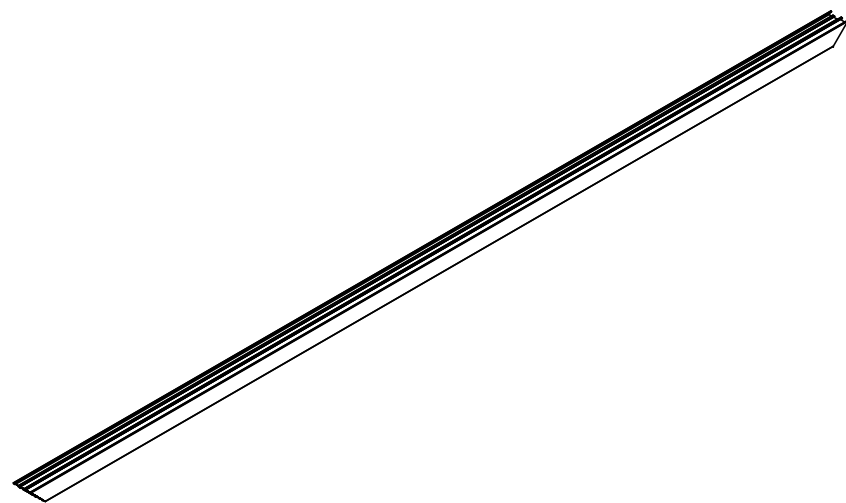
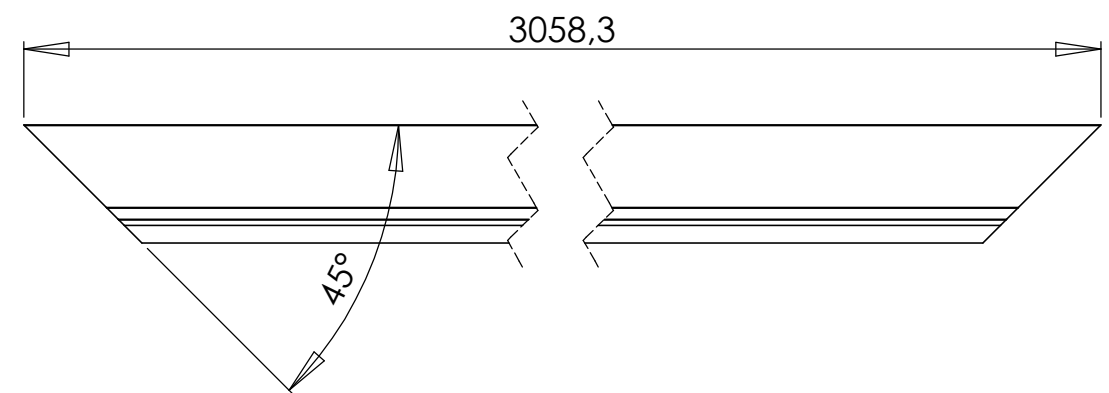
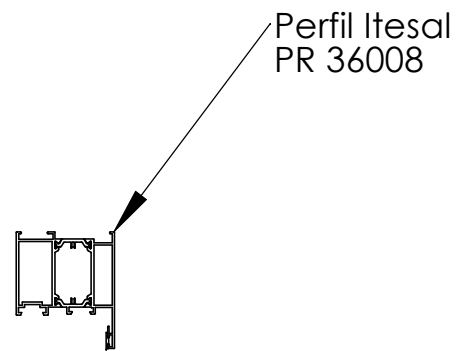



 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:		REALIZADO:	
<b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		<b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
PLANO:		FIRMA:	
<b>Travesaño Basculante Superior</b>		FECHA:	ESCALA:
		26/04/2012	1:2
		Nº PLANO:	
		3.03	

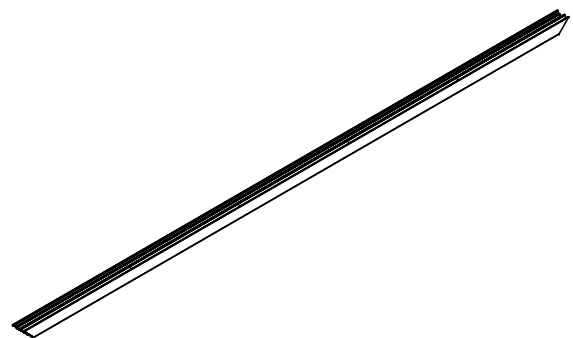
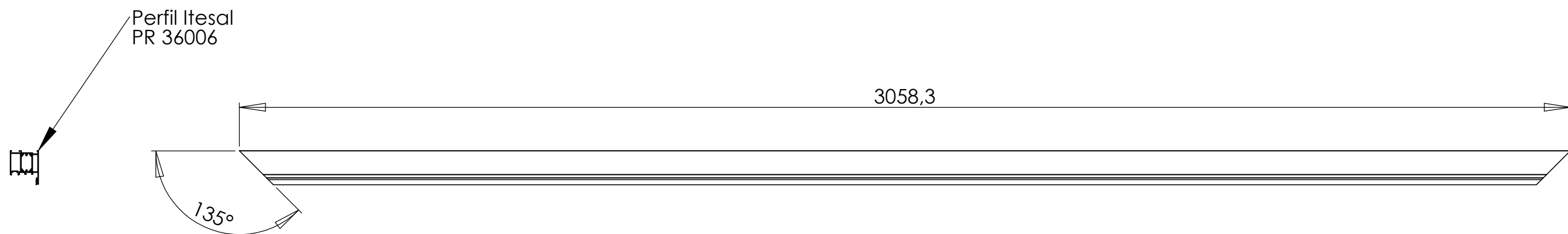
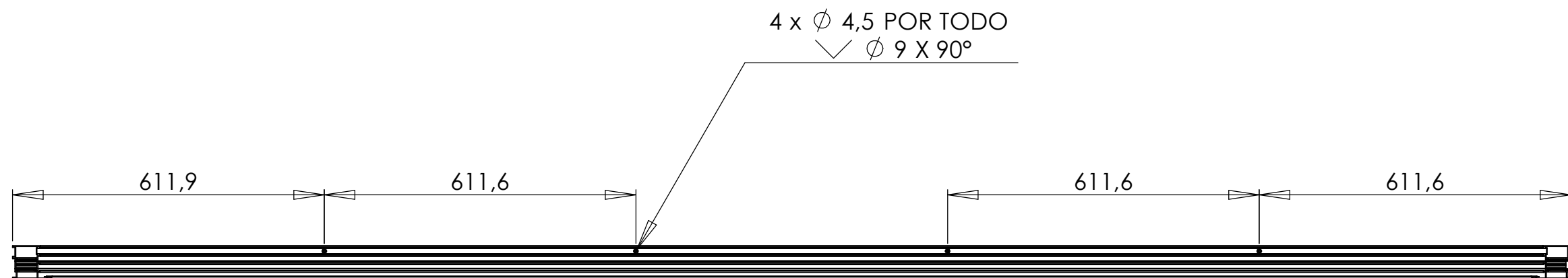


DETALLE A  
ESCALA 1 : 2

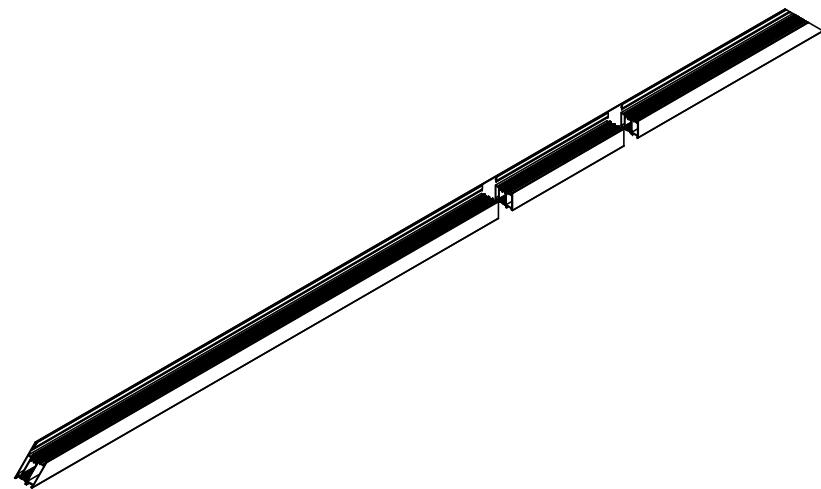
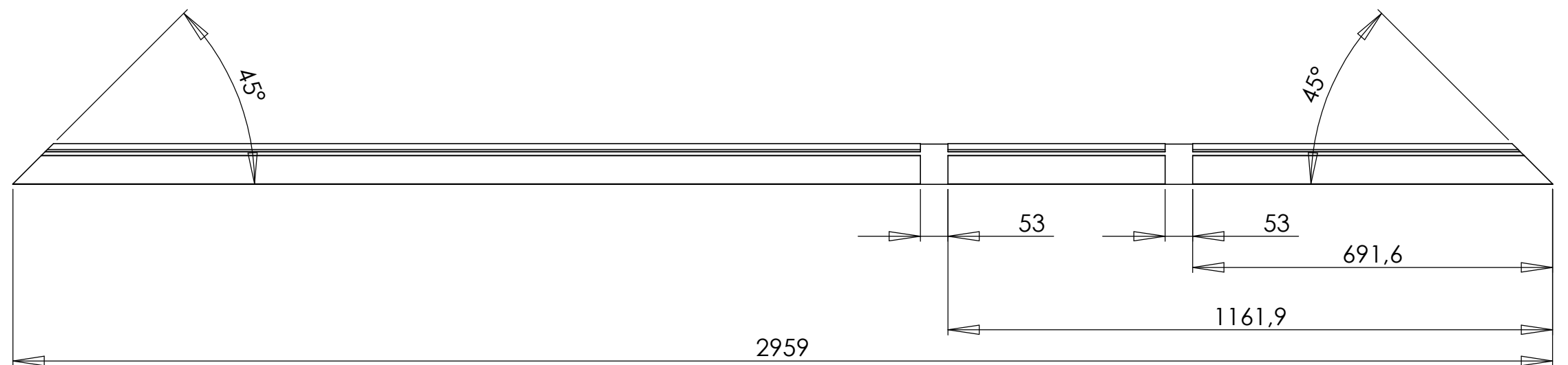
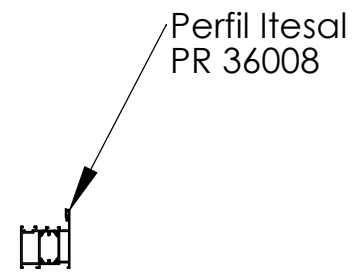
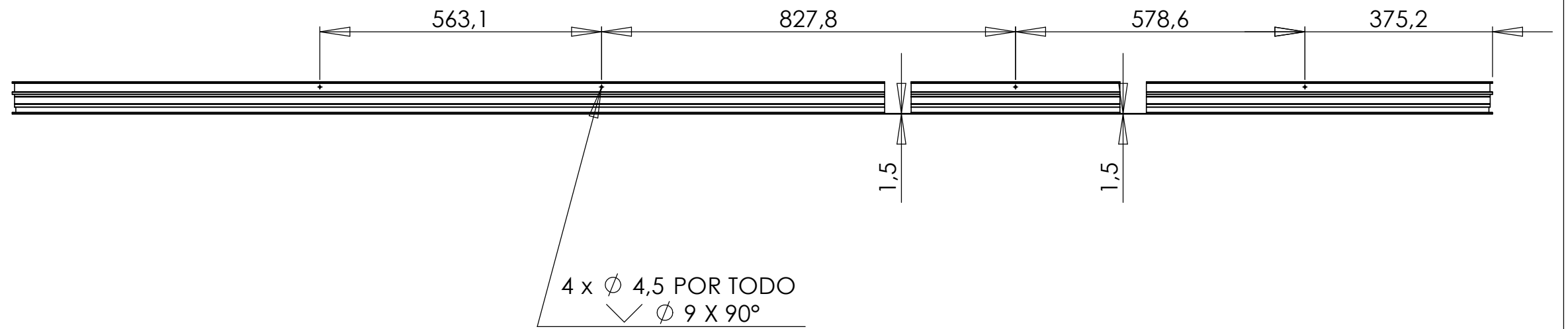
 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:		REALIZADO:	
<b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		<b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
		FIRMA:	
PLANO:		FECHA:	ESCALA:
<b>Travesaño Basculante Inferior</b>		26/04/2012	1:10
		Nº PLANO:	
			3.04




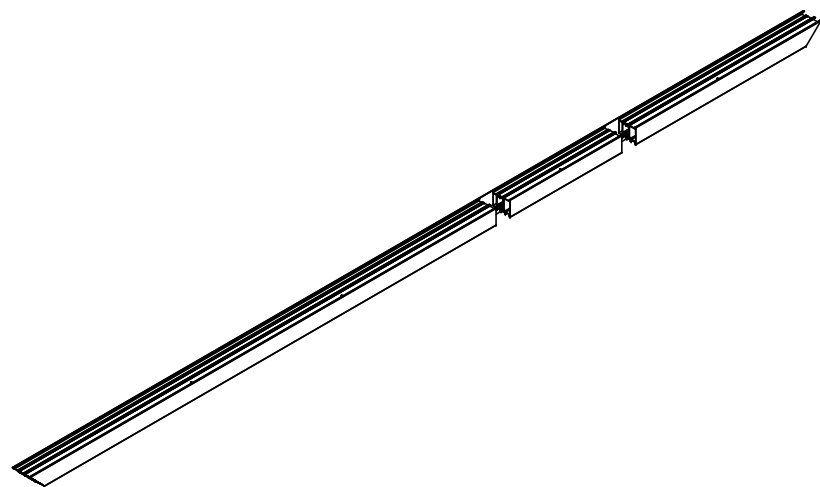
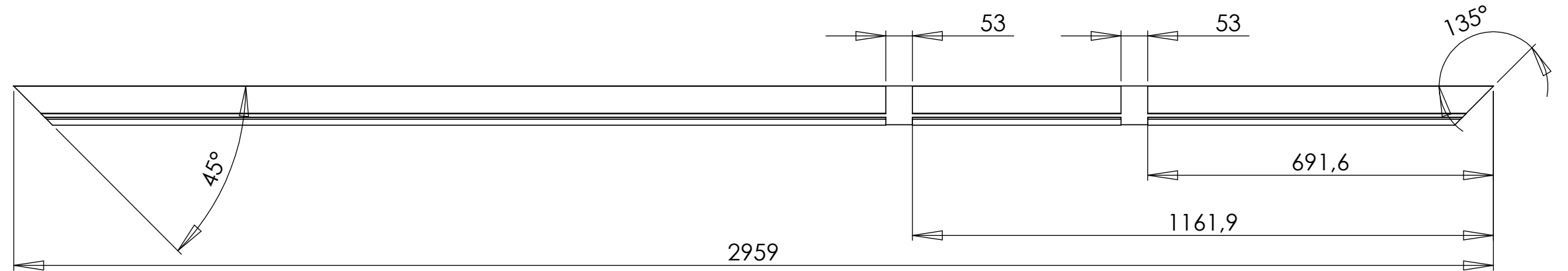
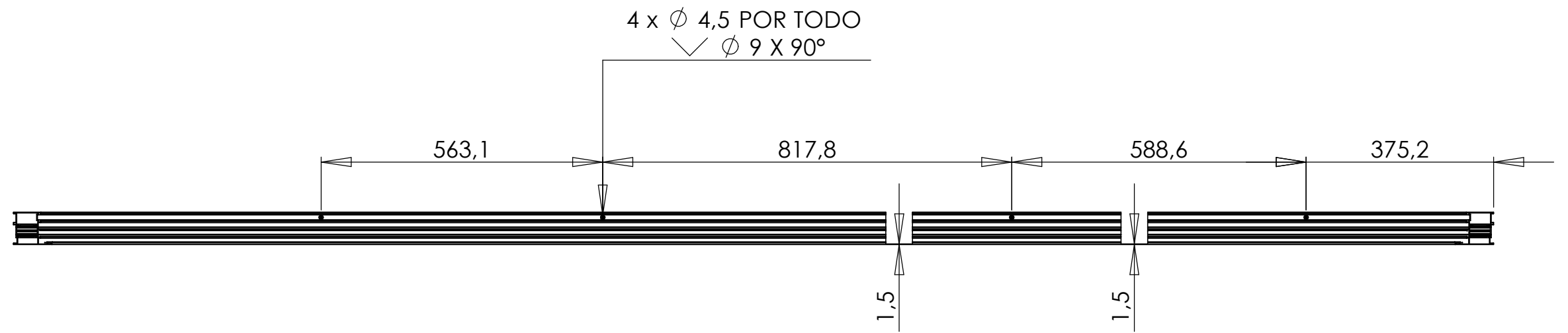
 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		FIRMA:	
PLANO:  <b>Travesaño Superior</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:10	Nº PLANO: 3.05



 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		FIRMA:	
PLANO:  <b>Travesaño inferior</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:10	Nº PLANO: 3.06

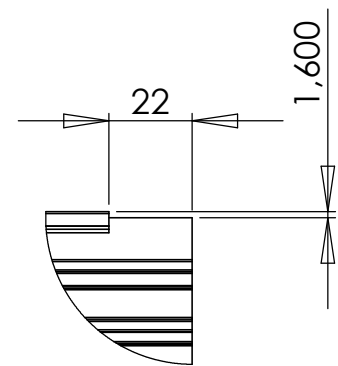
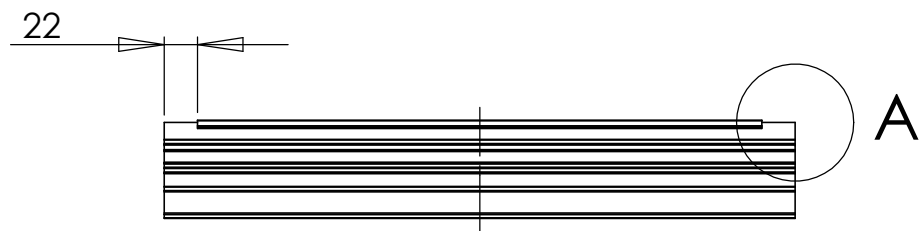


 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		FIRMA:	
PLANO:  <b>Montante Derecho</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:10	Nº PLANO: 3.07

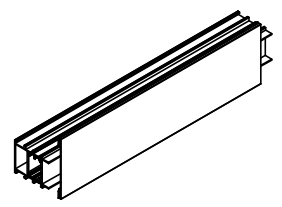
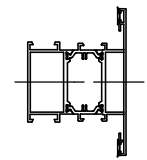
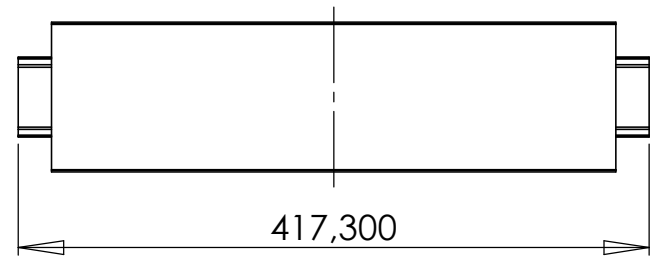



 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
PROYECTO: <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		FIRMA:	
PLANO: <b>Montante Izquierdo</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:10	Nº PLANO: 3.08

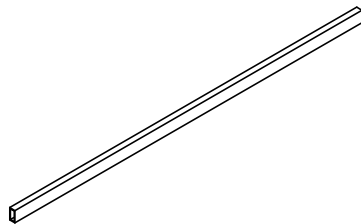
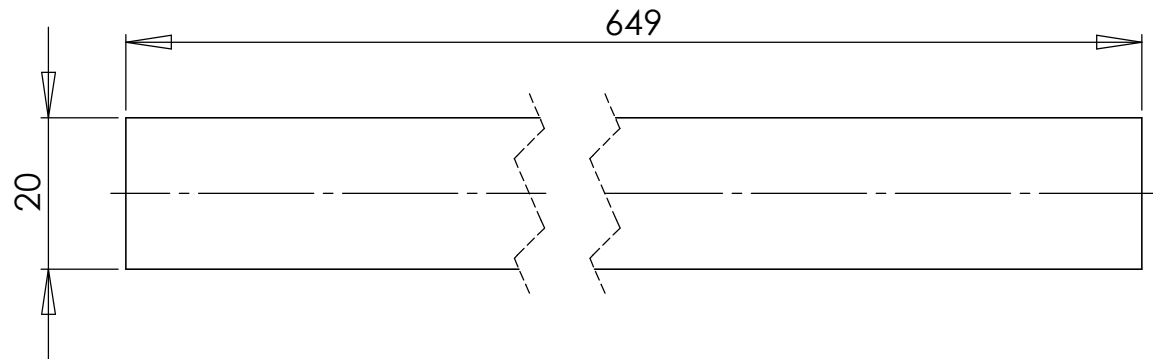
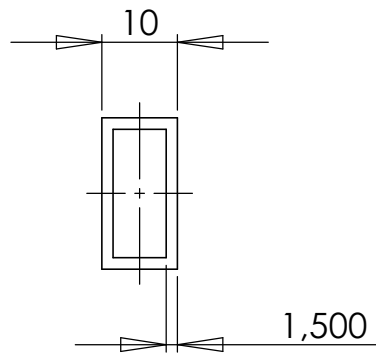





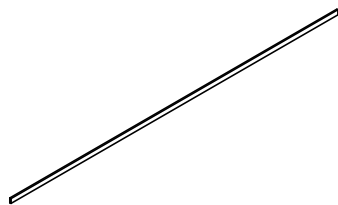
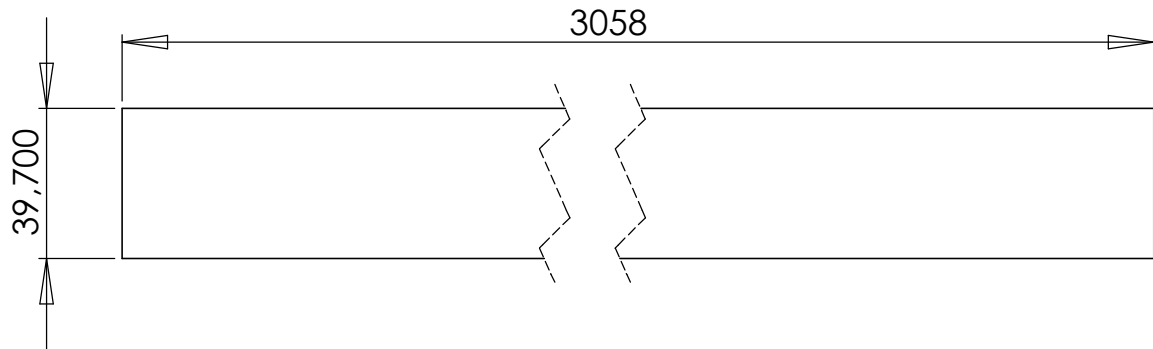
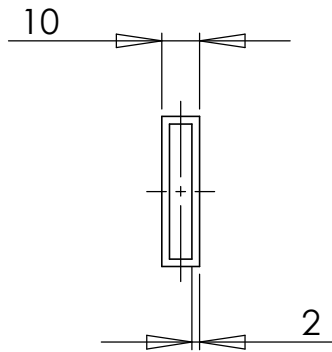
DETALLE A  
ESCALA 1 : 2




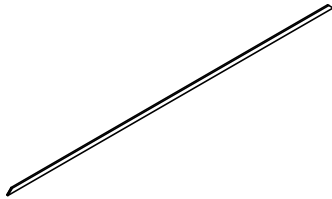
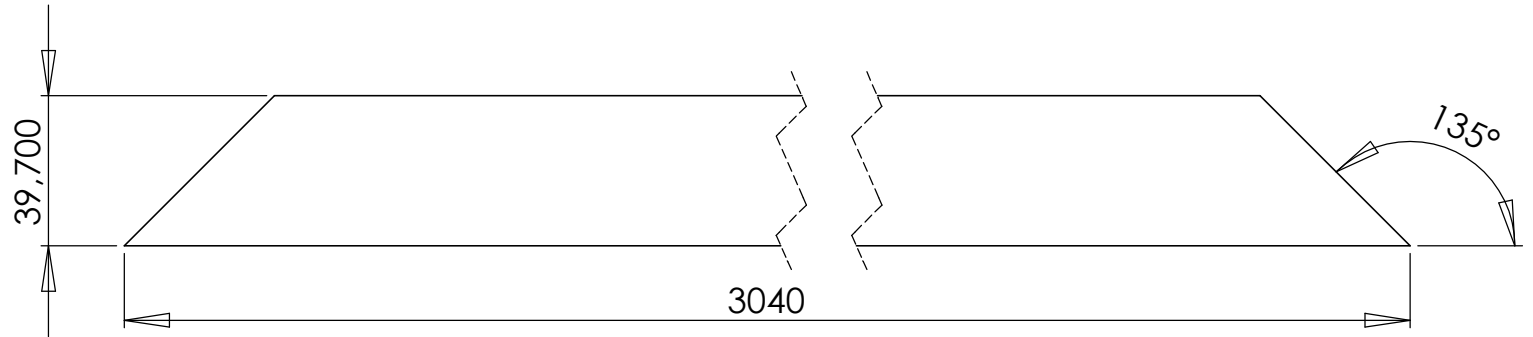
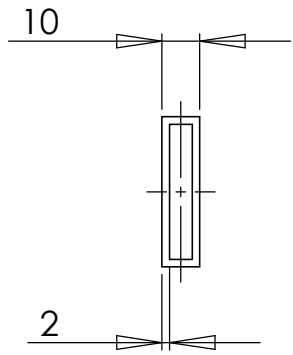
 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
PROYECTO: <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		FIRMA:	
PLANO: <b>Pilastra central ventana</b>		FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:5
		Nº PLANO: 3.09	



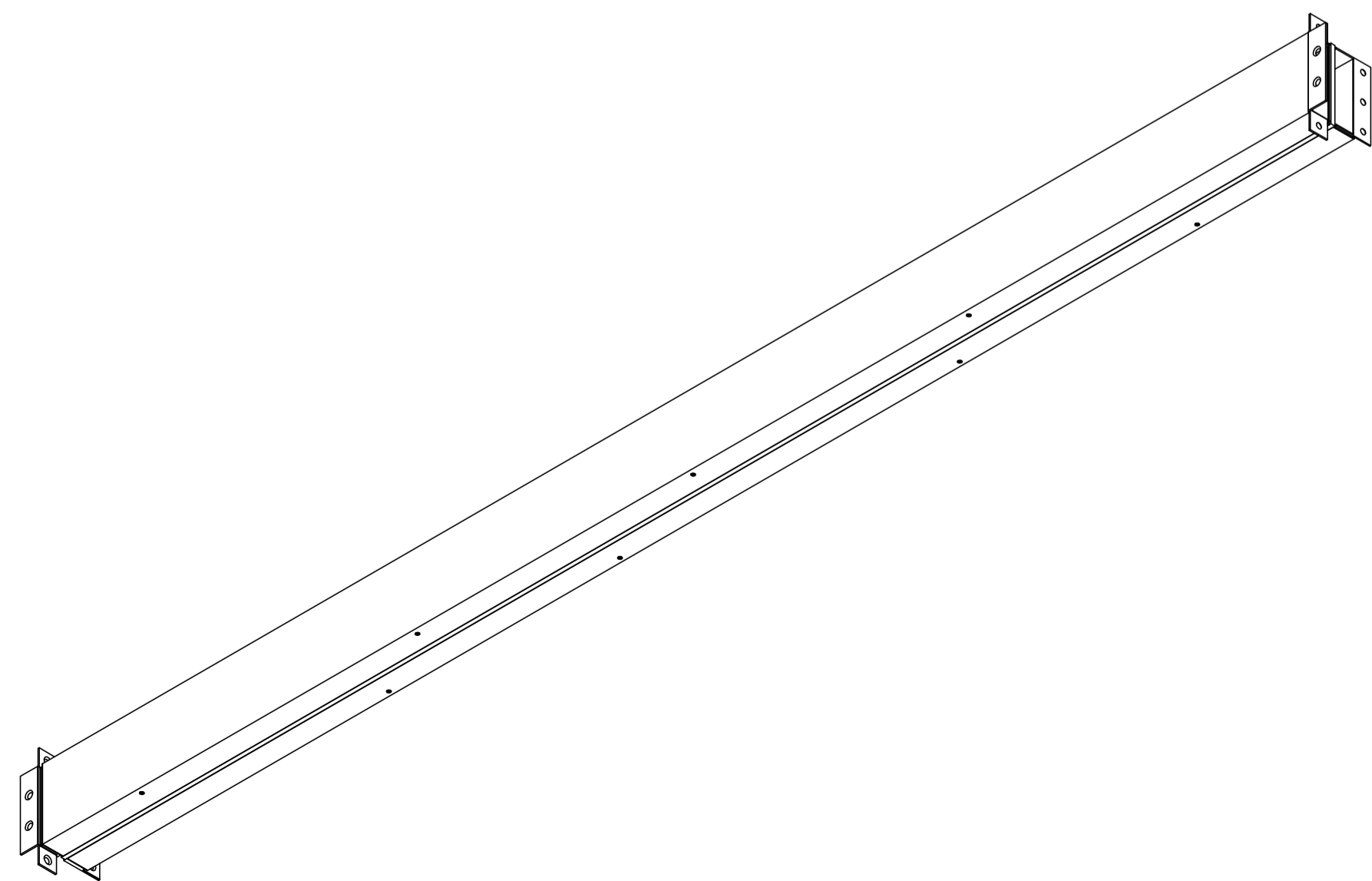
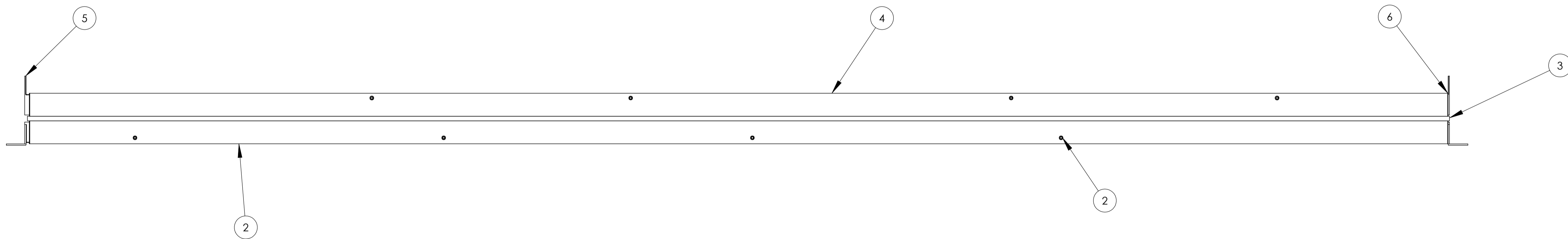
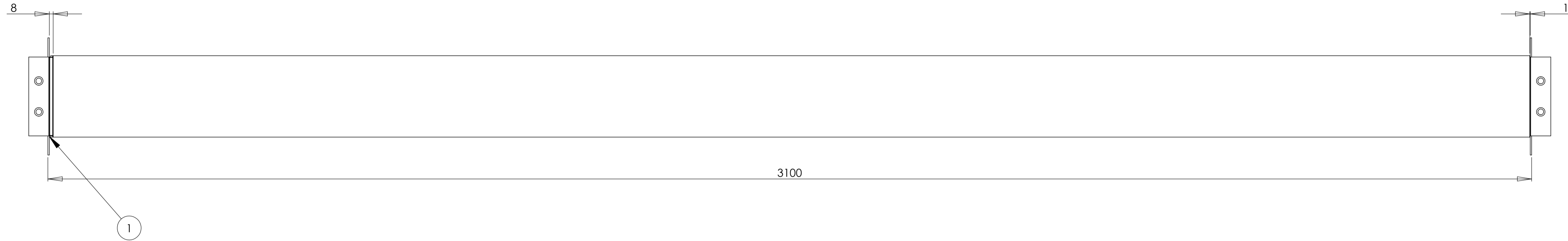
 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		FIRMA:	
PLANO:  <b>Pilar oculto central</b>		FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:1  Nº PLANO: 3.10



 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		FIRMA:	
PLANO:  <b>Refuerzo travesaño basculante</b>		FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:2  Nº PLANO: 3.11

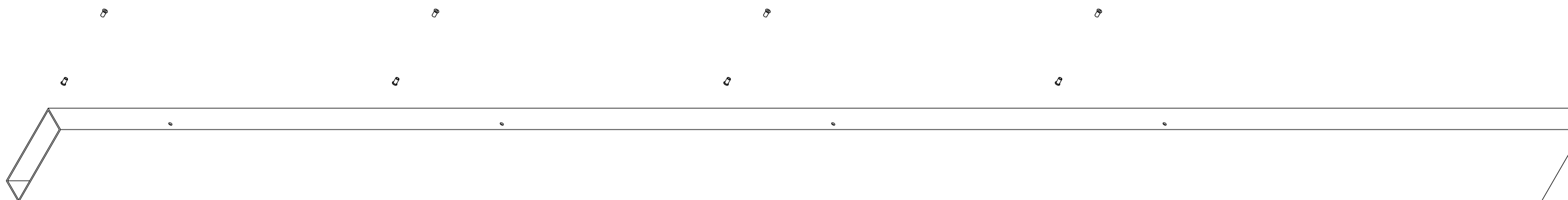
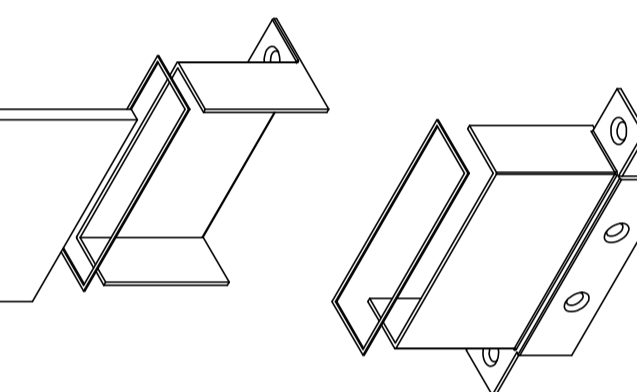
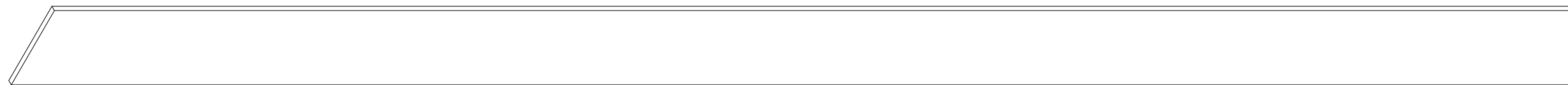
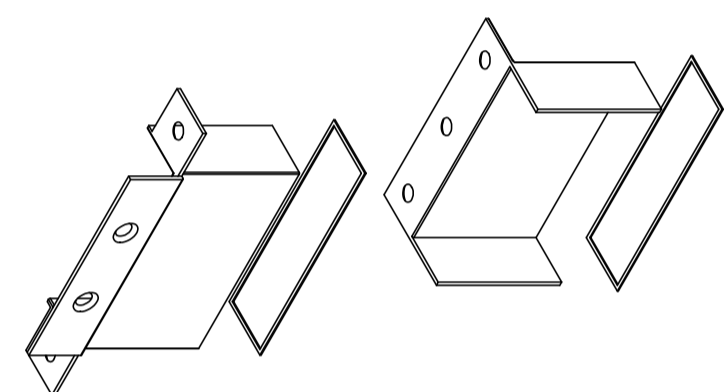
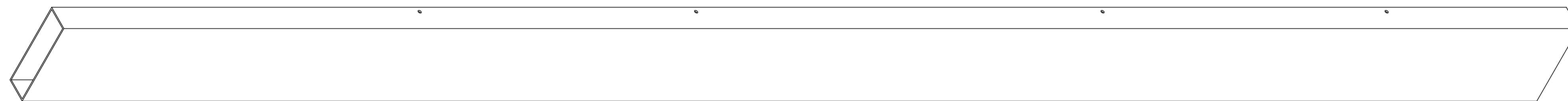


 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		FIRMA:	
PLANO:  <b>Refuerzo Montante superior</b>		FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:2  Nº PLANO: 3.12

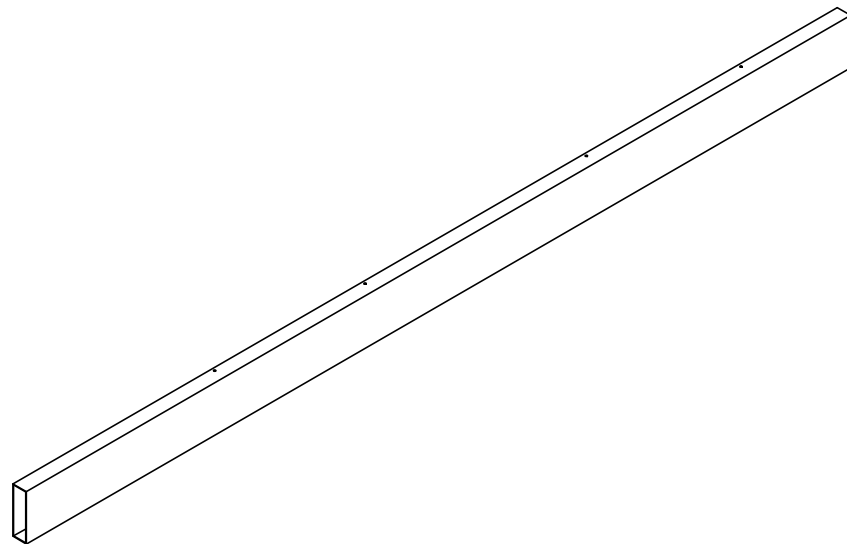
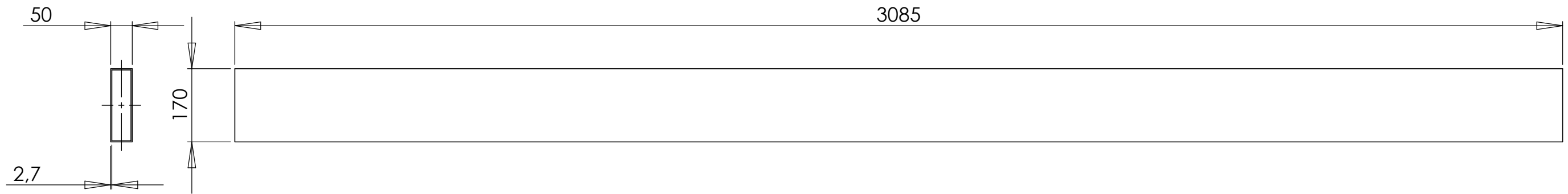
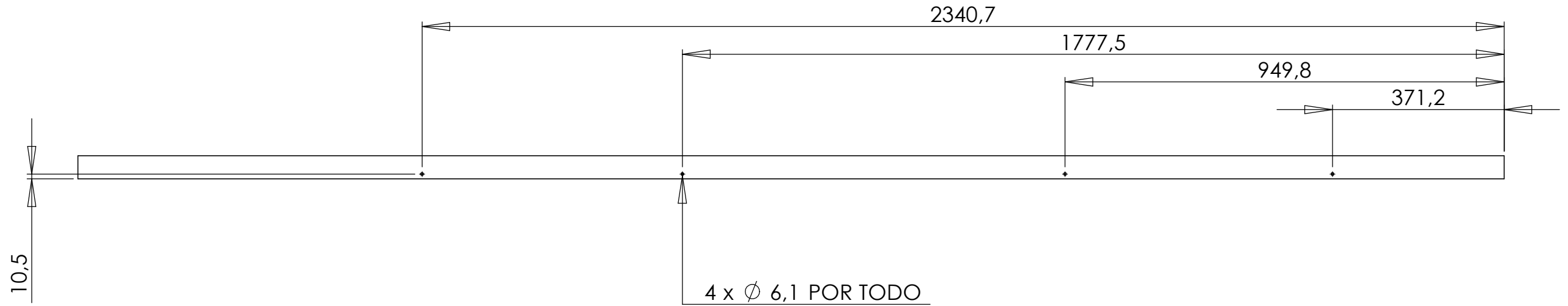


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	Plano/Norma	CANTIDAD
1	Soporte exterior		4.06	2
2	Barra Exterior			1
3	Rotura puente termico		4.07	1
4	Barra Interior			1
5	Soporte interior		4.05	2
6	Goma		4.08	4
7	Tuerca remachable		Tuerca remachable aluminio M4x11.5	16

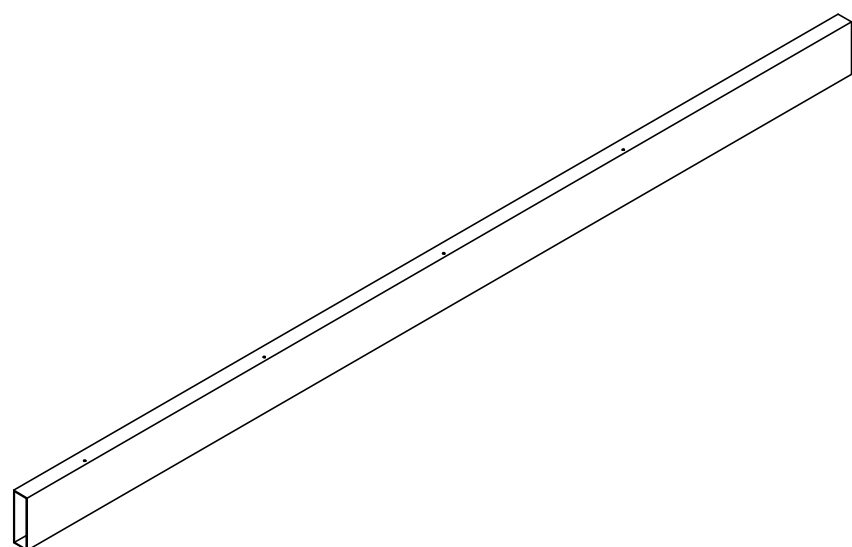
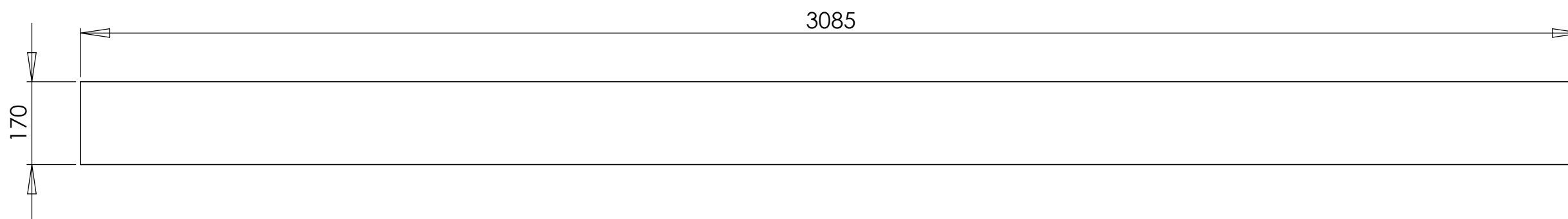
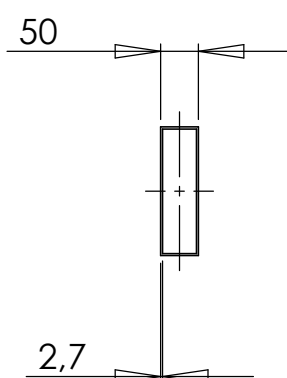
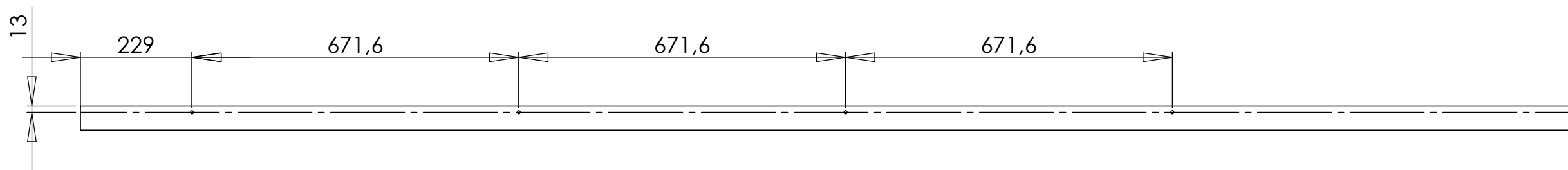
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>
	PROYECTO: <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>	
PLANO: <b>Conjunto Pilar Central</b>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b> FIRMA:
FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:5	Nº PLANO: 4.01




 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL	
PROYECTO:	REALIZADO:		
<b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>	<b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>		
	FIRMA:		
PLANO:	FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
<b>Explosion Pilar central</b>	26/04/2012	1:5	4.02

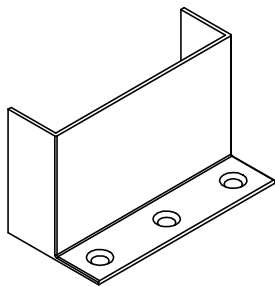
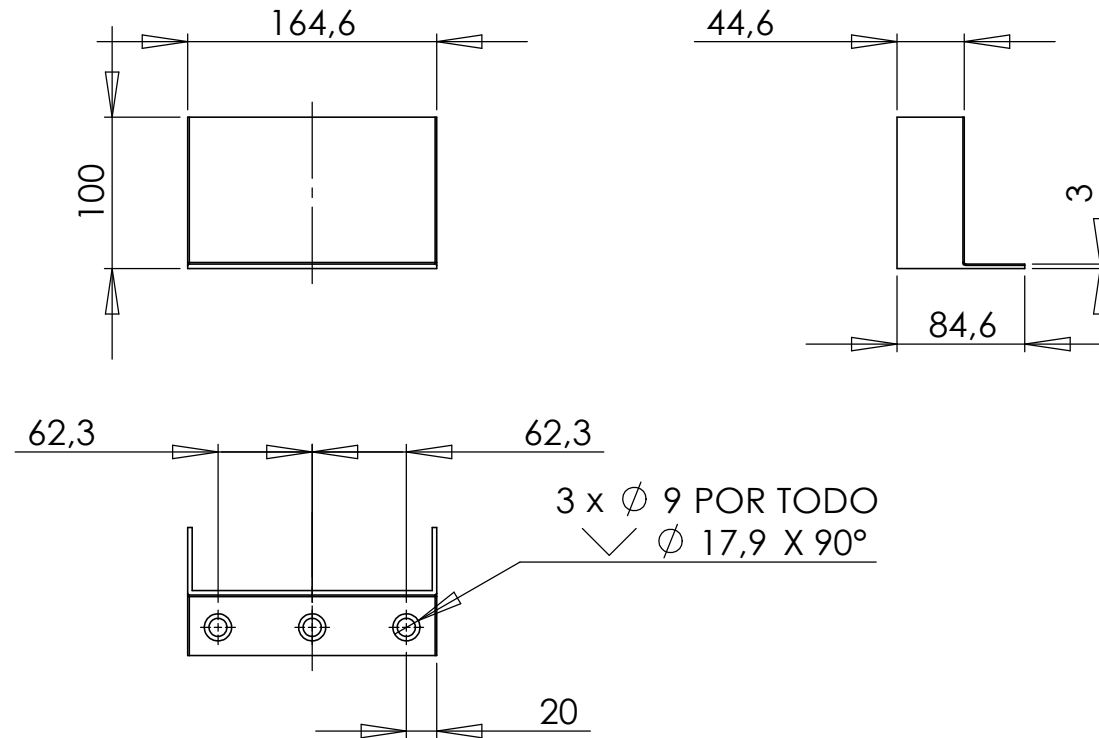



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
PROYECTO: <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		FIRMA:	
PLANO: <b>Barra Interior</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:10	Nº PLANO: 4.3

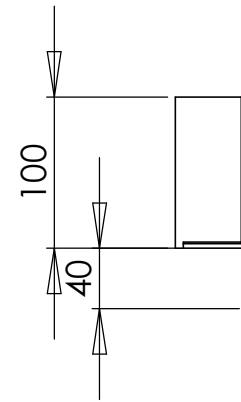
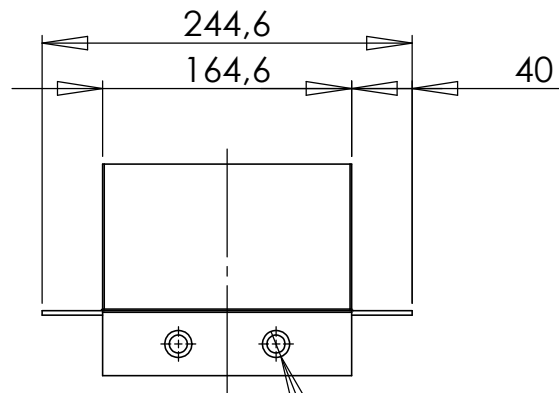


 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		FIRMA:	
PLANO:	<b>TITULO DEL PLANO</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:10 Nº PLANO: 4.04

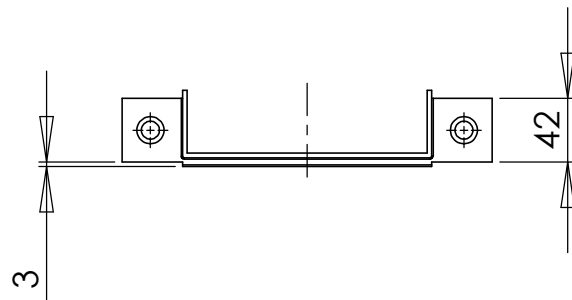




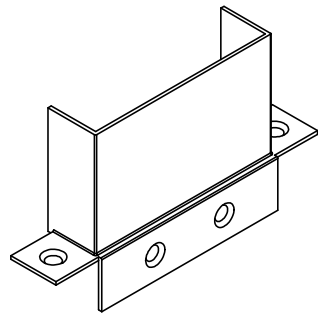
 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		FIRMA:	
PLANO:  <b>Soporte Inferior</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:5	Nº PLANO: 4.5




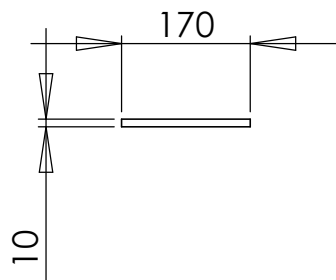
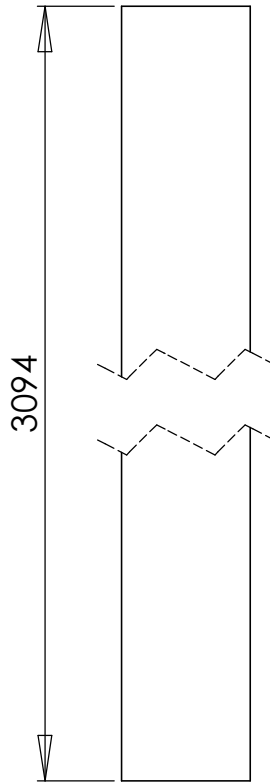
4 x  $\varnothing$  9 POR TODO  
 $\checkmark$   $\varnothing$  17,9 X 90°



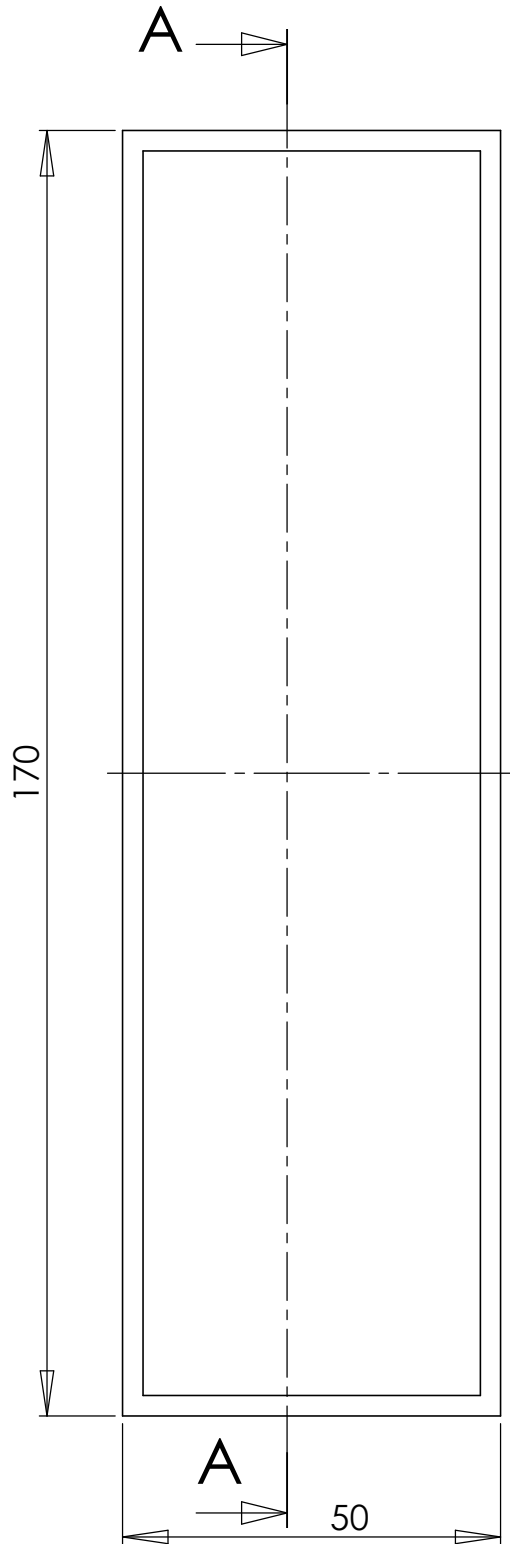
Pieza fabricada con chapa de 3 mm



 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:		REALIZADO:	
<b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		<b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
PLANO:		FIRMA:	
<b>TITULO DEL PLANO</b>		FECHA:	ESCALA:
		26/04/2012	1:2
		Nº PLANO:	
			4.06

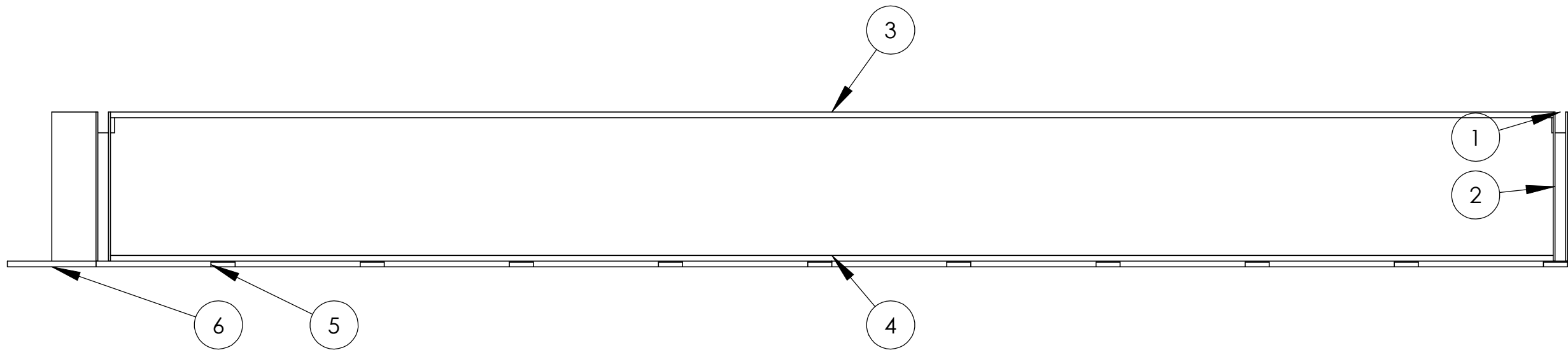
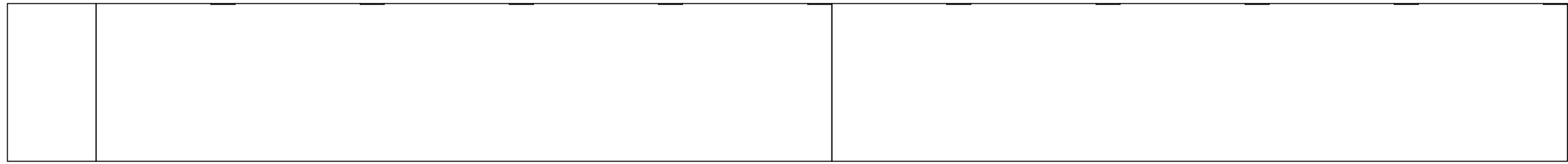


 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:  <p style="text-align: center;"><b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b></p>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
		FIRMA:	
PLANO:  <p style="text-align: center;"><b>Rotura de puente térmico</b></p>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:10	Nº PLANO: 4.7

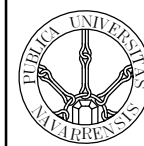


SECCIÓN A-A  
ESCALA 1 : 1

 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
		FIRMA:	
PLANO:  <b>Goma</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:1	Nº PLANO: 4.8



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	Plano/Norma	CANTIDAD
1	Inferior MDF		5.03	1
2	Soporte persiana		Soporte 310x310	2
3	Fondo MDF		3.04	1
4	Tope MDF		5.05	1
5	Compuerta MDF		5.06	2
6	Fijo central MDF		5.07	1



Universidad Pública  
de Navarra  
*Nafarroako*  
*Unibertsitate Publikoa*

**E.T.S.I.I.T.**  
**INGENIERO**  
**TECNICO INDUSTRIAL E.**

DEPARTAMENTO:  
**DEPARTAMENTO DE**  
**PROYECTOS E ING. RURAL**

PROYECTO:

**Reforma de las ventanas de la UPNA**

REALIZADO:

**GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR**

FIRMA:

PLANO:

**Conjunto Cajon**

FECHA:

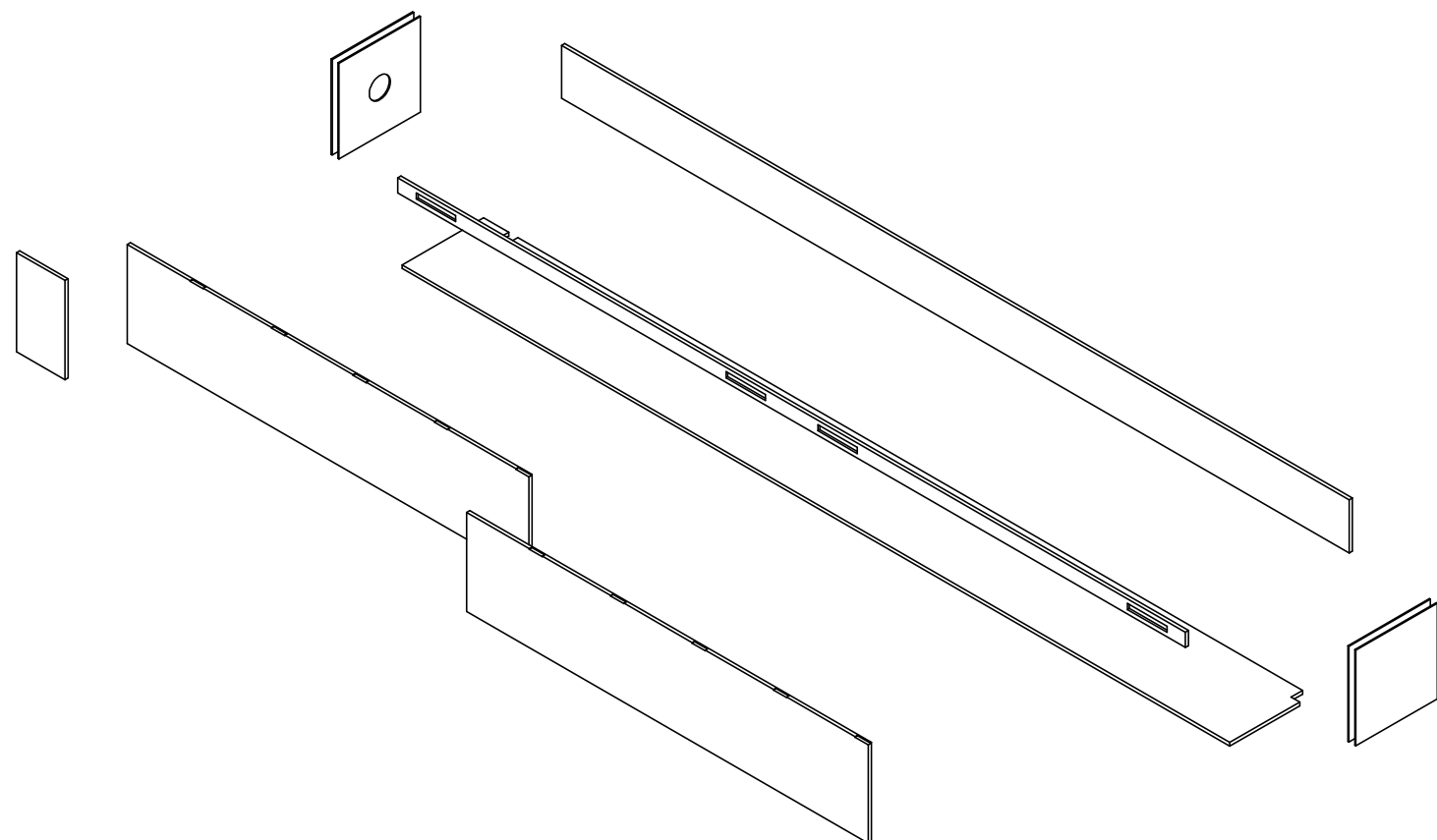
26/04/2012


ESCALA:

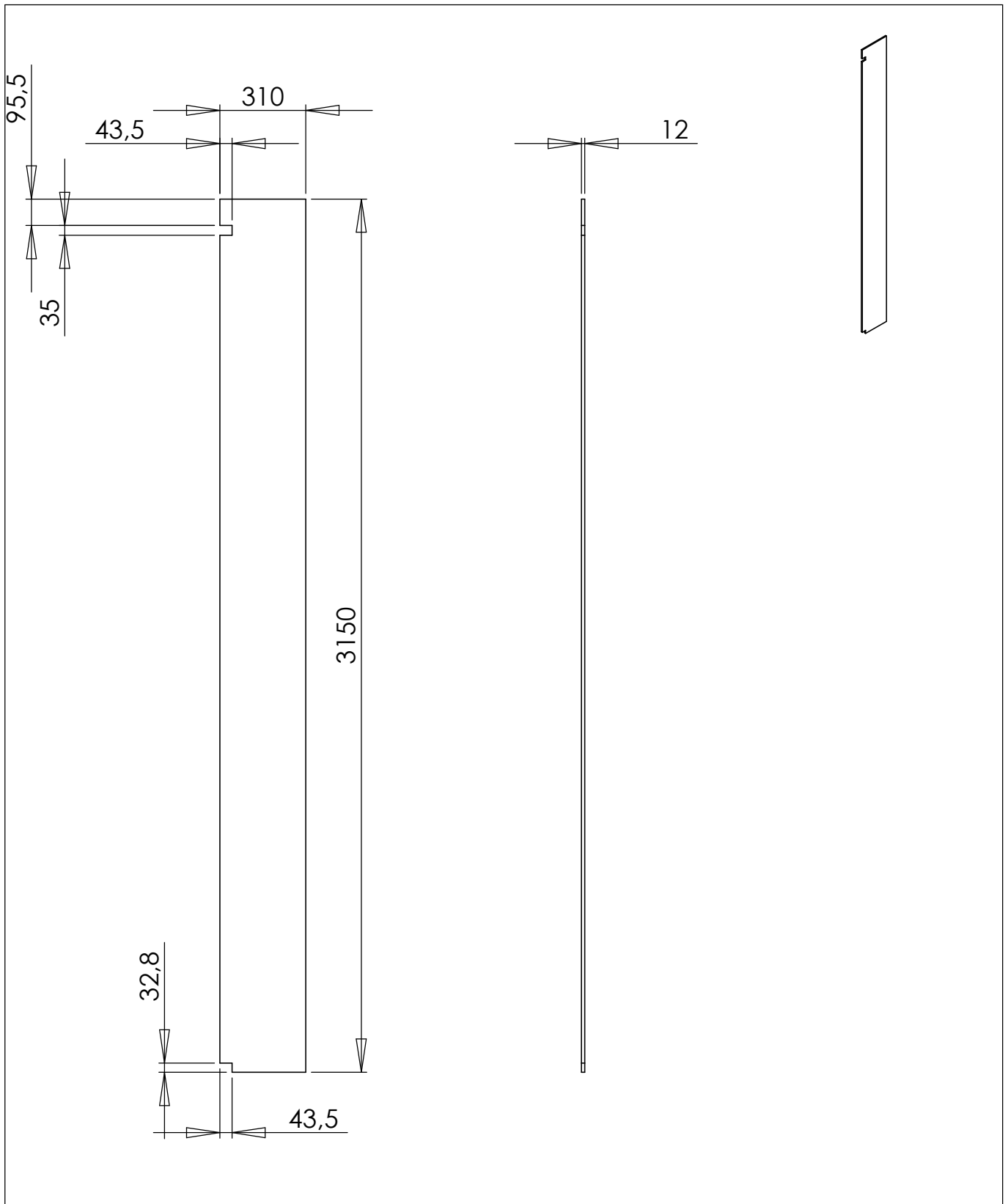
1:10

Nº PLANO:

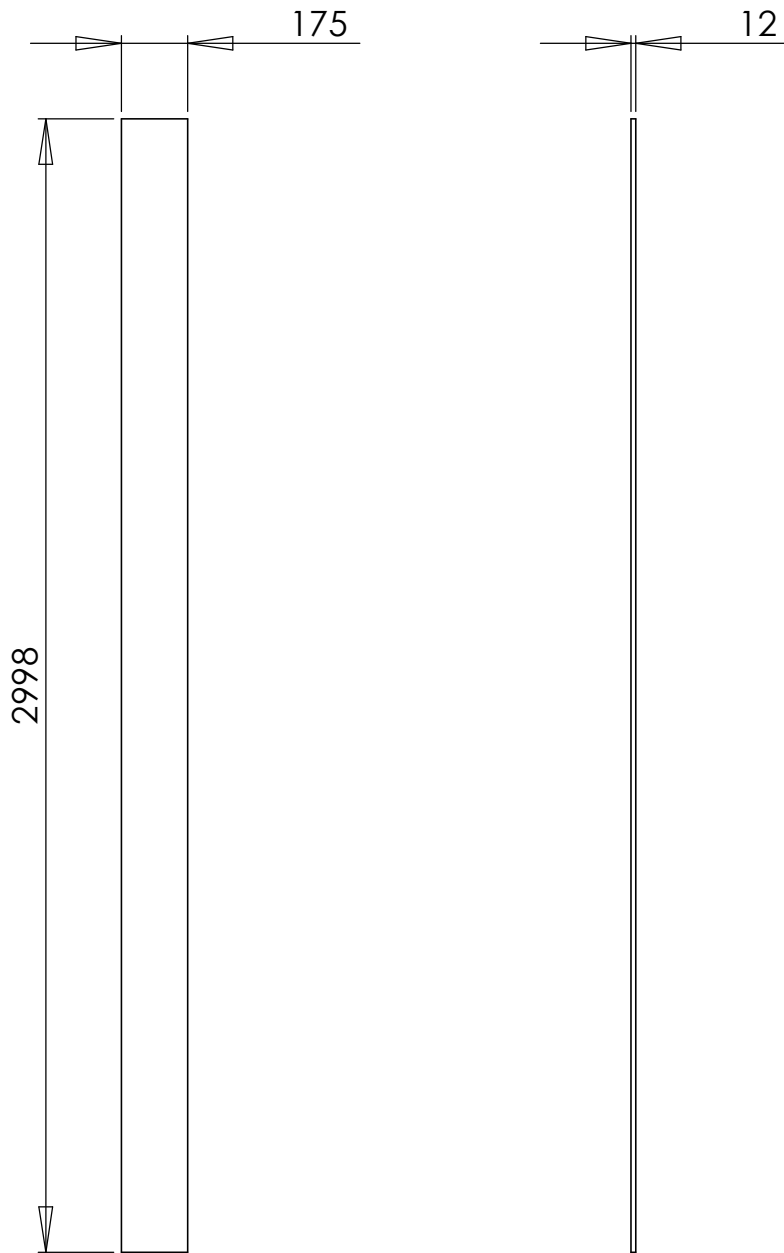
5.01



 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
PROYECTO: <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		FIRMA:	
PLANO: <b>Explosion Cajon</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:20	Nº PLANO: 5.02

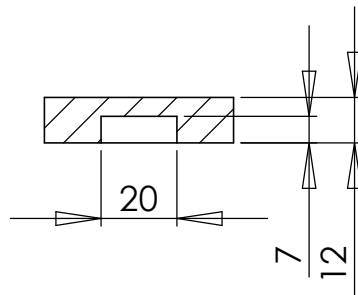
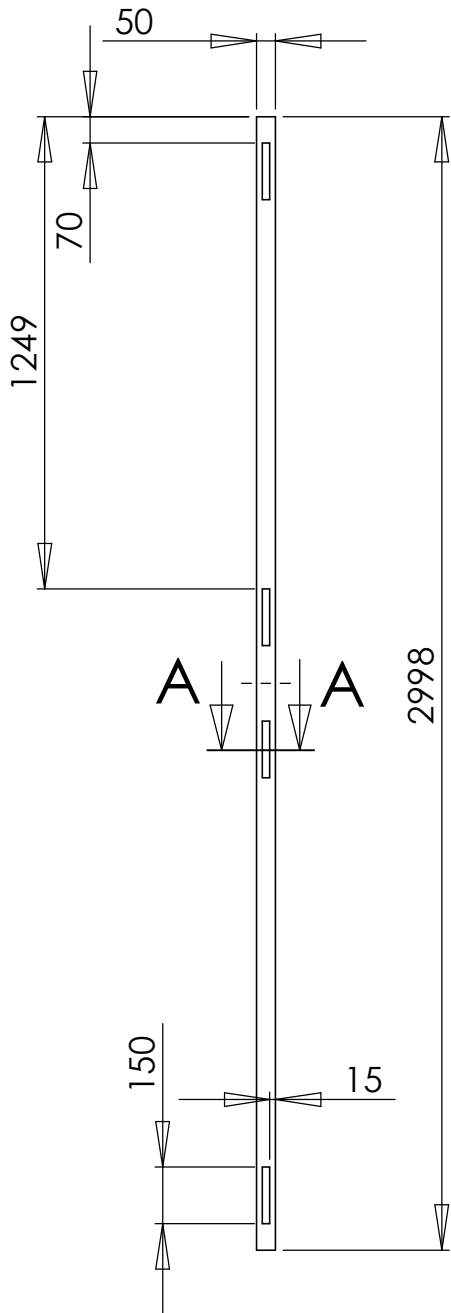


 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:		
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>		
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>		
		FIRMA:		
PLANO:  <b>Inferior MDF</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:10	Nº PLANO: 5.3	



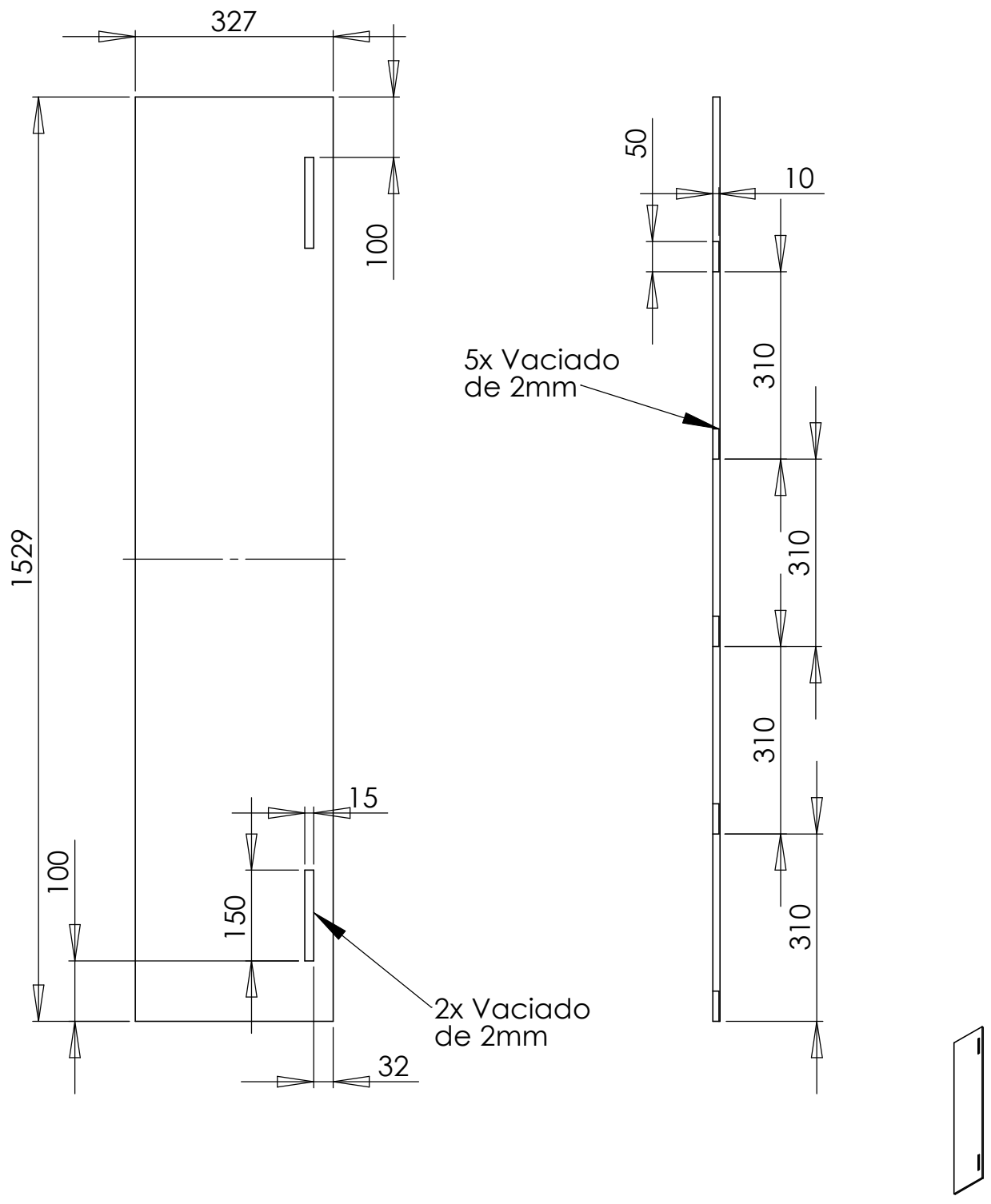
 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:		
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>		
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>		
		FIRMA:		
PLANO:  <b>Fondo MDF</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:20	Nº PLANO: 5.4	




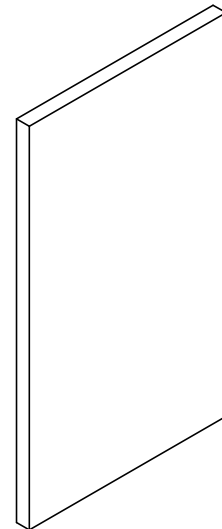
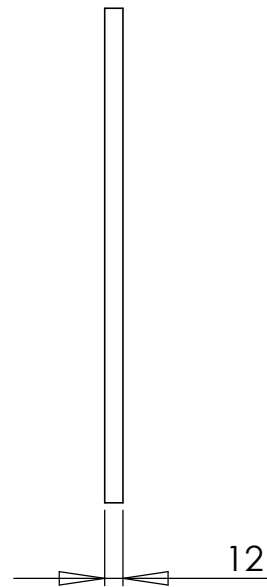
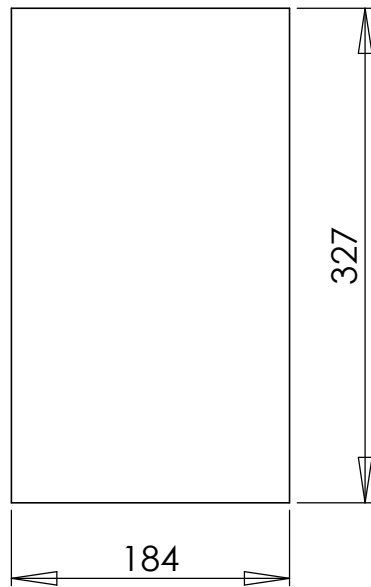



## SECCIÓN A-A ESCALA 1 : 2

 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:  <h3 style="text-align: center;">Reforma de las ventanas de la UPNA</h3>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
		FIRMA:	
PLANO:  <h3 style="text-align: center;">Tope MDF</h3>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:20	Nº PLANO: 5.5

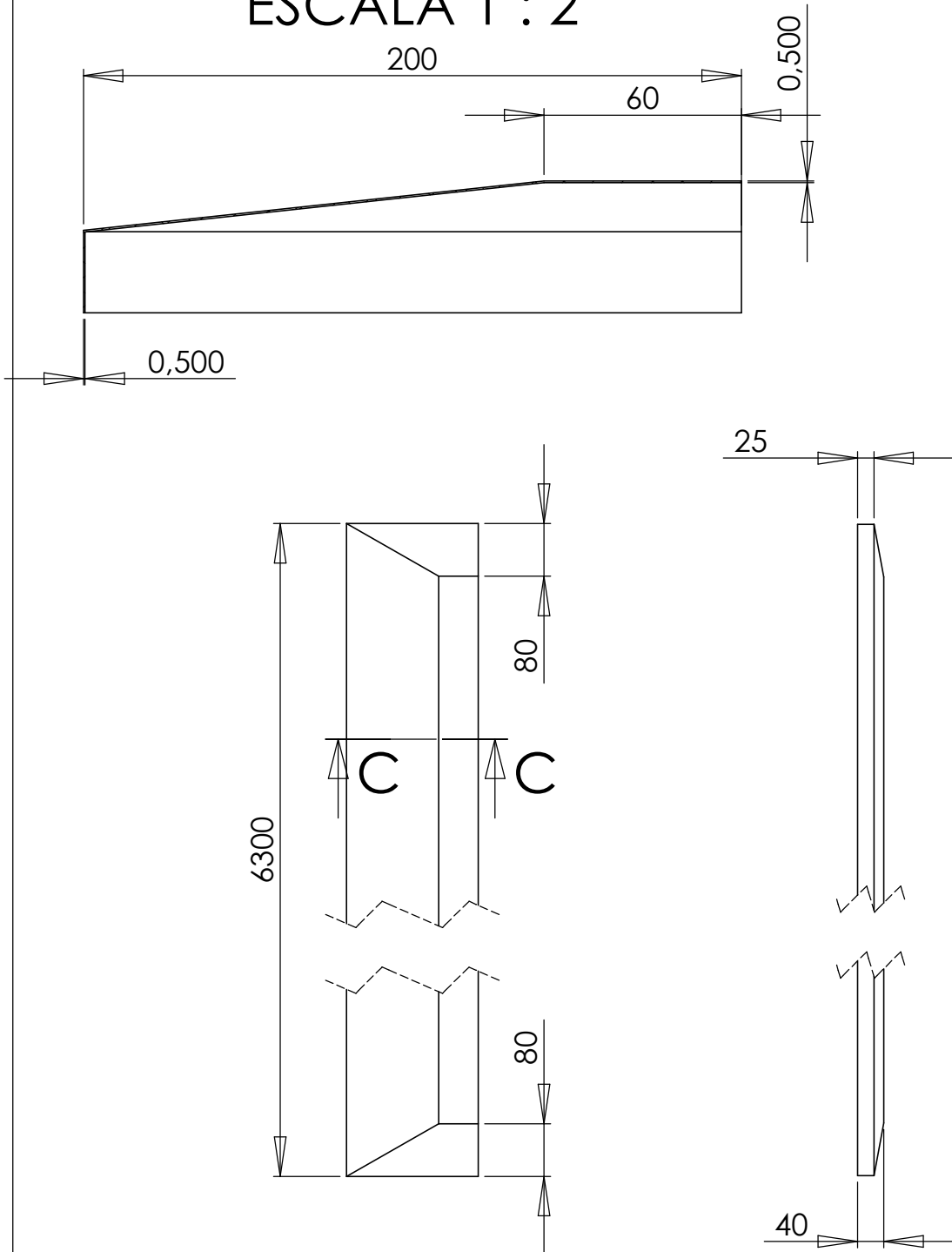


 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
		FIRMA:	
PLANO:  <b>Compuerta MDF</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:10	Nº PLANO: 5.6

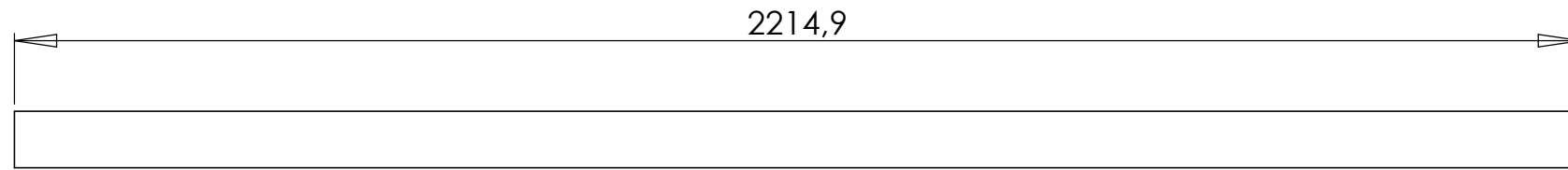


 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
		FIRMA:	
PLANO:  <b>Fijo central MDF</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:5	Nº PLANO: 5.7

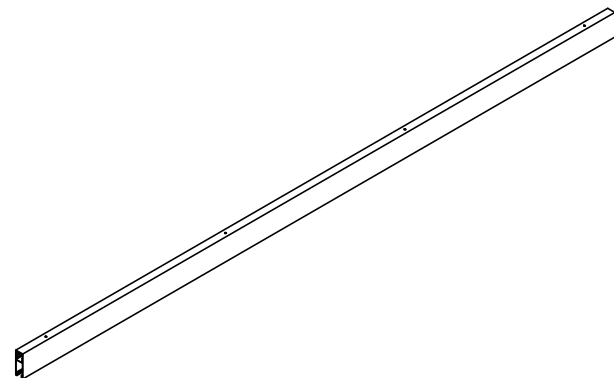
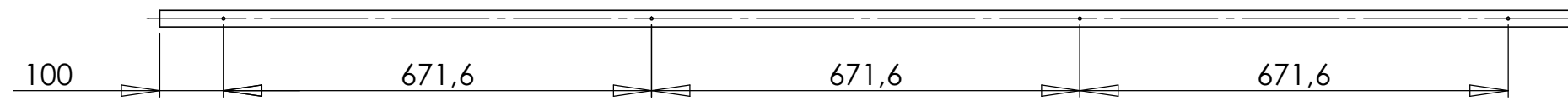
# SECCIÓN C-C ESCALA 1 : 2



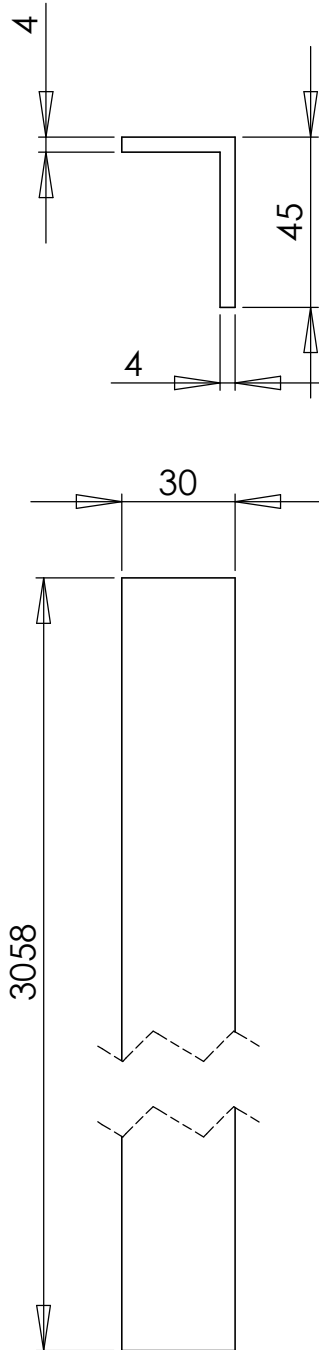
 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:  <h2 style="text-align: center;">Reforma de las ventanas de la UPNA</h2>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
		FIRMA:	
PLANO:  <h3 style="text-align: center;">Tapa Exterior Aluminio</h3>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1.10	Nº PLANO: 5.8




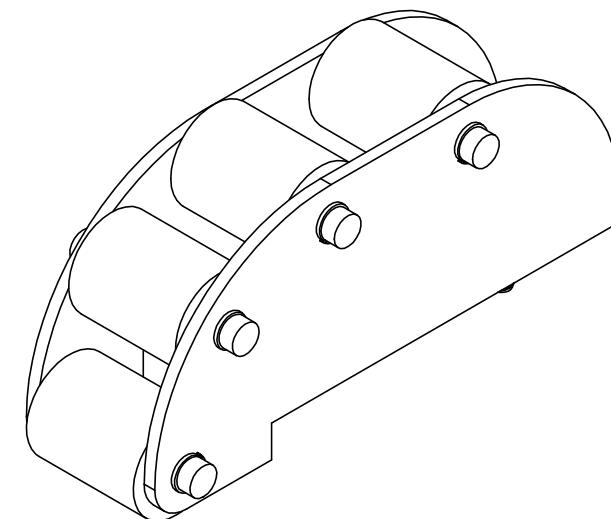
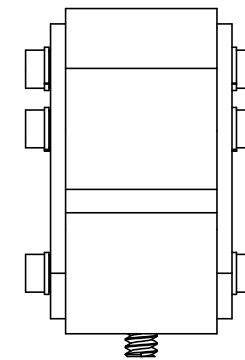
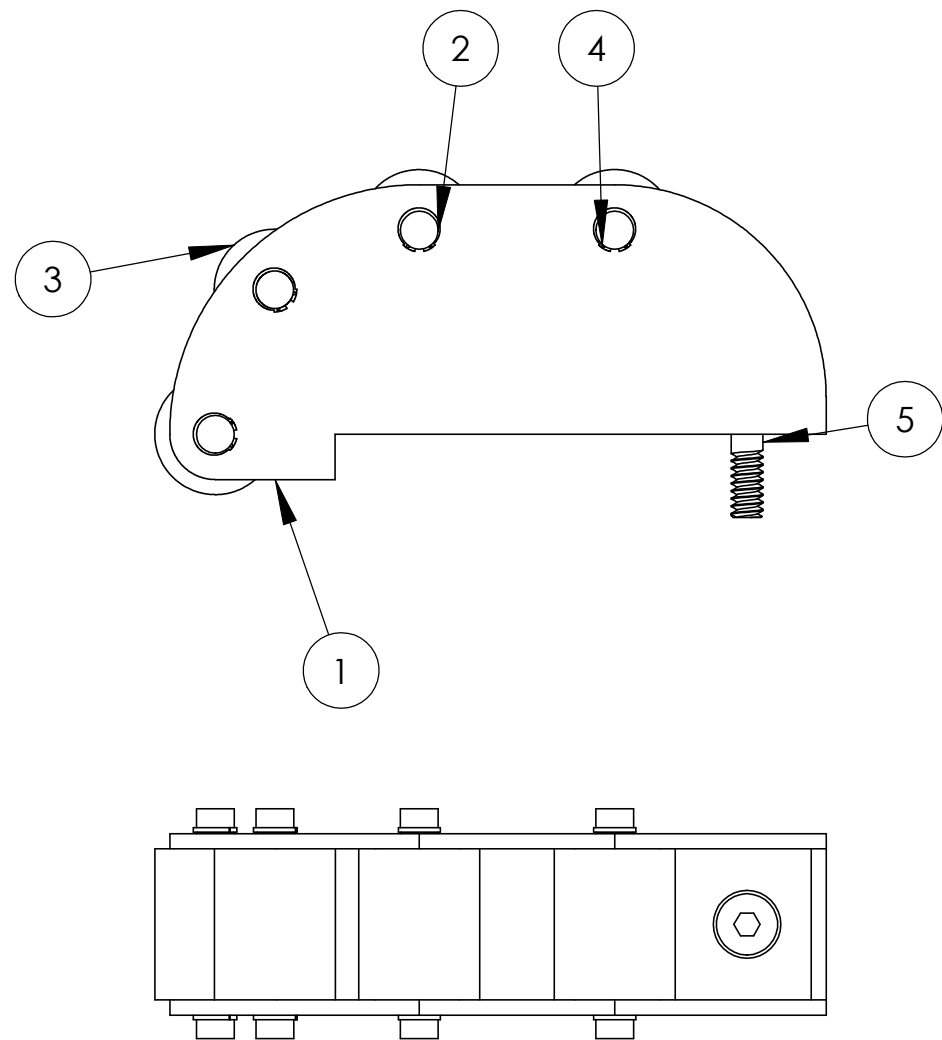
Guia Alumetic  
80x26



 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		FIRMA:	
PLANO:  <b>Guia 80x26</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:10	Nº PLANO: 6.3




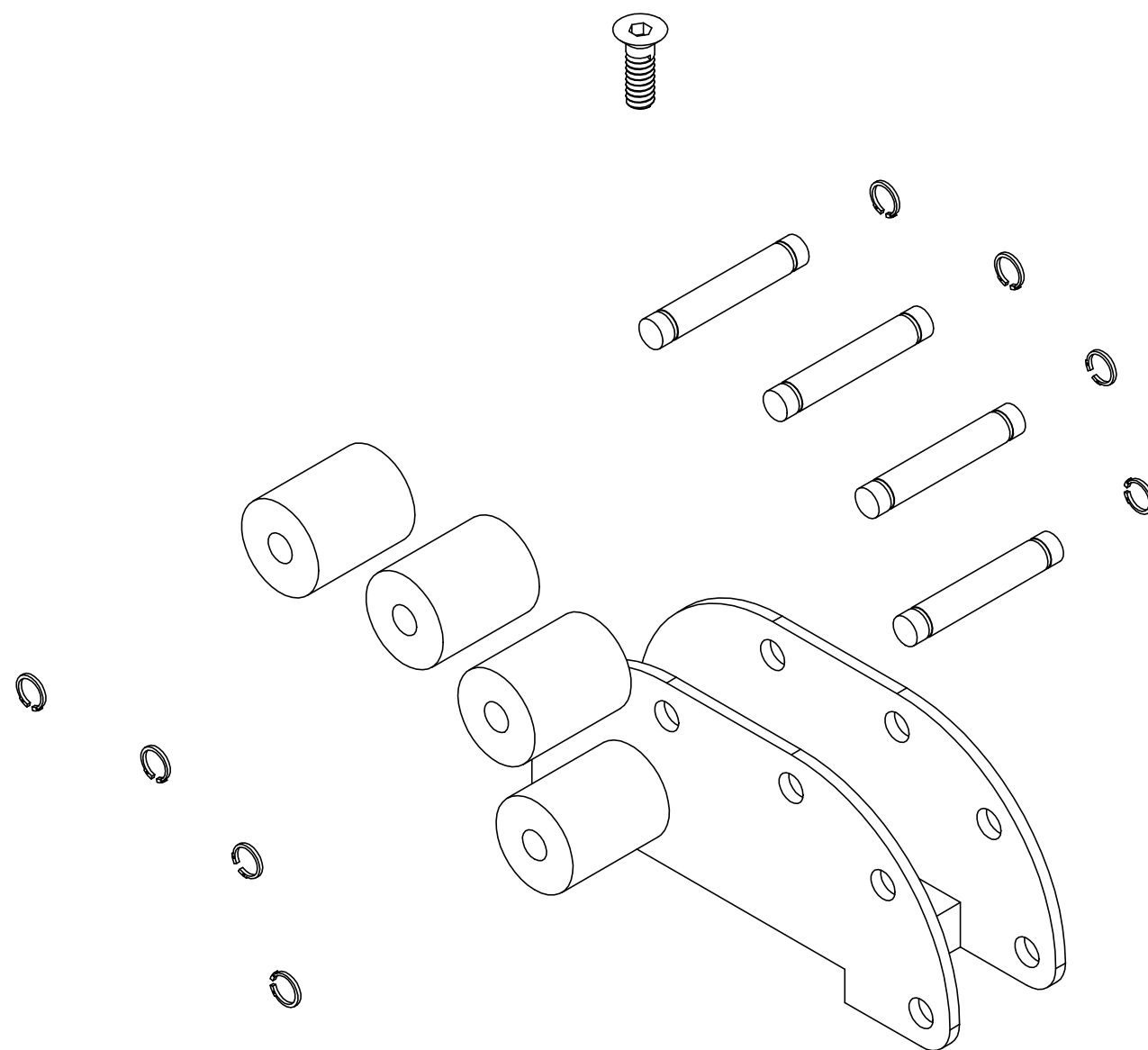
 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:		
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>		
PROYECTO:  <h3 style="text-align: center;">Reforma de las ventanas de la UPNA</h3>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>		
		FIRMA:		
PLANO:  <h3 style="text-align: center;">Tope persiana L</h3>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:2	Nº PLANO: 6.4	



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	Plano/Norma	CANTIDAD
1	Soporte Rodillos		7.03	1
2	Eje Rodillos		7.04	4
3	Rodillos		7.05	4
4	V-Sicherungsring Typ-J BN830		Din 471	8
5	Tornillo M4x13			1

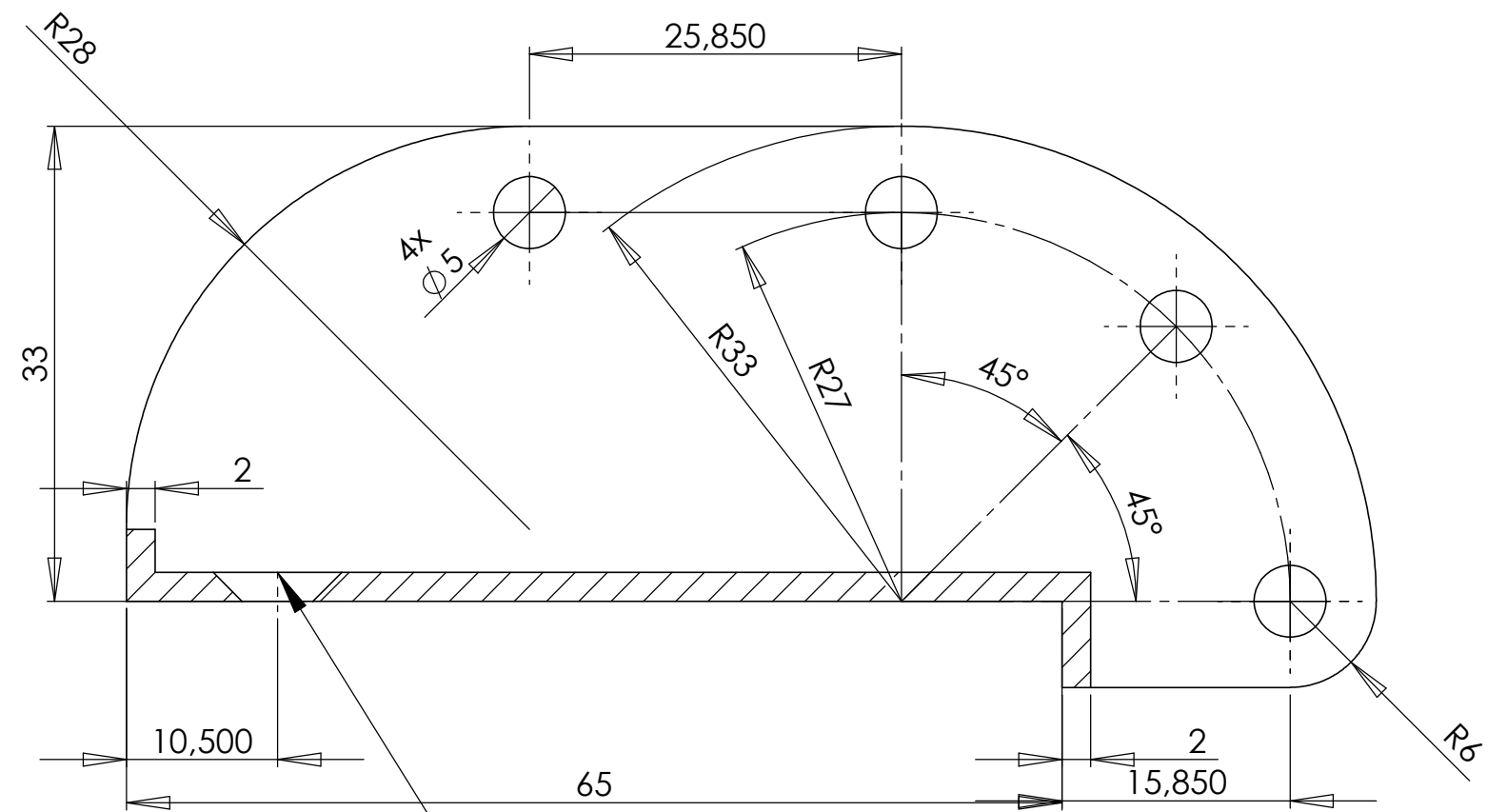
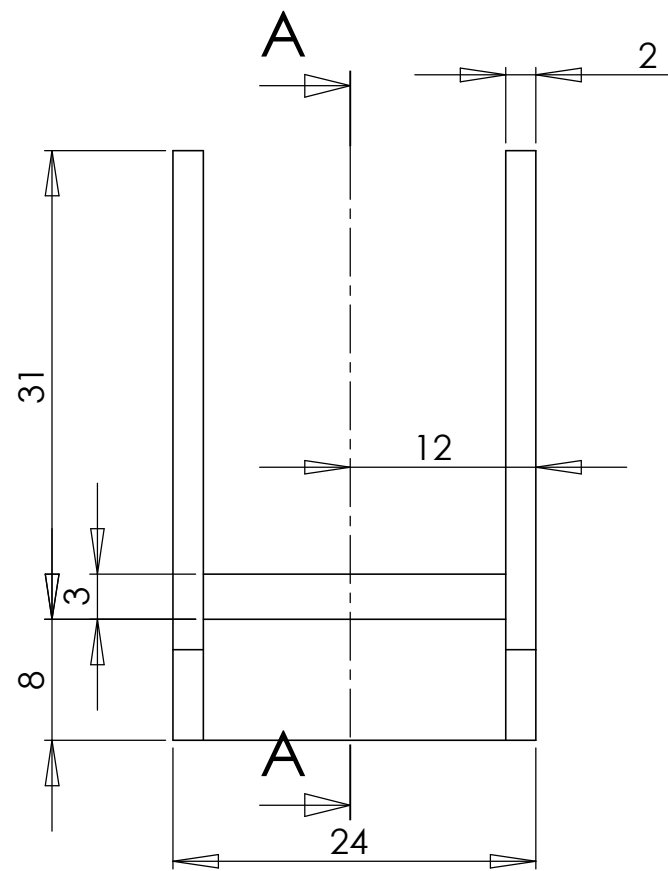
  

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> <b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>			
	PROYECTO: <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>		
PLANO: <b>Ensamblaje apoyo rodillos</b>		FIRMA:	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:1	N.º PLANO: 7.01



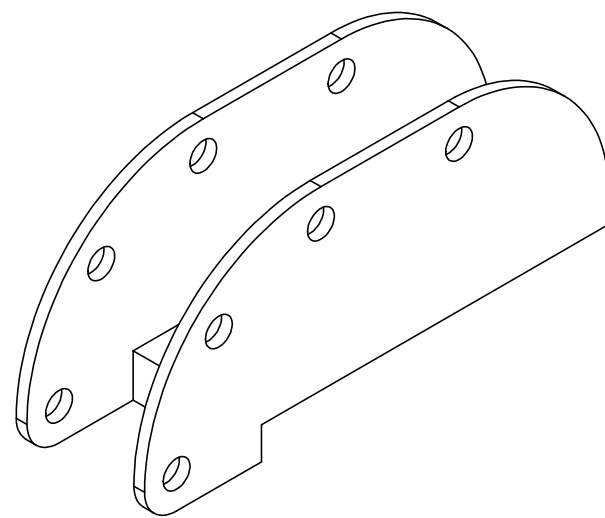
 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
PROYECTO: <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		FIRMA:	
PLANO: <b>Explosión Apoyo</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:1	Nº PLANO: 7.02



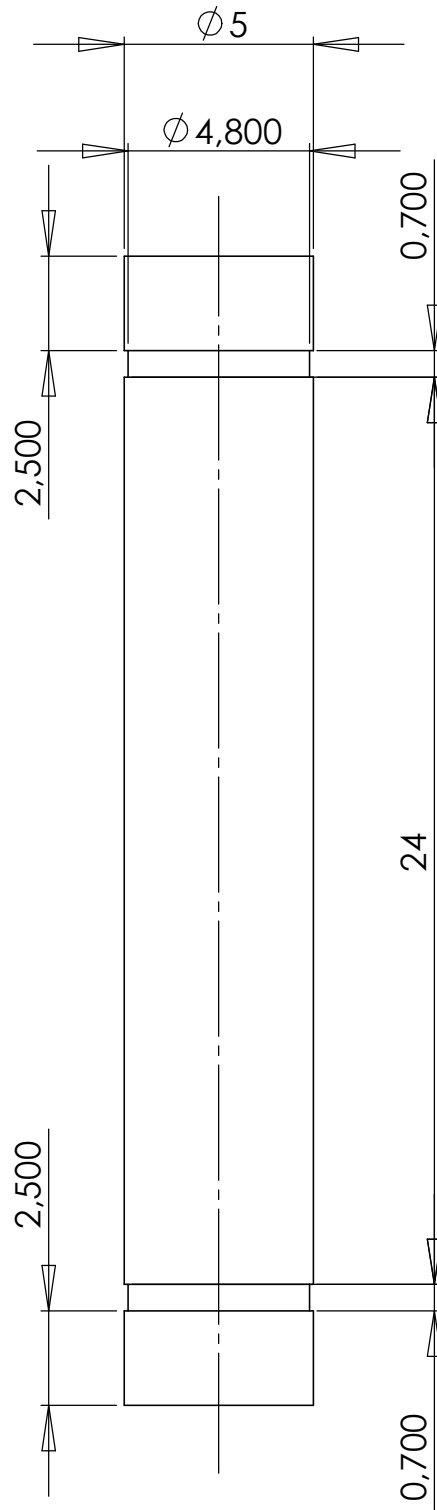


SECCIÓN A-A

Taladro avellanado M4



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
PROYECTO: <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		FIRMA:	
PLANO: <b>Chasis Apoyos</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:1	Nº PLANO: 7.3



Universidad Pública  
de Navarra  
Nafarroako  
Unibertsitate Publikoa

**E.T.S.I.I.T.**  
**INGENIERO  
TECNICO INDUSTRIAL E.**

DEPARTAMENTO:  
**DEPARTAMENTO DE  
PROYECTOS E ING. RURAL**

PROYECTO:

**Reforma de las ventanas de la UPNA**

REALIZADO:

**GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR**

FIRMA:

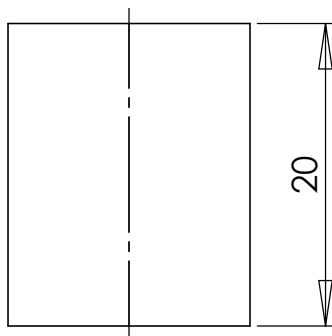
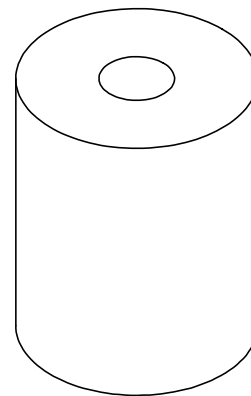
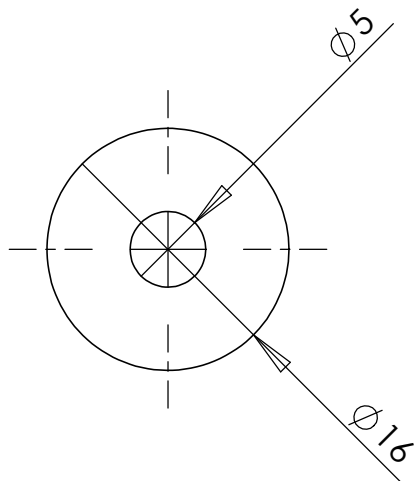
PLANO:

**Eje Circlip**

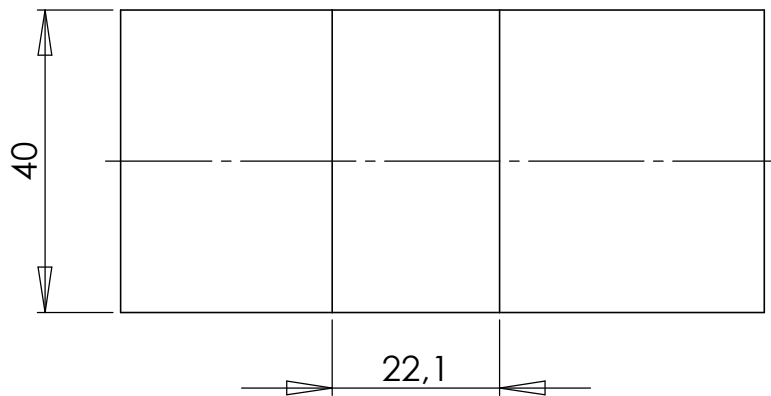
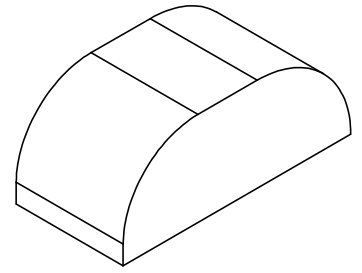
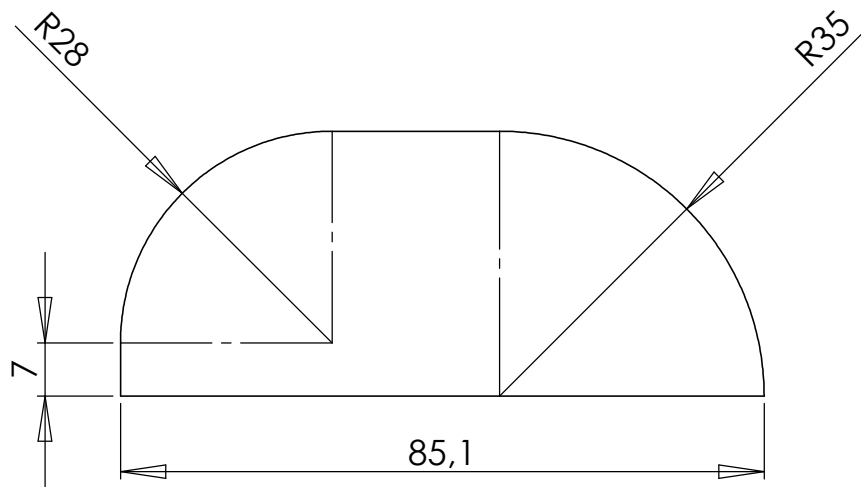
FECHA:  
26/04/2012


ESCALA:  
5:1

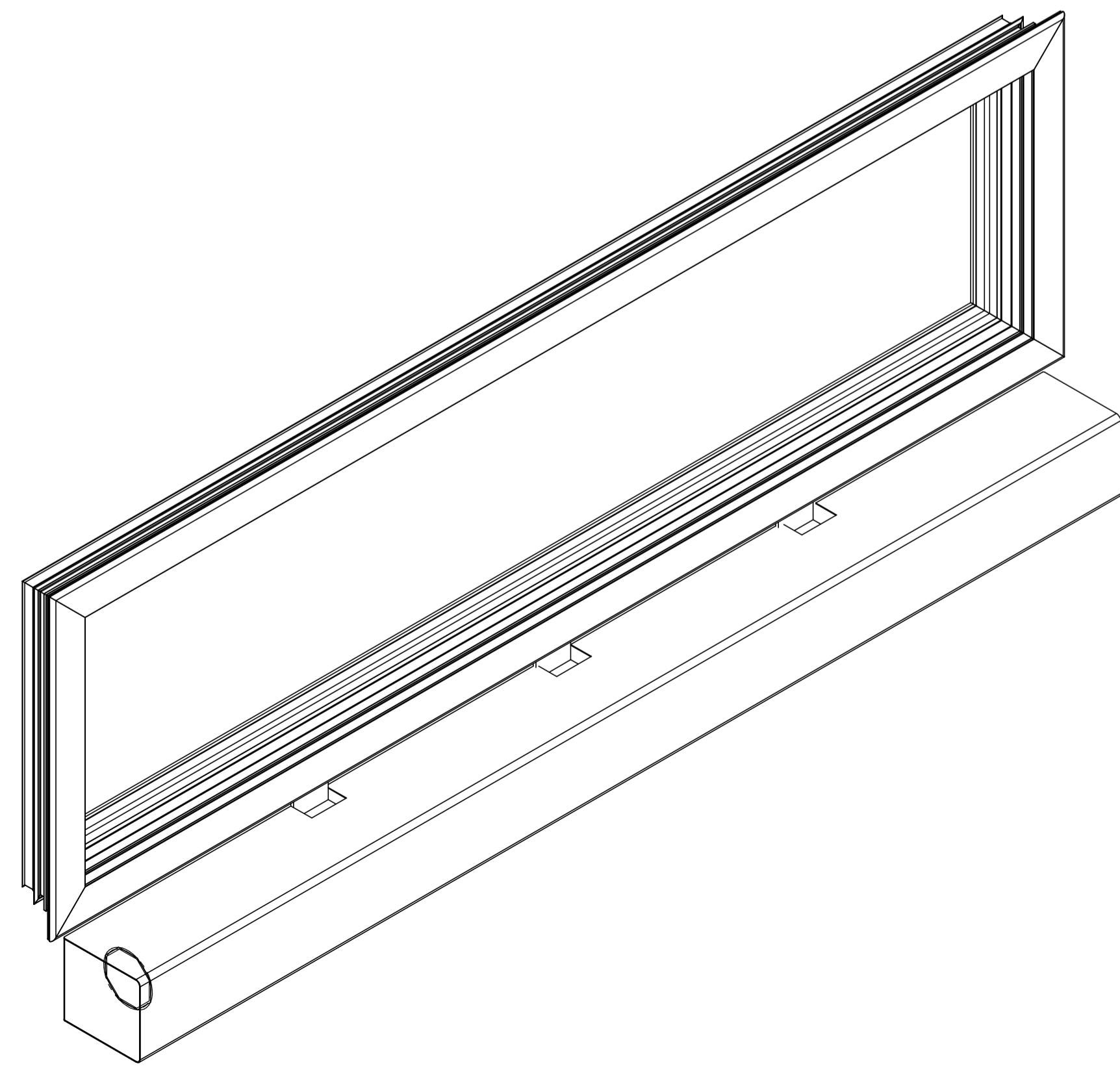
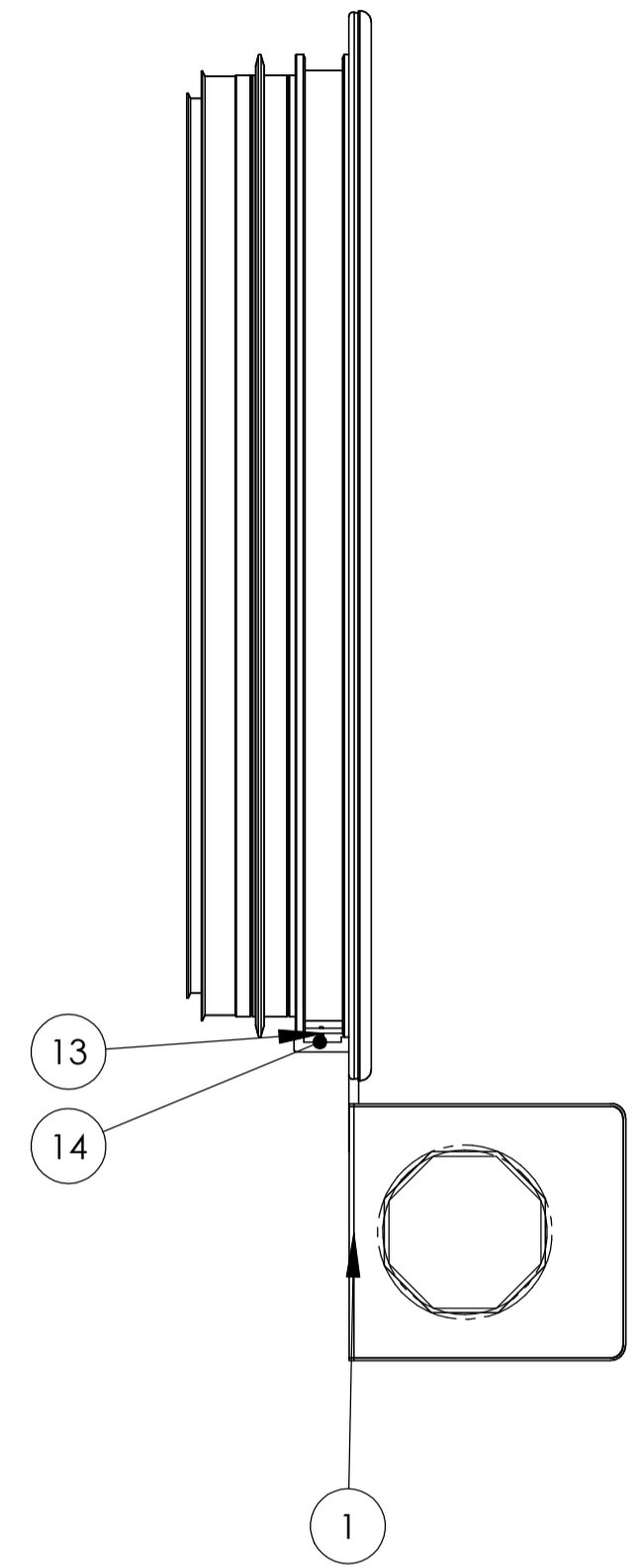
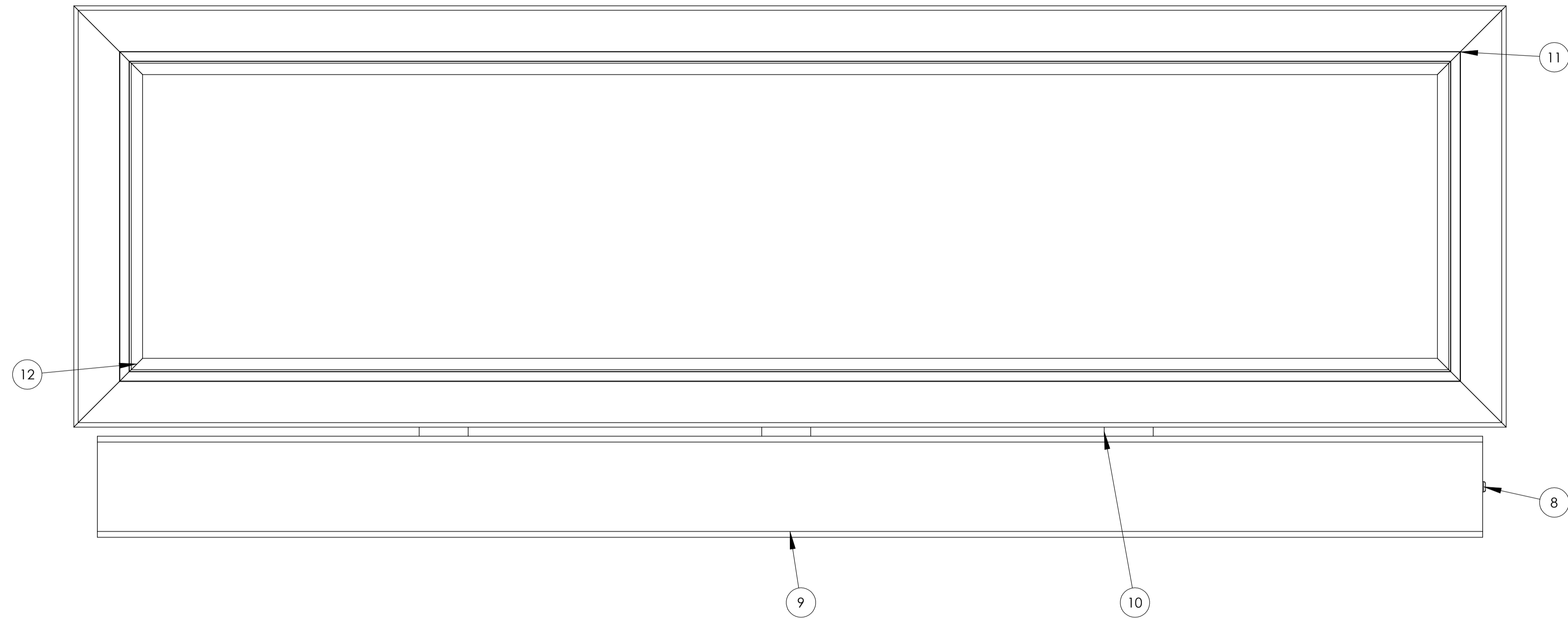
Nº PLANO:  
7.04




 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
		FIRMA:	
PLANO:  <b>Rodillo</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 2:1	Nº PLANO: 7.5

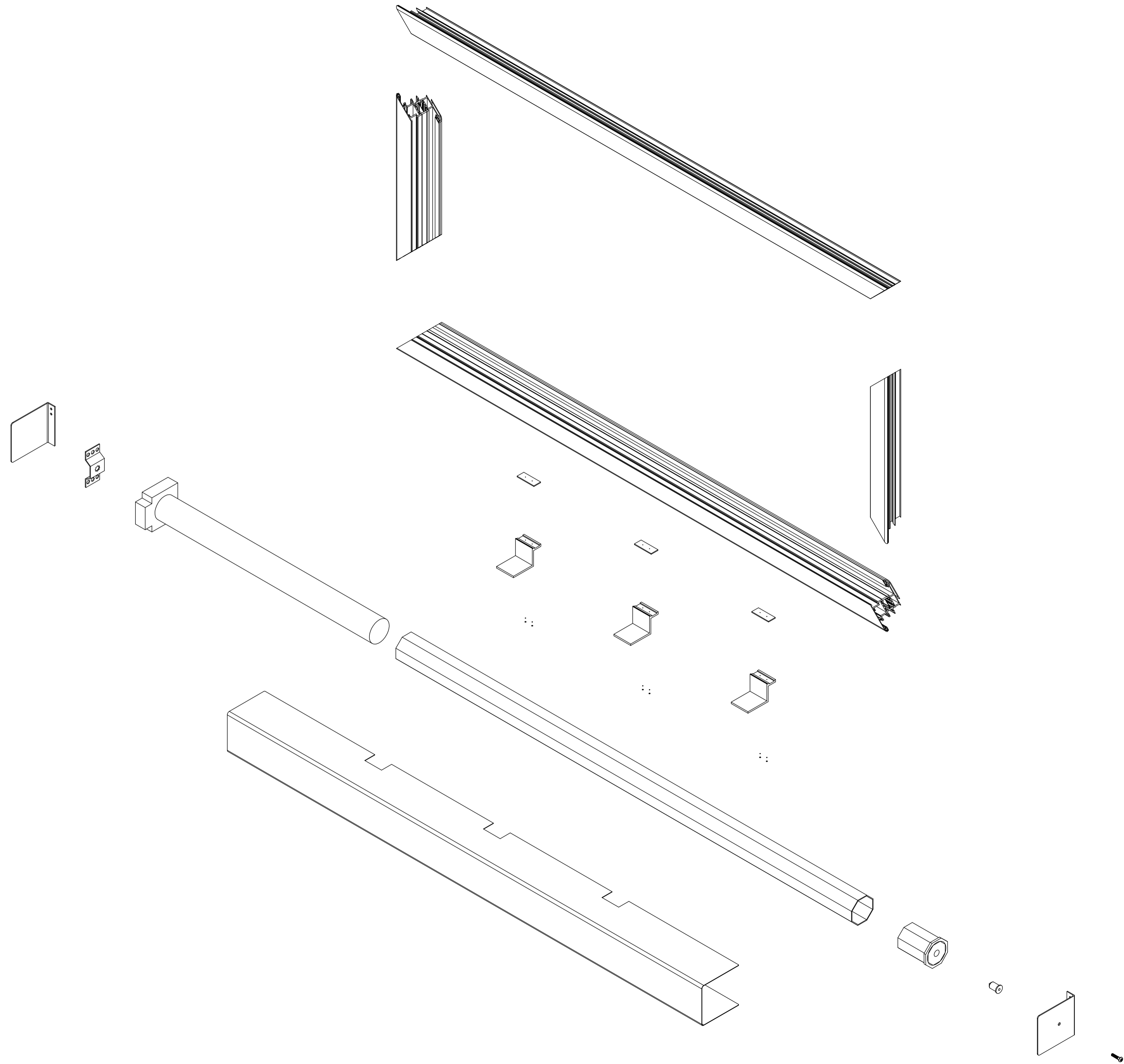



 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
		FIRMA:	
PLANO:  <b>Opoyos laterales</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:1	Nº PLANO: 7.6

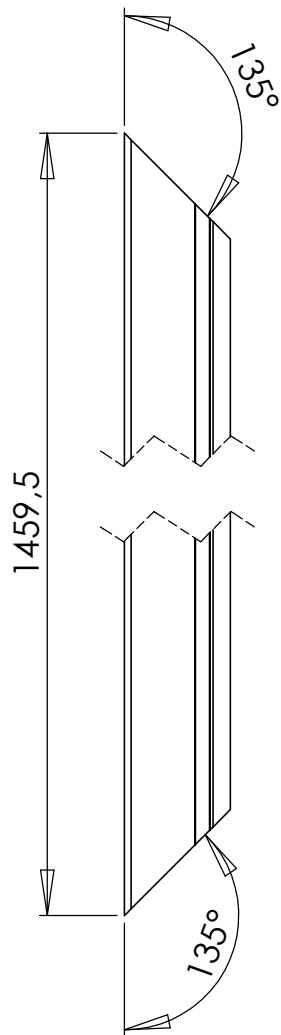


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	Plano/Norma	CANTIDAD
1	Escuadra lateral izquierda		8.09	1
2	SopORTE motor V			1
3	motor 59-100			1
4	eje octogonal		8.07	1
5	Contera			1
6	Escuadra lateral derecha		8.010	1
7	eje contera			1
8	Tornillo M6x25			1
9	Carenado		8.11	1
10	SopORTE bisagra		8.05	3
11	Marco horizontal		8.03	2
12	Marco lateral		8.04	2
13	SopORTE bisagra 2		8.06	3
14	Tirafondo M1.5x10			6

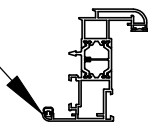
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL E.	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>
	PROYECTO: <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>	
PLANO: <b>Conjunto Ventana</b>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b> FIRMA:
FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:3	Nº PLANO: 8.01



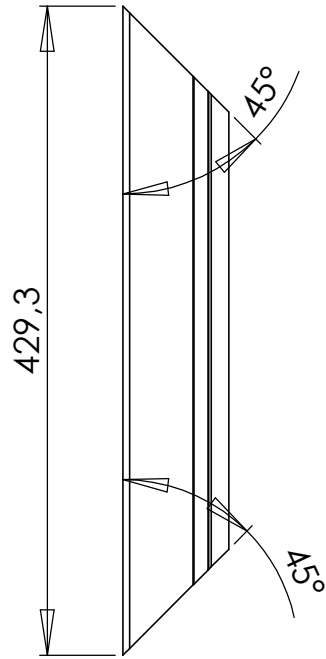
 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:
	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>
PROYECTO: <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>	REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	FIRMA:
PLANO: <b>Explosion Ventana</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:5
		Nº PLANO: 8.02



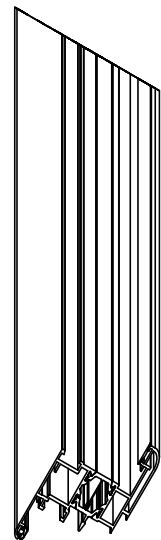
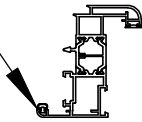
Hoja Recta  
PR 36003



 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:  <h3 style="text-align: center;">Reforma de las ventanas de la UPNA</h3>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
		FIRMA:	
PLANO:  <h3 style="text-align: center;">Hoja Horizontal</h3>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:2	Nº PLANO: 8.3

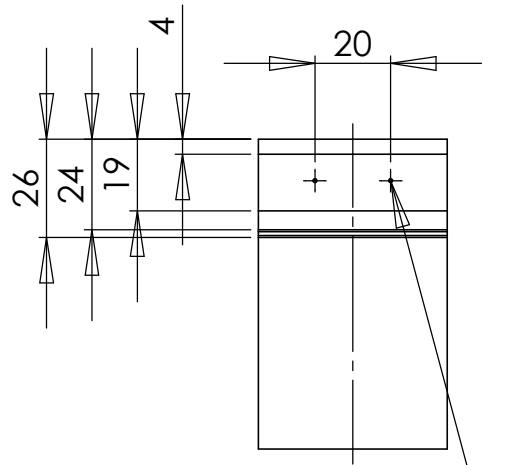
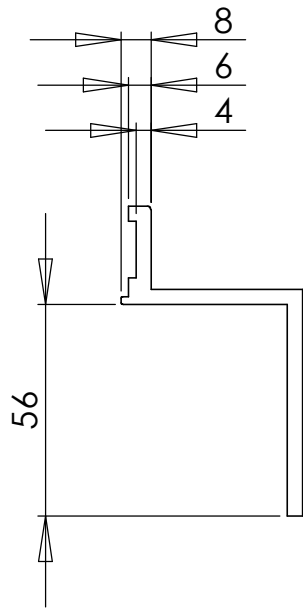


Hoja Recta  
PR36003

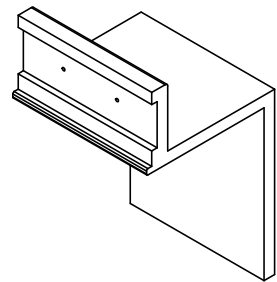
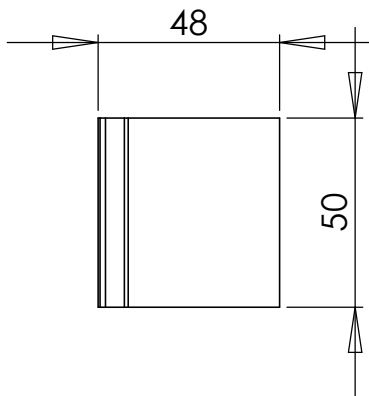


 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:  <p style="text-align: center;"><b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b></p>		REALIZADO: <p style="text-align: center;"><b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b></p>	
		FIRMA:	
PLANO:  <p style="text-align: center;"><b>Hoja Vertical</b></p>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:2	Nº PLANO: 8.4

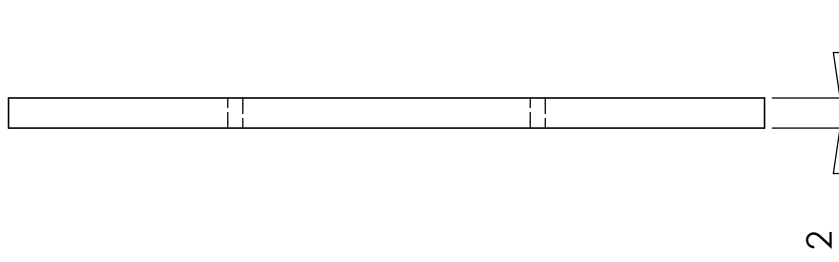
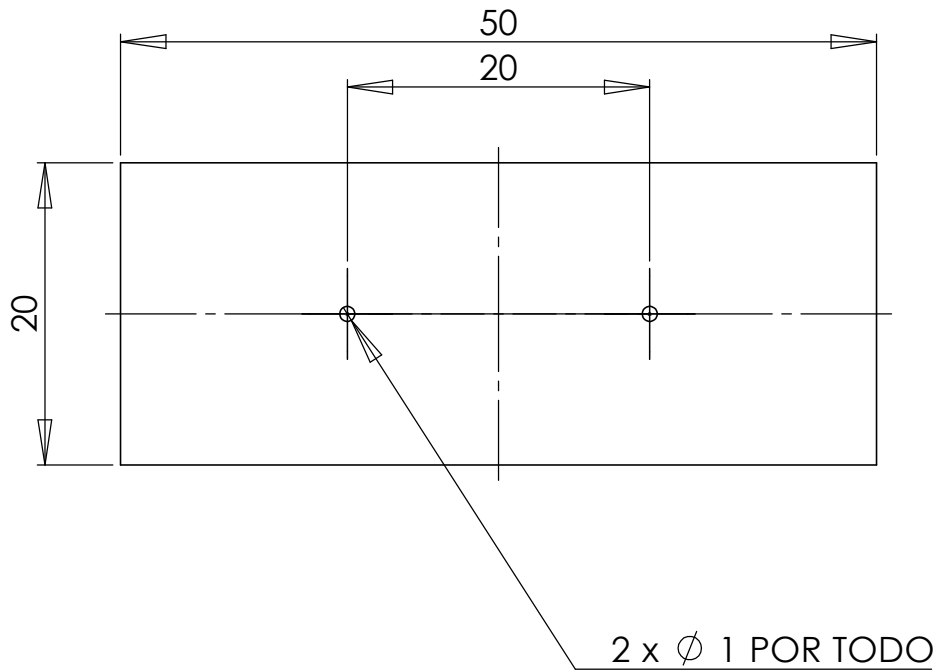




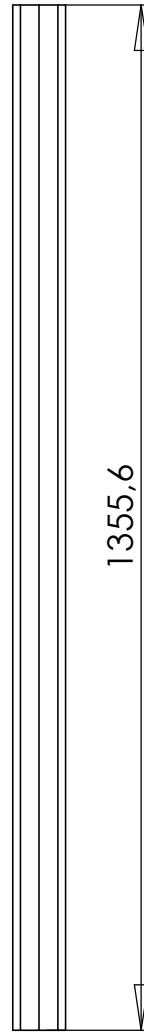
2 x  $\phi$  1 POR TODO  
 $\surd$   $\phi$  3 X 90°



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO: <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
		FIRMA:	
PLANO: <b>Soporte Bisagra</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1;1	Nº PLANO: 8.5



 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
		FIRMA:	
PLANO:  <b>Soporte Bisagra 2</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:1	Nº PLANO: 8.6

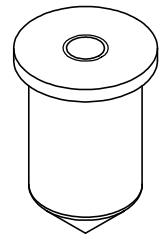
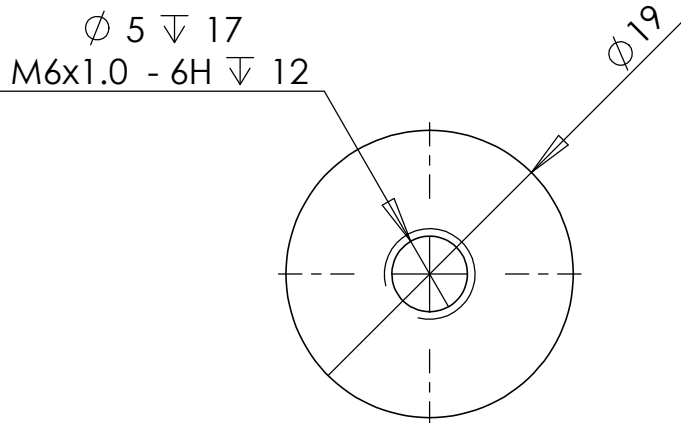
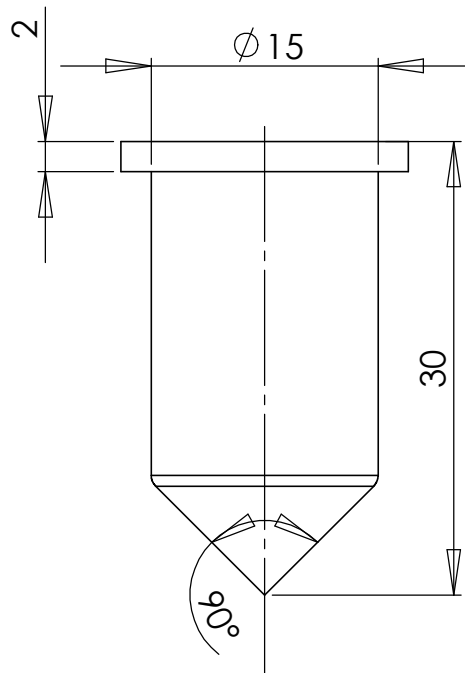


1355,6

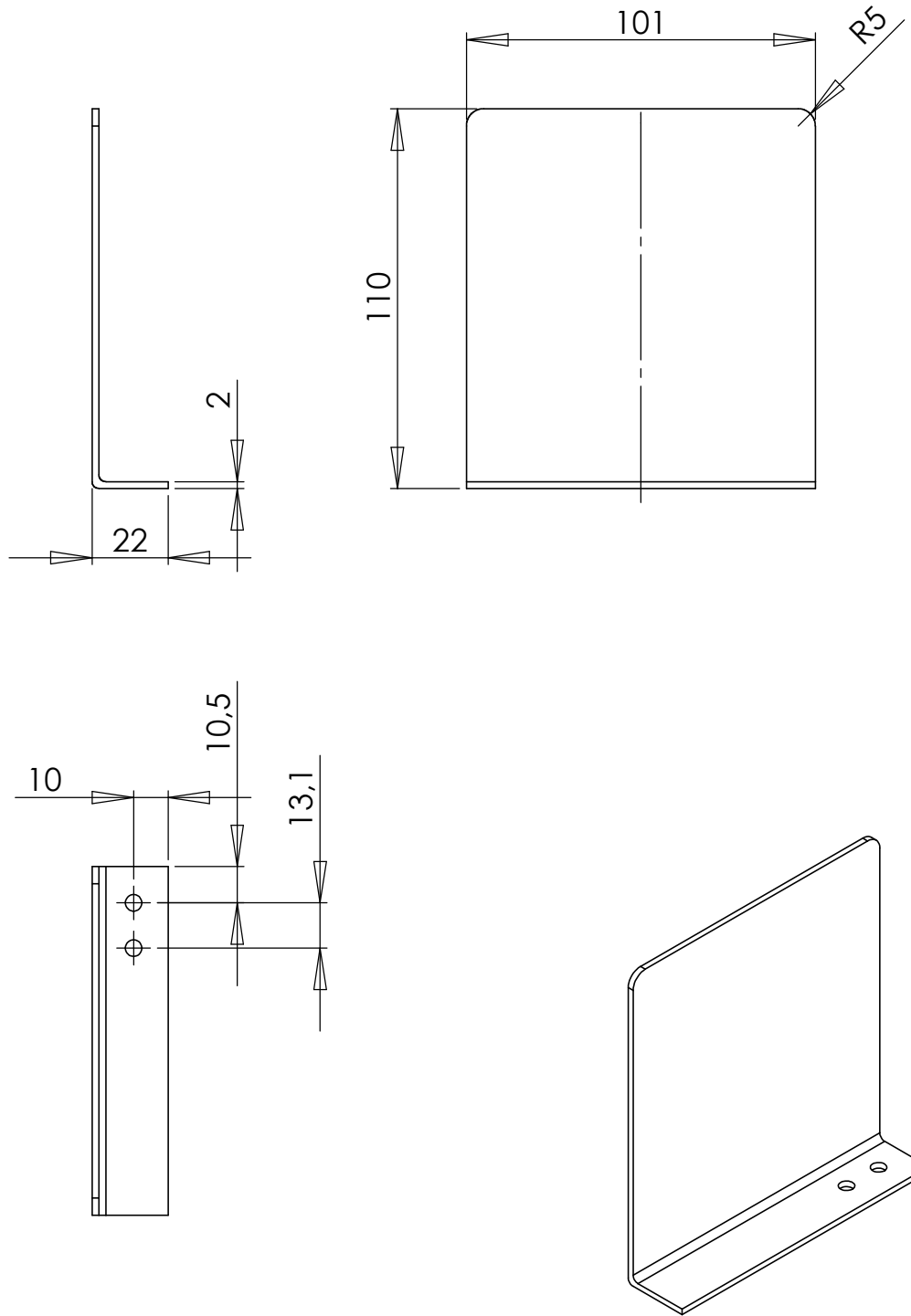
Eje Octogonal  
de Diámetro 70mm




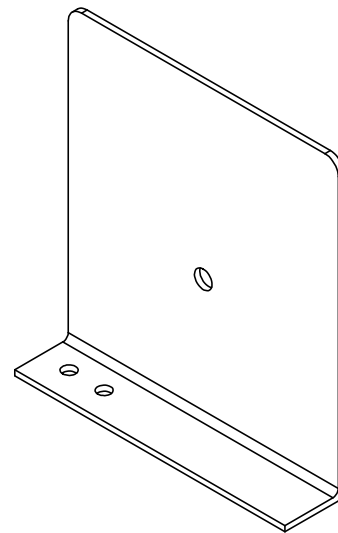
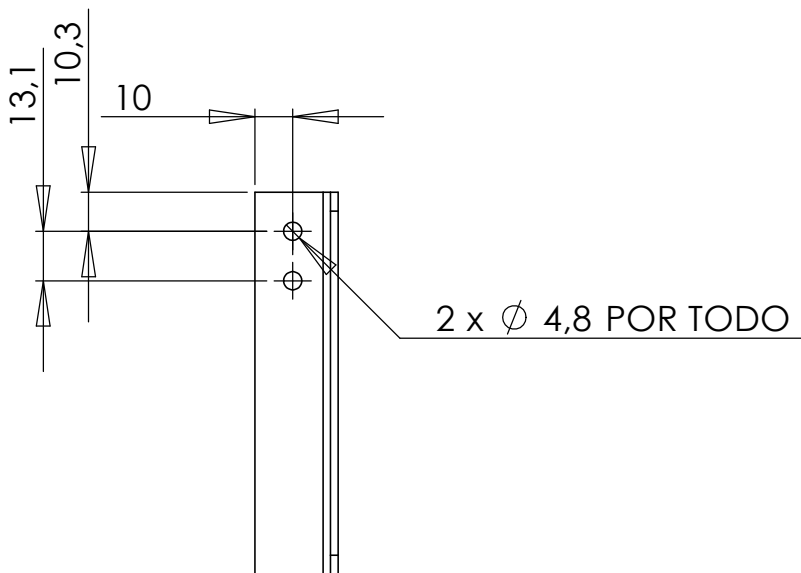
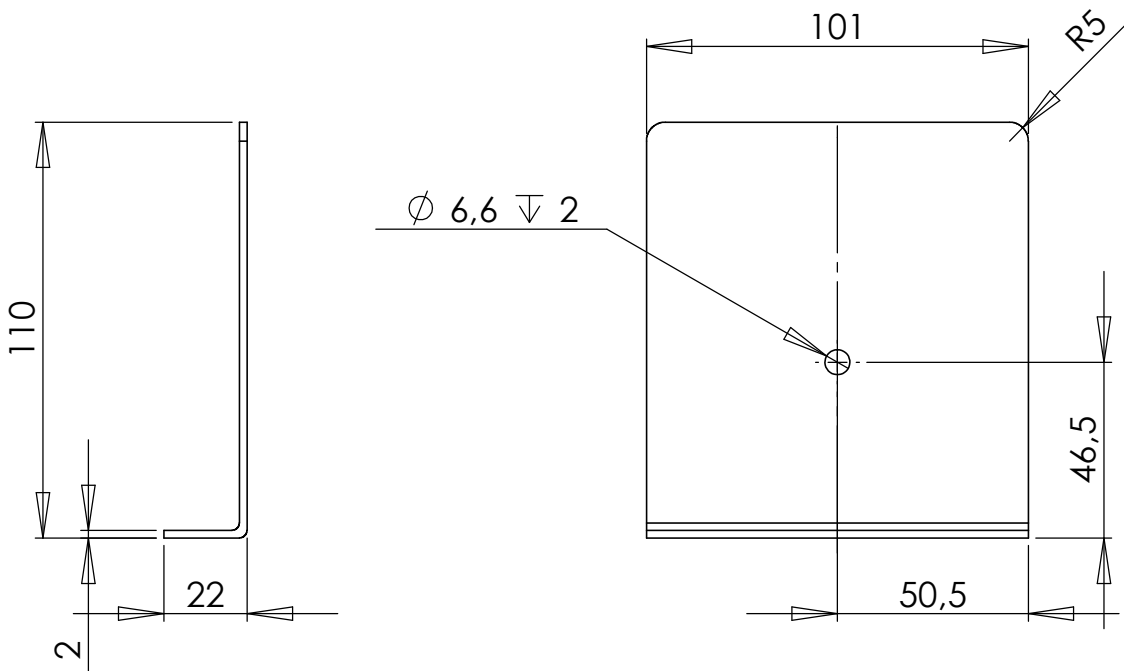
 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:  <p style="text-align: center;"><b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b></p>		REALIZADO: <p style="text-align: center;"><b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b></p>	
		FIRMA:	
PLANO:  <p style="text-align: center;"><b>Eje Octogonal</b></p>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:10	Nº PLANO: 8.07



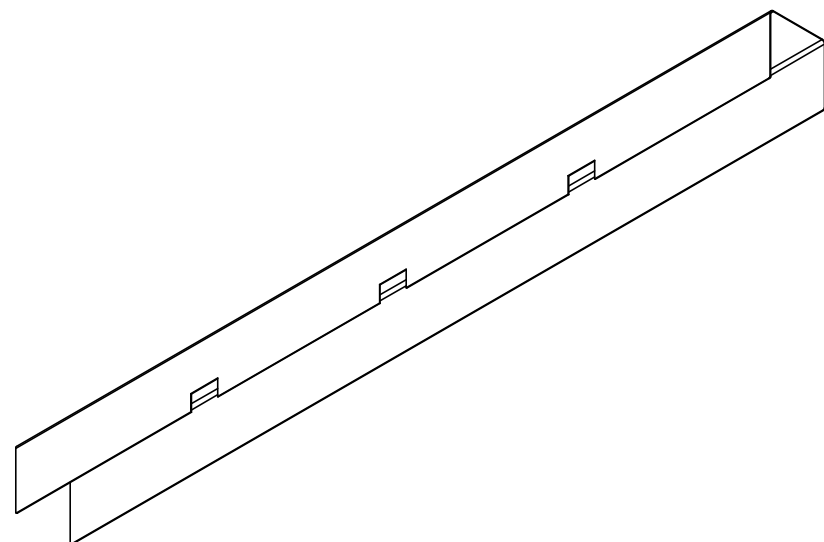
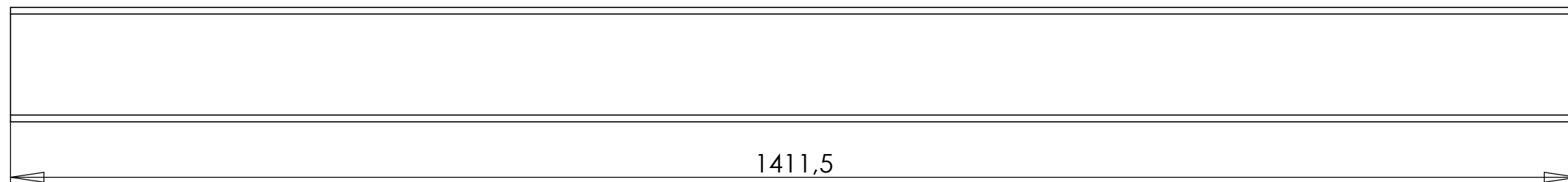
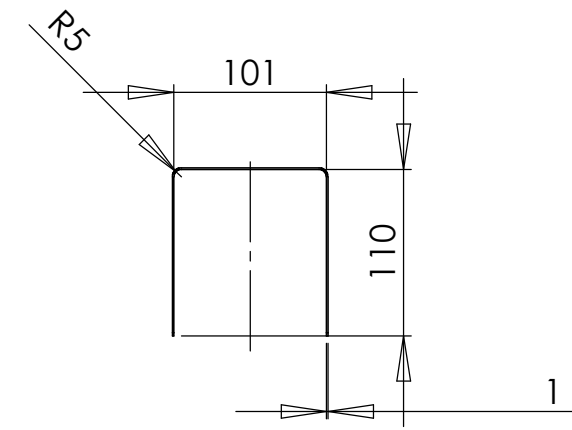
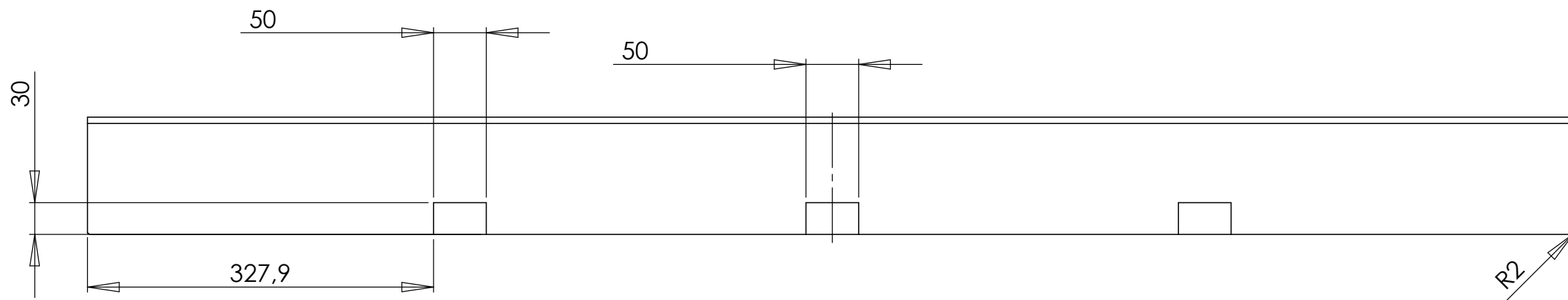
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
		FIRMA:	
PLANO:  <b>Eje Contera</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 2:1	Nº PLANO: 8.8



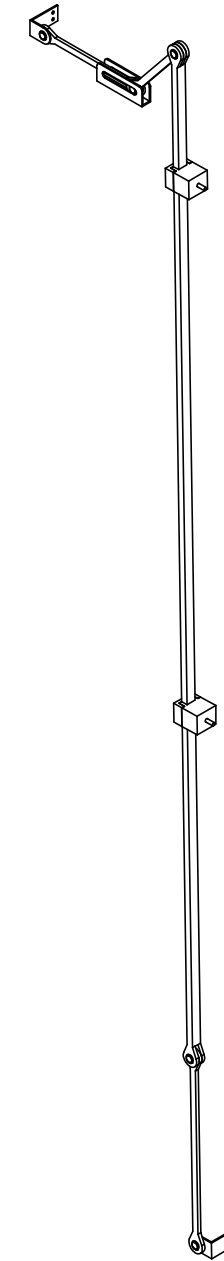
 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:  <p style="text-align: center;"><b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b></p>		REALIZADO: <p style="text-align: center;"><b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b></p>	
		FIRMA:	
PLANO:  <p style="text-align: center;"><b>Escuadra Izquierda</b></p>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:2	Nº PLANO: 8.09



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
		FIRMA:	
PLANO:  <b>Escuadra Derecha</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:2	Nº PLANO: 8.10



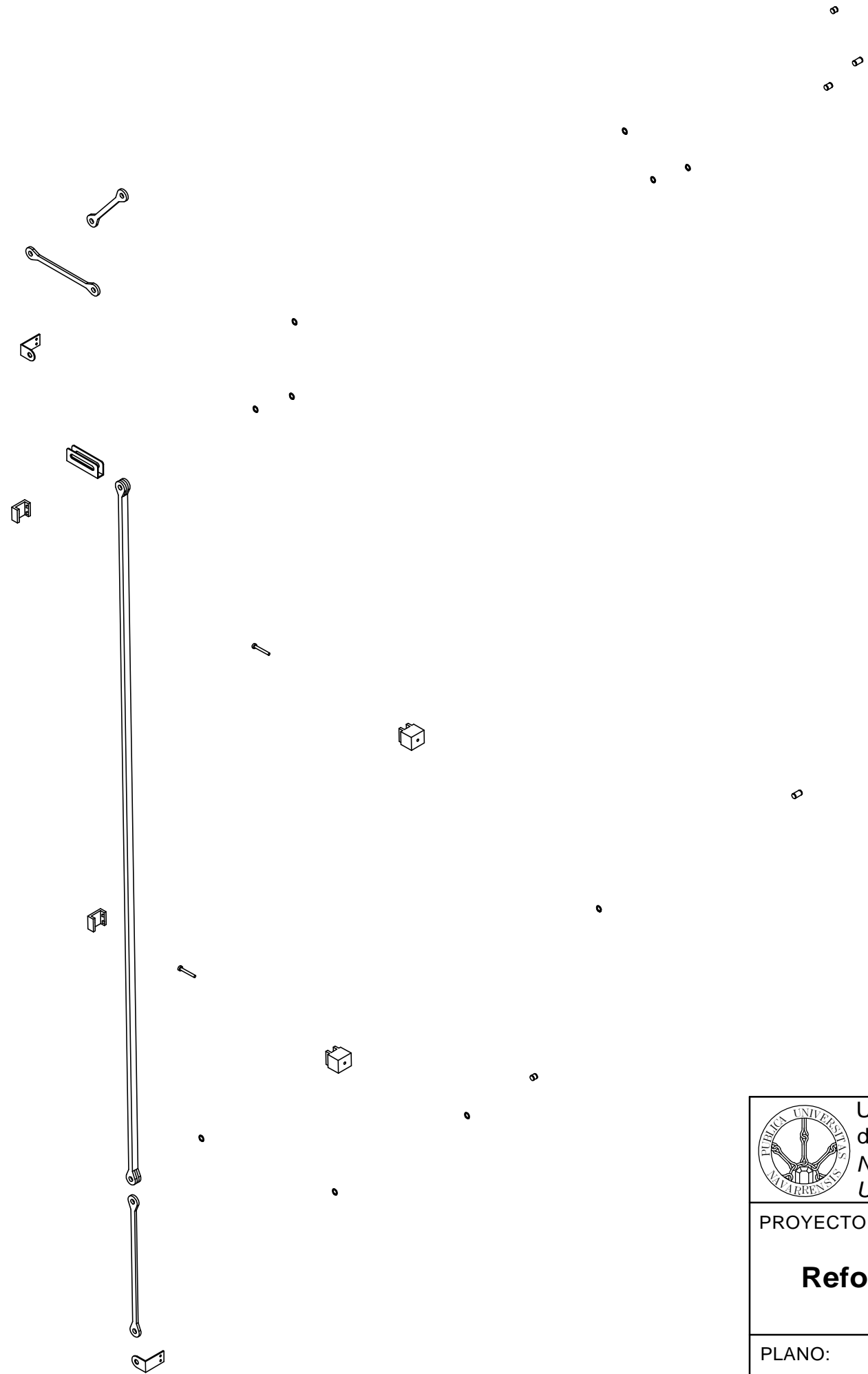
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
PROYECTO: <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		FIRMA:	
PLANO: <b>Carenado</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:10	Nº PLANO: 8.11



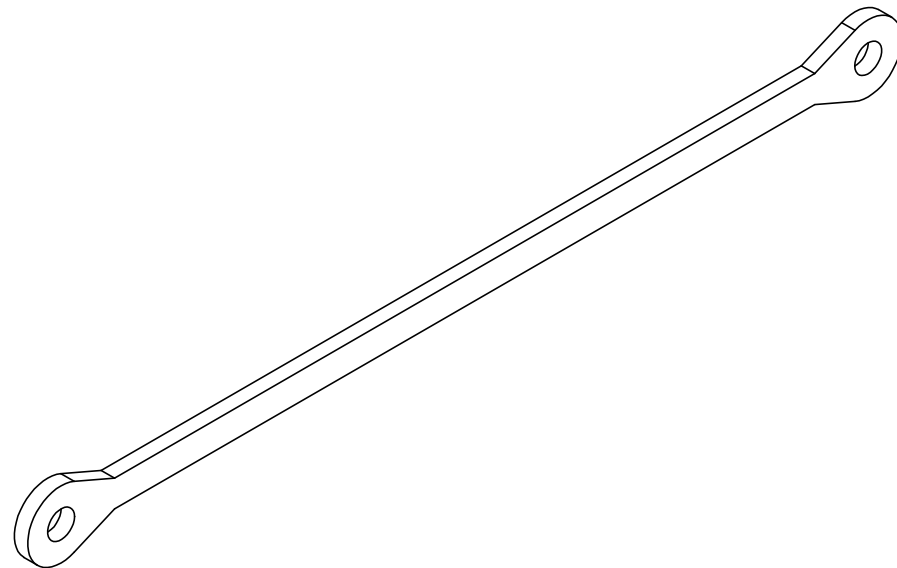
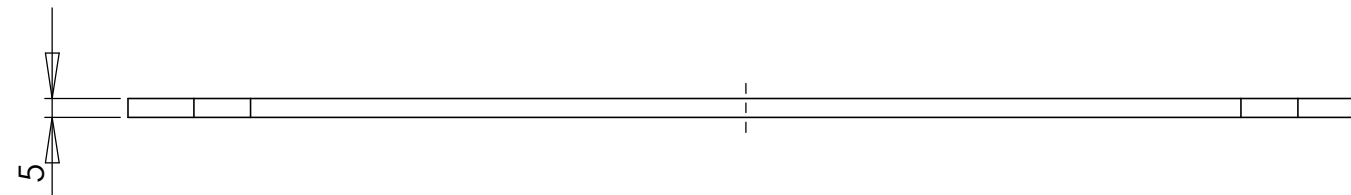
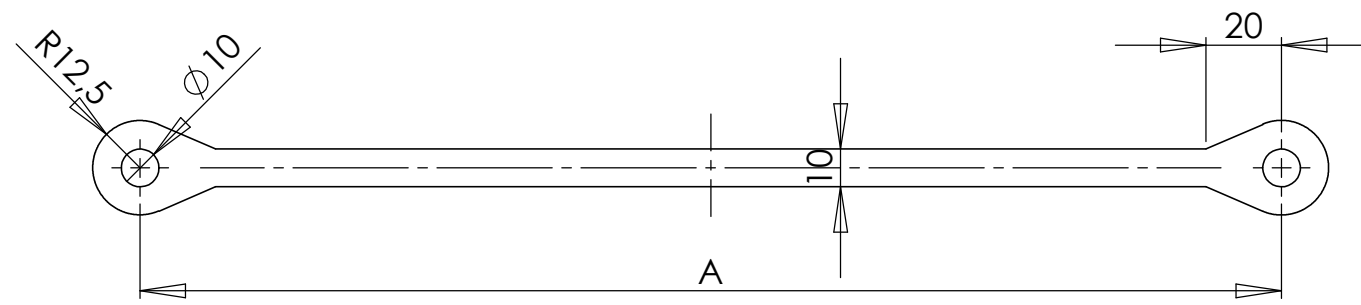
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	Planos/Norma	CANTIDAD
1	Guia superior		9.06	1
2	Eje M10x10		9.07	1
3	Circlip M10		Din 471	10
4	Barra 4		9.03	1
5	Barra 3		9.03	1
6	Barra 2		9.04	1
7	Eje M10x15		9.07	2
8	Barra 1		9.03	1
9	Escuadra		9.05	2
10	Eje M10x7		9.07	2
11	Apoyo		9.08	2
12	Tornillo 4.8x3.8			2
13	Apoyo Tapa		9.09	2

 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:		REALIZADO:	
<b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		<b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
		FIRMA:	
PLANO:		FECHA:	ESCALA:
<b>Conjunto Solidarizacion</b>		26/04/2012	1:10
		Nº PLANO:	9.01



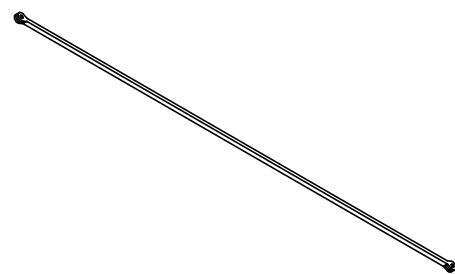
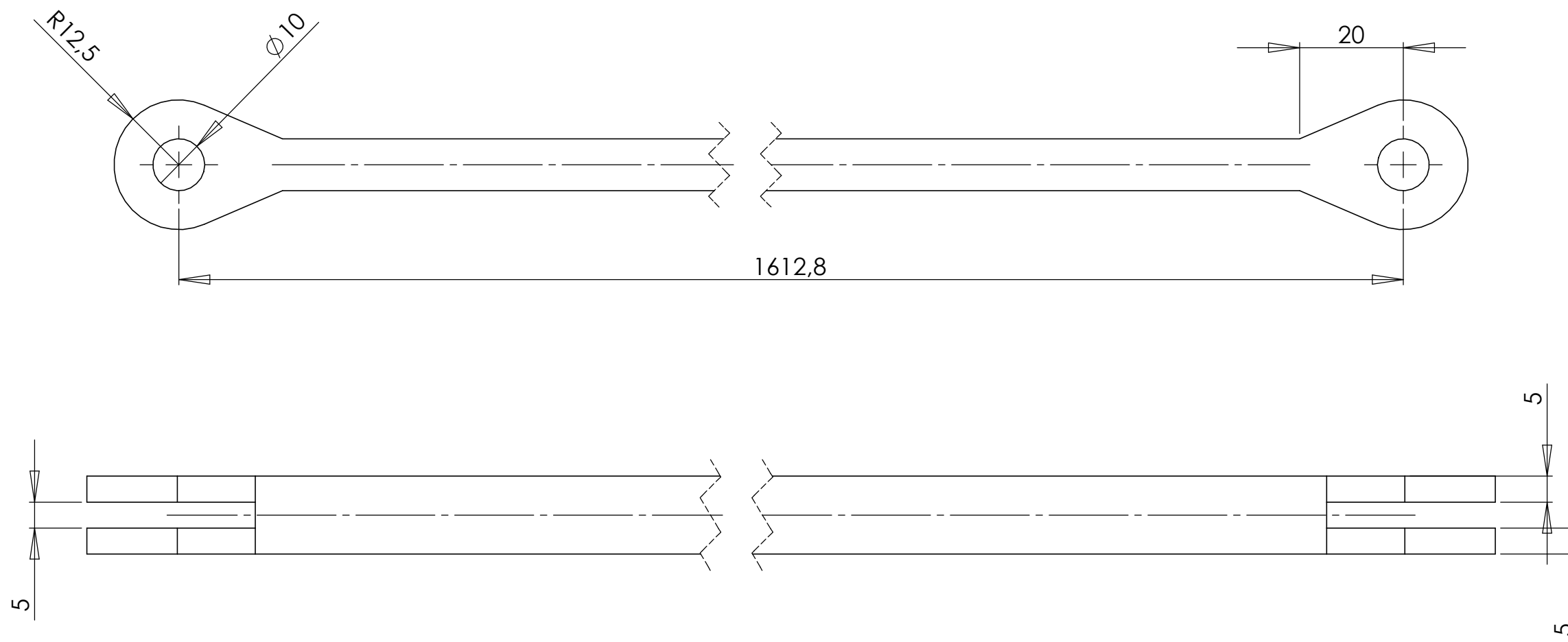


 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		FIRMA:	
PLANO:	<b>Explosion Solidarizacion</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:10 Nº PLANO: 9.02

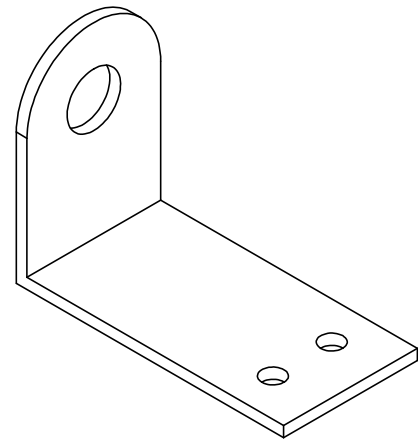
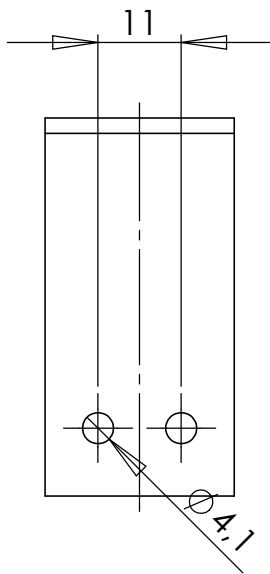
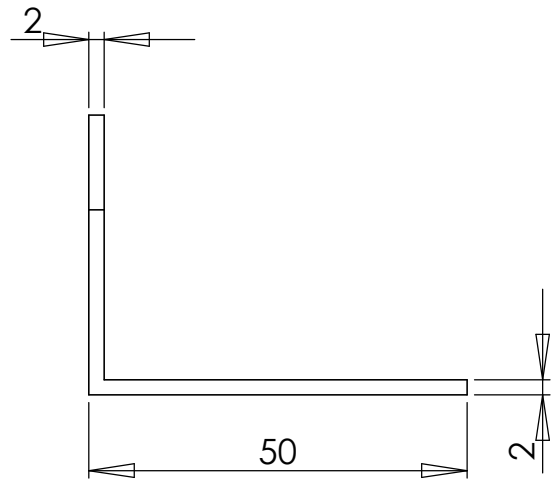
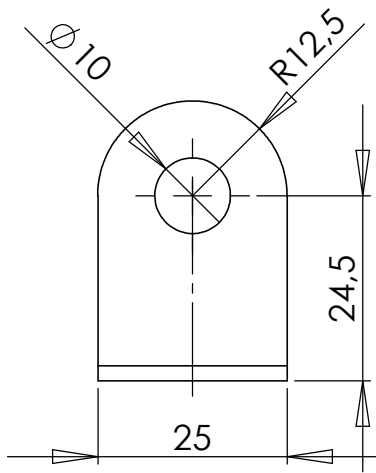


Barra 4	171.5
Barra 3	130
Barra 1	302
<b>Barra nº</b>	<b>A</b>

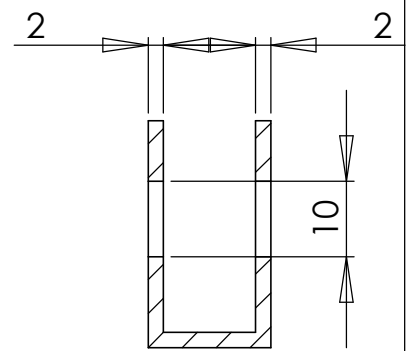
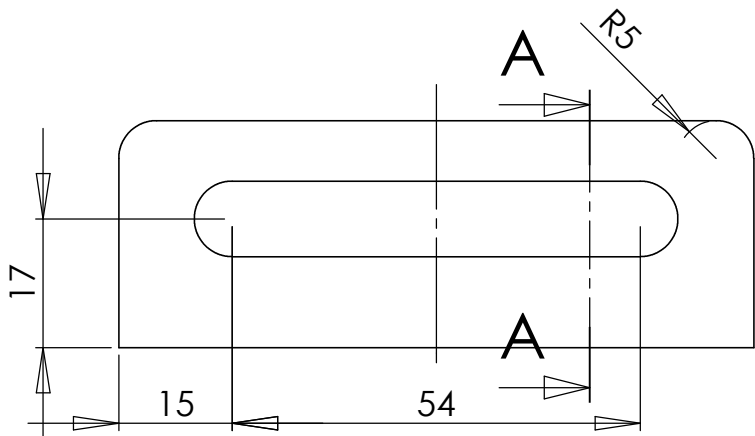
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
PROYECTO: <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		FIRMA:	
PLANO: <b>Barra 1,2,3</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:2	Nº PLANO: 9.3



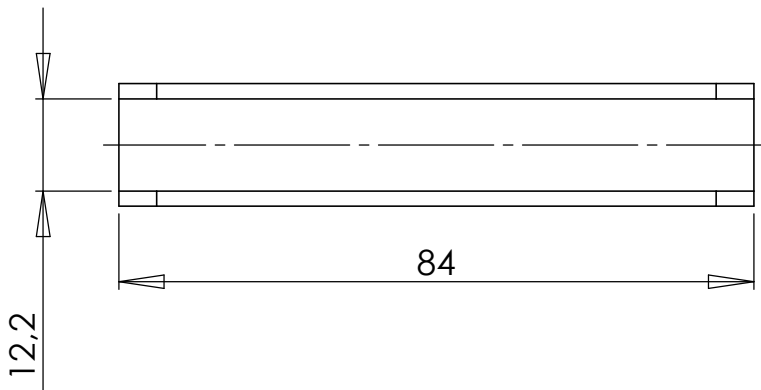
 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		FIRMA:	
PLANO:  <b>Barra 2</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:1	Nº PLANO: 9.4



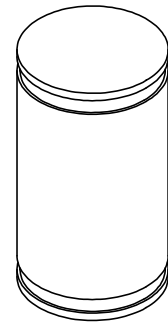
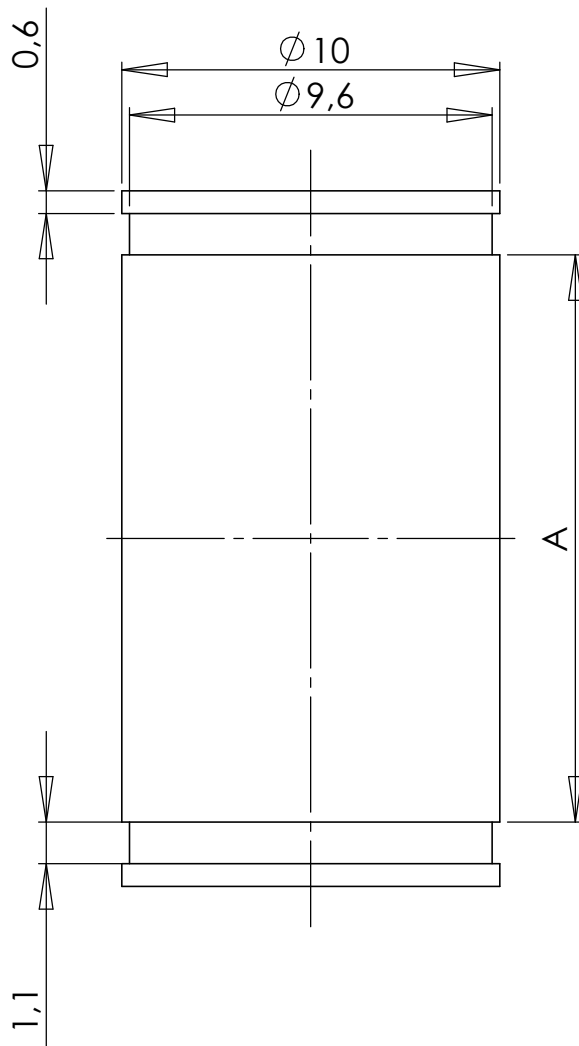
 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
		FIRMA:	
PLANO:  <b>Escuadra</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:1	Nº PLANO: 9.5




SECCIÓN A-A

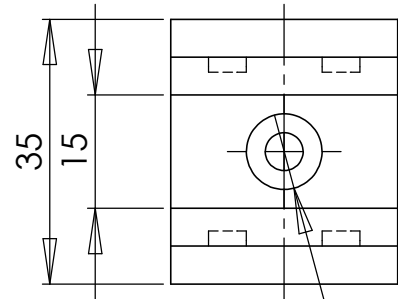
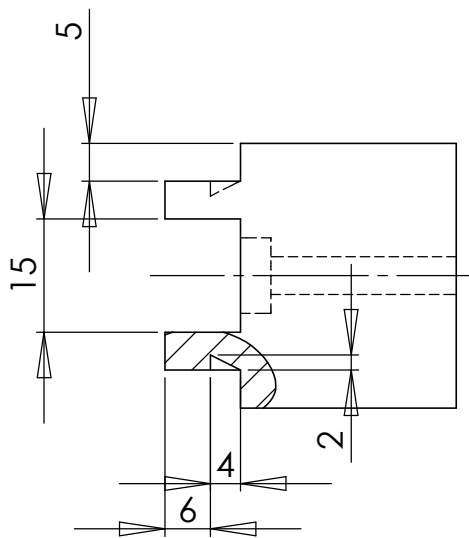


 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:  <p style="text-align: center;"><b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b></p>		REALIZADO: <p style="text-align: center;"><b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b></p>	
		FIRMA:	
PLANO:  <p style="text-align: center;"><b>Guia Superior</b></p>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:1	Nº PLANO: 9.6

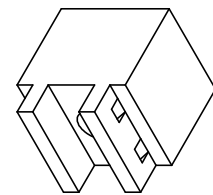
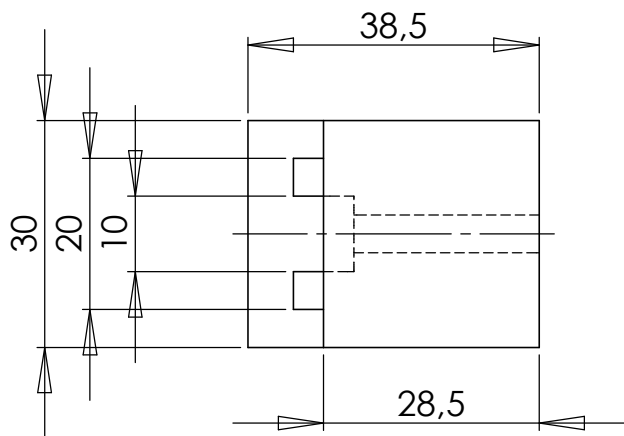


Eje M10 x 7	7
Eje M10 x 10	10
Eje M10 x 15	15
<b>EJE</b>	<b>A</b>

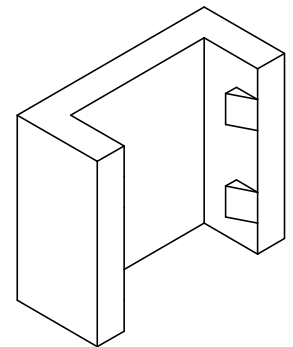
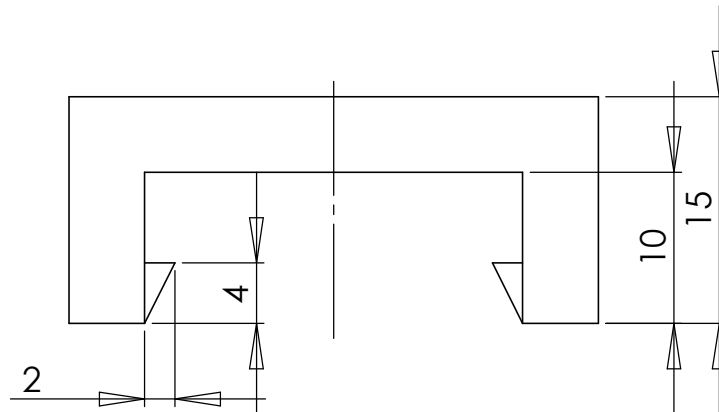
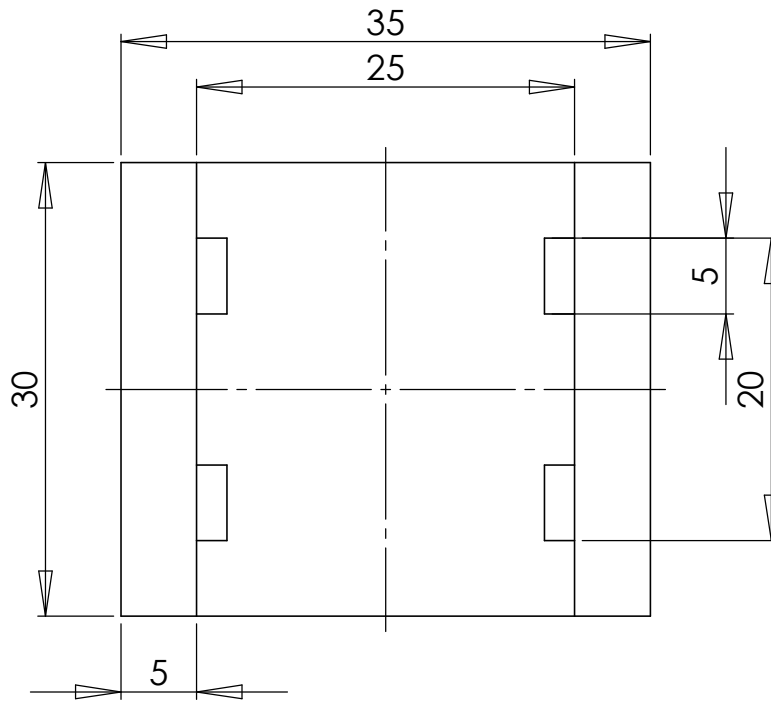
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>		
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>		
PROYECTO: <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		FIRMA:		
PLANO: <b>Ejes</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 5:1	Nº PLANO: 9.7	



$\varnothing$  5 POR TODO  
 $\square$   $\varnothing$  10  $\nabla$  4



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
		FIRMA:	
PLANO:  <b>Apoyo Barra 2</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:1	Nº PLANO: 9.8



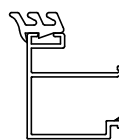
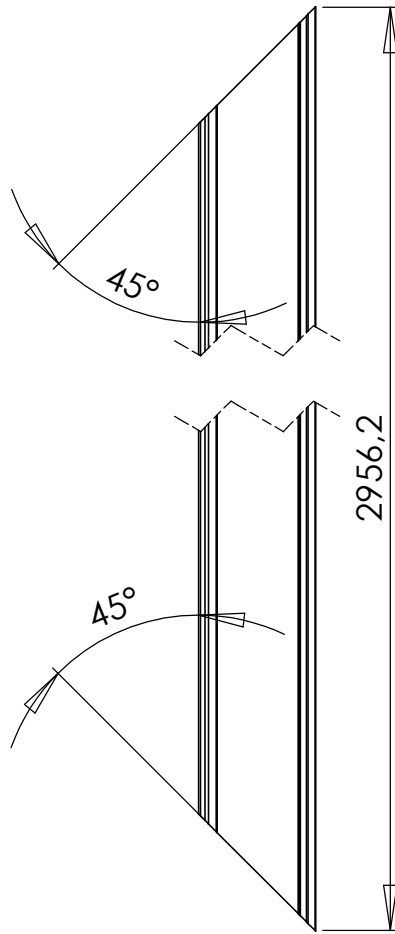
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO: <p style="text-align: center;"><b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b></p>		REALIZADO: <p style="text-align: center;"><b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b></p>	
		FIRMA:	
PLANO: <p style="text-align: center;"><b>Apoyo Tapa</b></p>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 2:1	Nº PLANO: 9.9






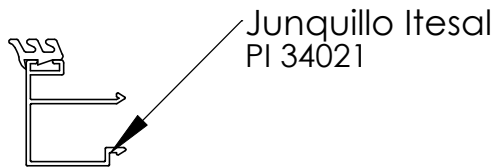
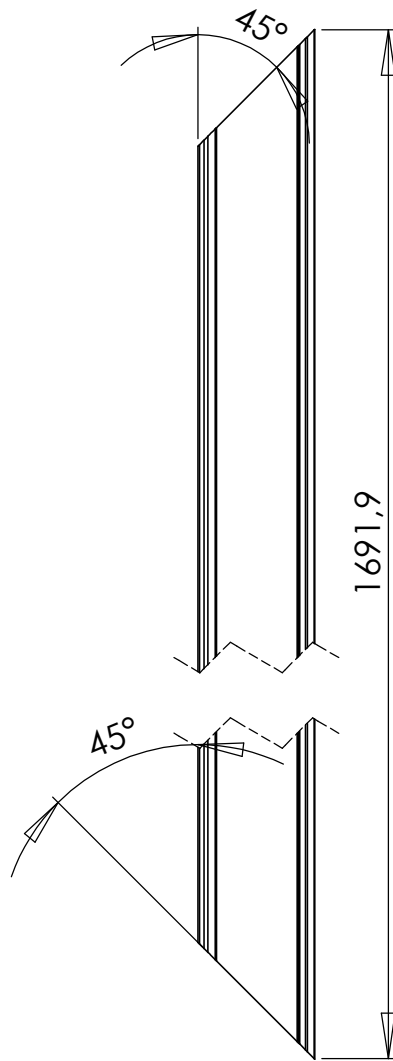
Vidrio Climalite 6x12x6

 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:		
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>		
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>		
		FIRMA:		
PLANO:  <b>Vidrio Superior</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:20	Nº PLANO: 10.1	

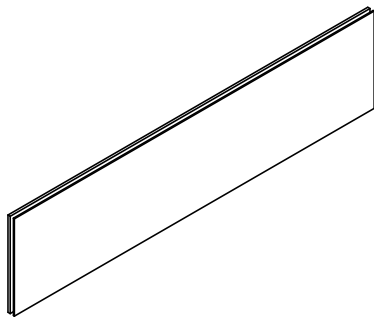
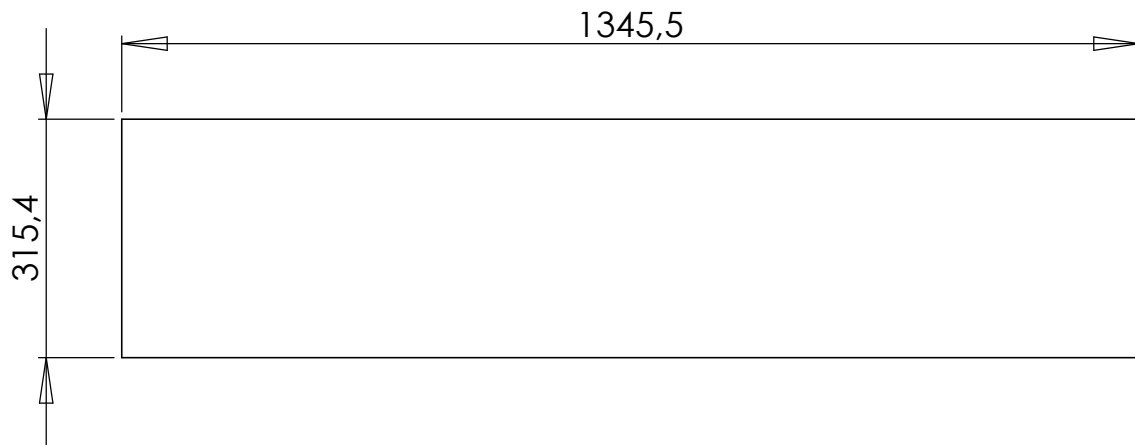


Junquillo Itesal  
PI 34021

 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:  <p style="text-align: center;"><b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b></p>		REALIZADO: <p style="text-align: center;"><b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b></p>	
		FIRMA:	
PLANO:  <p style="text-align: center;"><b>Junquillo Horizontal</b></p>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:2	Nº PLANO: 10.2

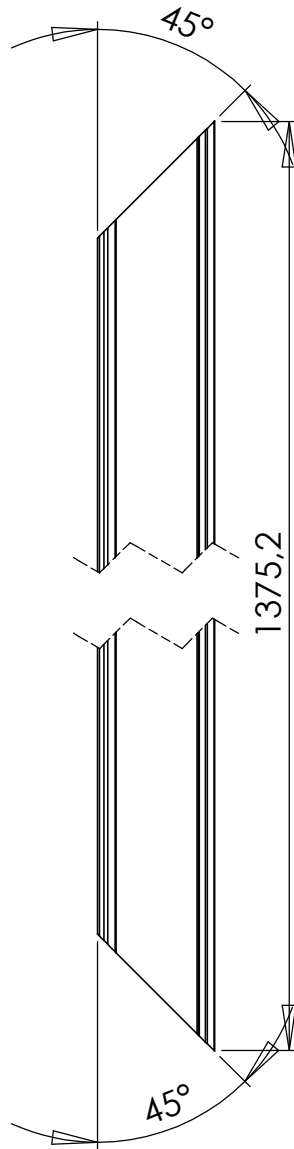


 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
		FIRMA:	
PLANO:  <b>Junquillo Vertical Superior</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:2	Nº PLANO: 10.3



Vidrio 4x12x8

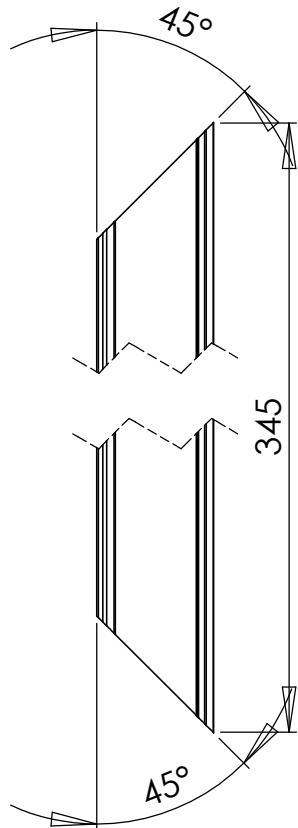
 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:		
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>		
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>		
		FIRMA:		
PLANO:  <b>Vidrio Ventana</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:10	Nº PLANO: 10.4	



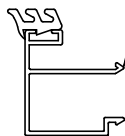
Junquillo Recto  
PI 34021




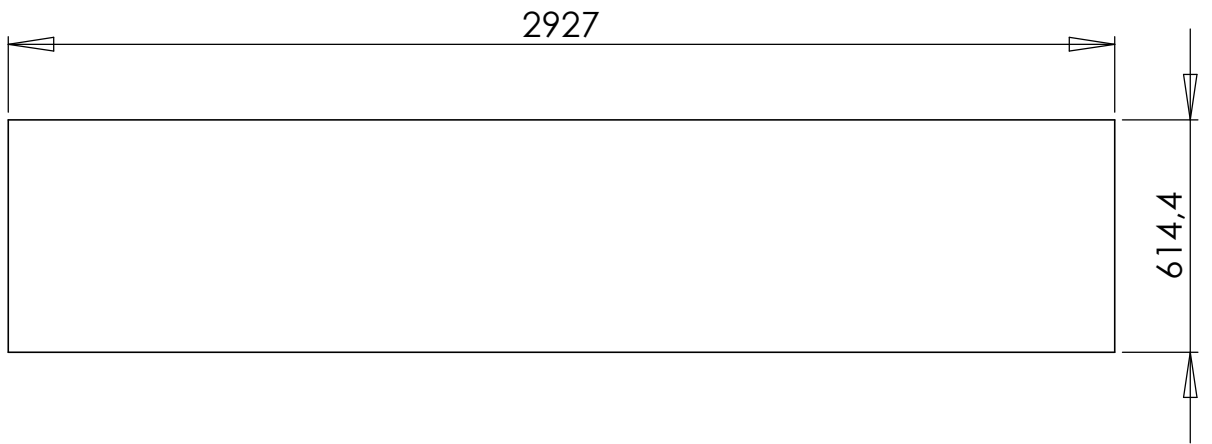
 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:		
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>		
PROYECTO:  <p style="text-align: center;"><b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b></p>		REALIZADO: <p style="text-align: center;"><b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b></p>		
		FIRMA:		
PLANO:  <p style="text-align: center;"><b>Junquillo Horizontal Ventana</b></p>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:2	Nº PLANO: 10.5	



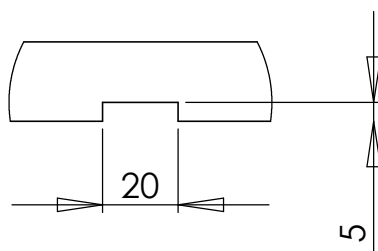
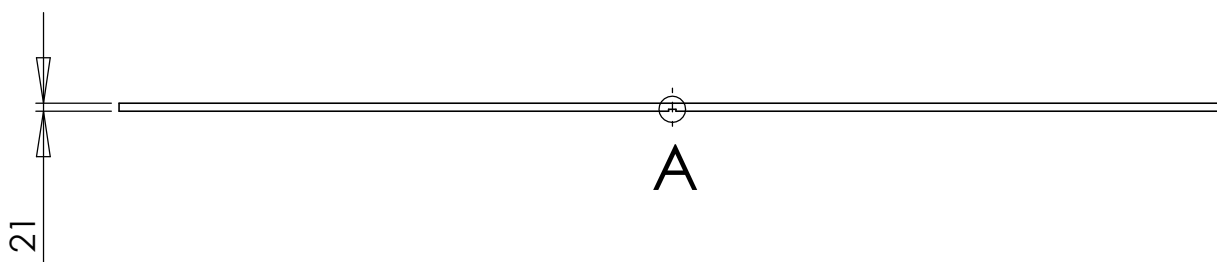
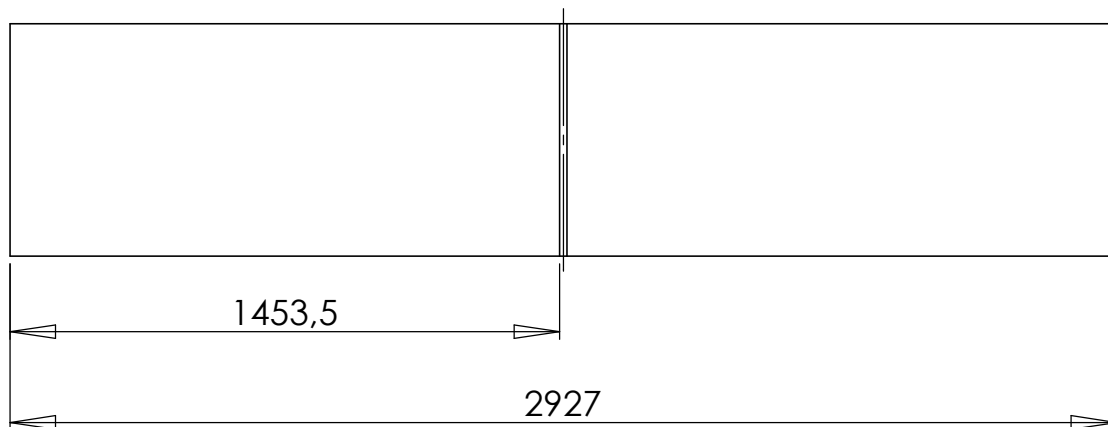
Junquillo Recto  
PI 3401



 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:  <p style="text-align: center;"><b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b></p>		REALIZADO: <p style="text-align: center;"><b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b></p>	
		FIRMA:	
PLANO:  <p style="text-align: center;"><b>Junquillo Vertical Ventana</b></p>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 2:1	Nº PLANO: 10.6



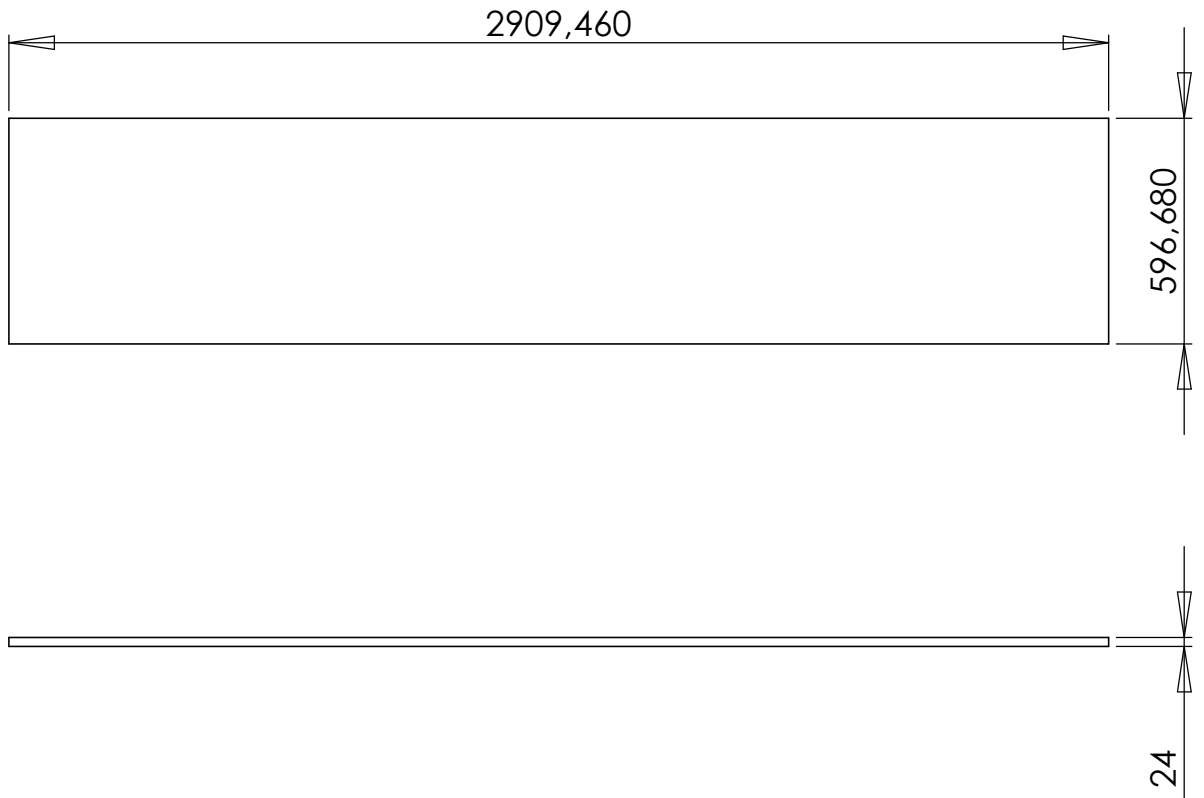
 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:		
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>		
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>		
		FIRMA:		
PLANO:  <b>Vidrio Inferior</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:20	Nº PLANO: 10.7	



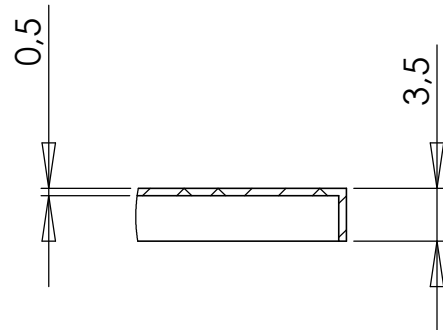
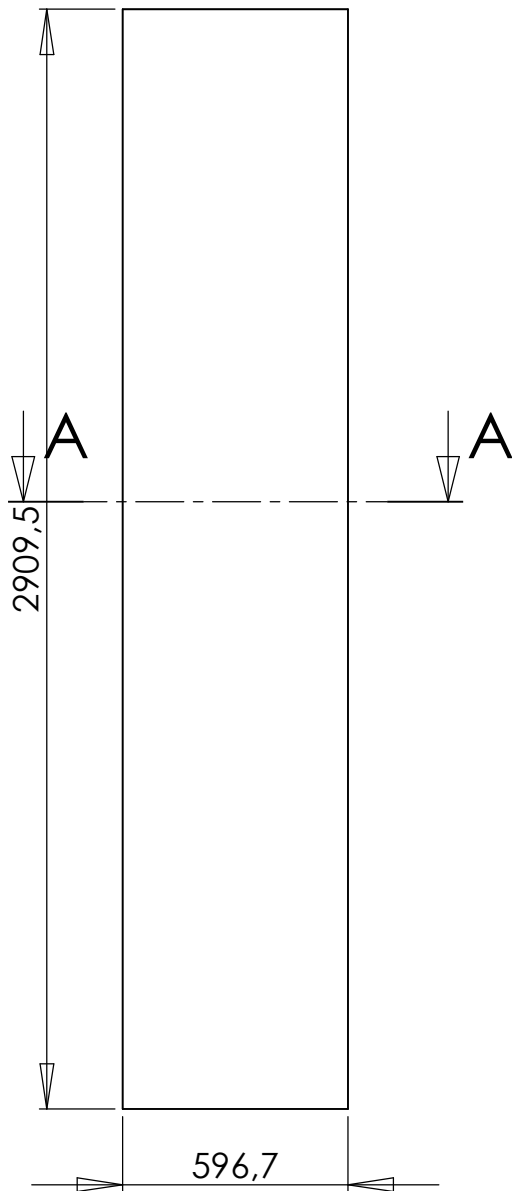
**DETALLE A**  
**ESCALA 1 : 2**

 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
		FIRMA:	
PLANO:  <b>XPS Inferior</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:20	Nº PLANO: 10.8





 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:		
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>		
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>		
		FIRMA:		
PLANO:  <b>Aislante Triso Inferior</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:20	Nº PLANO: 10.9	

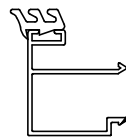
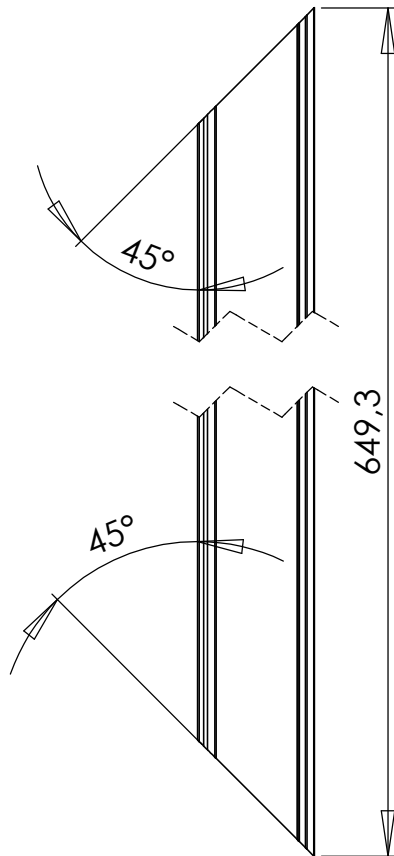


DETALLE C  
ESCALA 2 : 1


C

SECCIÓN A-A  
ESCALA 1 : 20

 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:  <b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b>		REALIZADO: <b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b>	
		FIRMA:	
PLANO:  <b>Tapa Aluminio</b>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:20	Nº PLANO: 10.10



Junquillo Itesal  
PI 34021

 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	<b>E.T.S.I.I.T.</b>	DEPARTAMENTO:	
	<b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</b>	<b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>	
PROYECTO:  <p style="text-align: center;"><b>Reforma de las ventanas de la UPNA</b></p>		REALIZADO: <p style="text-align: center;"><b>GARBAYO LÓPEZ, HÉCTOR</b></p>	
		FIRMA:	
PLANO:  <p style="text-align: center;"><b>Junquillo vertical Inferior</b></p>	FECHA: 26/04/2012	ESCALA: 1:2	Nº PLANO: 10.11



# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

REFORMA DE LAS VENTANAS DE LA UPNA

PLIEGO DE CONDICIONES

HÉCTOR GARBAYO LÓPEZ

AMAIA PEREZ EZCURDIA

MARTA BENITO AMURRIO

Pamplona, 26 de Abril de 2012

**PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL..... 8**

**CAPITULO I..... 8**

**DISPOSICIONES GENERALES..... 8**

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL..... 8

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA..... 8

**CAPITULO II..... 10**

**DISPOSICIONES FACULTATIVAS ..... 10**

*EPÍGRAFE 1.º..... 10*

*DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS ..... 10*

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES..... 10

EL PROMOTOR..... 11

EL PROYECTISTA ..... 11

EL CONSTRUCTOR..... 12

EL DIRECTOR DE OBRA ..... 13

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA ..... 14

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD ..... 16

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN ..... 16

*EPÍGRAFE 2.º..... 17*

*DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O  
CONTRATISTA ..... 17*

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO..... 17

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE ..... 17

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD ..... 17

OFICINA EN LA OBRA..... 18

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA ..... 18

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA..... 19

TRABAJO NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE..... 19

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS.....	19
DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	19
RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION .....	20
FACULTATIVA.....	20
RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO .....	20
POR EL ARQUITECTO .....	20
FALTAS DEL PERSONAL.....	20
SUBCONTRATAS .....	20
<b><i>EPÍGRAFE 3.º</i></b> .....	<b>21</b>
<b><i>RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN</i></b> .....	<b>21</b>
DAÑOS MATERIALES .....	21
RESPONSABILIDAD CIVIL .....	21
<b><i>EPÍGRAFE 4.º</i></b> .....	<b>23</b>
<b><i>PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES</i></b> .....	<b>23</b>
CAMINOS Y ACCESOS .....	23
REPLANTEO .....	23
INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS .....	23
ORDEN DE LOS TRABAJOS .....	24
FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS .....	24
AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE .....	24
FUERZA MAYOR .....	24
PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR .....	24
RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO .....	25
DE LA OBRA.....	25
CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS .....	25
DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS .....	25
TRABAJOS DEFECTUOSOS .....	25

VICIOS OCULTOS.....	26
DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA .....	26
PRESENTACIÓN DE MUESTRAS .....	27
MATERIALES NO UTILIZABLES.....	27
MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS .....	27
GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.....	27
LIMPIEZA DE LAS OBRAS .....	28
OBRAS SIN PRESCRIPCIONES.....	28
<b><i>EPÍGRAFE 5.º</i></b> .....	<b>28</b>
<b><i>DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS</i></b> .....	<b>28</b>
ACTA DE RECEPCIÓN .....	28
DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES.....	29
DOCUMENTACIÓN FINAL.....	30
MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN .....	31
PROVISIONAL DE LA OBRA .....	31
PLAZO DE GARANTÍA.....	31
CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE .....	32
DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA .....	32
PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.....	32
DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO .....	32
RESCINDIDA .....	32
<b>CAPITULO III</b> .....	<b>34</b>
<b>DISPOSICIONES ECONÓMICAS</b> .....	<b>34</b>
<b><i>EPÍGRAFE 1.º</i></b> .....	<b>34</b>
<b><i>PRINCIPIO GENERAL</i></b> .....	<b>34</b>
<b><i>EPÍGRAFE 2.º</i></b> .....	<b>34</b>
<b>FIANZAS</b> .....	<b>34</b>
FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA .....	34

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA.....	35
DEVOLUCIÓN DE FIANZAS.....	35
DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE.....	35
RECEPCIONES PARCIALES.....	35
<b>EPÍGRAFE 3.º.....</b>	<b>36</b>
<b>DE LOS PRECIOS.....</b>	<b>36</b>
COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.....	36
PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.....	37
PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	37
RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS.....	38
FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS.....	38
DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.....	38
<b>EPÍGRAFE 4.º.....</b>	<b>38</b>
<b>OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.....</b>	<b>38</b>
ADMINISTRACIÓN.....	38
LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.....	40
ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN.....	40
DELEGADA.....	40
NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS.....	41
DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS.....	41
RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR.....	41
<b>EPÍGRAFE 5.º.....</b>	<b>42</b>
<b>VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.....</b>	<b>42</b>
FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS.....	42
RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.....	43
MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.....	44
ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.....	44
ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO.....	45
CONTRATADOS.....	45



PAGOS.....	45
ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE .....	45
GARANTÍA.....	45
<b>EPÍGRAFE 6.º.....</b>	<b>46</b>
<b>INDEMNIZACIONES MUTUAS .....</b>	<b>46</b>
INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE .....	46
LAS OBRAS .....	46
DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO .....	46
EPÍGRAFE 7.º.....	47
VARIOS .....	47
MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA .....	47
UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES .....	47
SEGURO DE LAS OBRAS.....	48
CONSERVACIÓN DE LA OBRA.....	49
USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL .....	49
PROPIETARIO .....	49
PAGO DE ARBITRIOS.....	49
GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y .....	50
DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN .....	50
<b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR .....</b>	<b>51</b>
<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>51</b>
<b>PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES .....</b>	<b>51</b>
EPÍGRAFE 1.º .....	51
CONDICIONES GENERALES.....	51
Artículo 1.- Calidad de los materiales.....	51
Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales. ....	51
Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.....	51
Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución. ....	51

<i>EPÍGRAFE 2.º</i> .....	52
<b>CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES</b> .....	52
Artículo 5.-Acero. ....	52
Artículo 6.- Madera. ....	52
Artículo 7.- Carpintería metálica.....	52
Artículo 8.- Vidrio. ....	52
Artículo 9.- Pintura. ....	53
Artículo 10.- Aislantes. ....	54
Artículo 11.- Instalaciones eléctricas.....	54
Artículo 12 Tornillería.....	55
<b>CAPITULO VI PRESCRIPCINES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.</b>	
<b>MANTENIMIENTO PLIEGO PARTICULAR</b> .....	56
Artículo 13 Acero.....	56
Artículo 14 Madera. ....	58
Artículo 15.- Carpintería metálica. ....	60
Artículo 16.- Vidrios.....	65
Artículo 17.- Pintura. ....	71
Artículo 18. Aislamientos. ....	73
Artículo 19.- Instalación eléctrica. ....	78
Artículo 20.-Precauciones a adoptar. ....	83
<b>CAPITULO VII.</b> .....	84
<b>ANEXOS - CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES</b> .....	84
<i>ANEXO 1</i> .....	84
<i>CÓDIGO TECNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE AHORRO DE ENERGÍA,</i> <i>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA</i> <i>AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 1637/88), .....</i>	84
<i>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA AISLAMIENTO</i> <i>TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 2709/1985) POLIESTIRENOS</i> <i>EXPANDIDOS (Orden de 23-MAR-99). ....</i>	84

ANEXO 2.....	87
<i>CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88, PROTECCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA PARA LA COMUNIDAD DE GALICIA (Ley 7/97 y Decreto 150/99) Y REGLAMENTO SOBRE PROTECCIÓN CONTRA LA.....</i>	
	87
<i>CONTAMINACIÓN ACÚSTICA (Decreto 320/2002), LEY DEL RUIDO (Ley 37/2003). 87</i>	
ANEXO 3.....	89
<i>SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO CTE DB SI. CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO .....</i>	
	89
<i>(RD 312/2005). REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (RD 1942/1993). .....</i>	
	89
<i>EXTINTORES. REGLAMENTO DE INSTALACIONES (Orden 16-ABR-1998).....</i>	
	89
ORDENANZAS MUNICIPALES .....	94

**CAPITULO I**

**DISPOSICIONES GENERALES**

**NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.**

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

**DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.**

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

1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

2.º El Pliego de Condiciones particulares.

3.º El presente Pliego General de Condiciones.

4.º El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

## CAPITULO II

### DISPOSICIONES FACULTATIVAS

#### EPÍGRAFE 1.º

#### DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

#### DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Artículo 3.- Ámbito de aplicación de la L.O.E.

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

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

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

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

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

---

#### EL PROMOTOR

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

Son obligaciones del promotor:

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

---

#### EL PROYECTISTA

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

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.

- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

---

## EL CONSTRUCTOR

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

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



personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.

k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.

m) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.

s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios

y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

---

## EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6.- Corresponde al Director de Obra:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.

- c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
- g) Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

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

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

k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.

l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.

m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.

n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

---

#### EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

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

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

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.

c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

---

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

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

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

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

a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

---

## EPÍGRAFE 2.º

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

---

#### VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

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

---

#### PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

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

---

#### PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

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

---

## OFICINA EN LA OBRA

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

-El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.

-La Licencia de Obras.

-El Libro de Ordenes y Asistencia.

-El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.

-El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.

-El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.

-La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

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

---

## REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

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

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

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

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

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para

ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

---

#### PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

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

---

#### TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

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

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

---

#### INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS

##### DOCUMENTOS DEL PROYECTO

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

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

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

---

## RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION

### FACULTATIVA

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

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

---

## RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO

### POR EL ARQUITECTO

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

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

---

## FALTAS DEL PERSONAL

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

---

## SUBCONTRATAS



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

---

#### EPÍGRAFE 3.º

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

---

#### DAÑOS MATERIALES

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

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

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

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

---

#### RESPONSABILIDAD CIVIL

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

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los

demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

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

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

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

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

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

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

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

---

#### EPÍGRAFE 4.º

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

---

#### CAMINOS Y ACCESOS

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

---

#### REPLANTEO

Artículo 24.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

---

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

Artículo 25.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

---

#### ORDEN DE LOS TRABAJOS

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

---

#### FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de

medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

---

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

#### FUERZA MAYOR

Artículo 28.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

---

#### PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 29.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le

fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

---

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

##### DE LA OBRA

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

---

#### CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

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

---

#### DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

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

---

#### TRABAJOS DEFECTUOSOS

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

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

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

---

#### VICIOS OCULTOS

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

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

---

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

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

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

---

## PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

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

---

## MATERIALES NO UTILIZABLES

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

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

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

---

## MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

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

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

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

---

## GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

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

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

---

#### LIMPIEZA DE LAS OBRAS

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

---

#### OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

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

---

#### EPÍGRAFE 5.º

#### DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

---

#### ACTA DE RECEPCIÓN

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

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

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.



d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

---

#### DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

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

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

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

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

---

## DOCUMENTACIÓN FINAL

Artículo 44.- El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de

Conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

### a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

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

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio de Arquitectos.

### b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, mas sus anejos y modificaciones.

- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.

- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.

- Relación de los controles realizados.

---

#### MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN

##### PROVISIONAL DE LA OBRA

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

---

#### PLAZO DE GARANTÍA

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

---

#### CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 47.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

---

#### DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

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

---

#### PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

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

---

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

##### RESCINDIDA

Artículo 50.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## CAPITULO III

### DISPOSICIONES ECONÓMICAS

#### EPÍGRAFE 1.º

##### PRINCIPIO GENERAL

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

#### EPÍGRAFE 2.º

##### FIANZAS

Artículo 52.- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

##### FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

Artículo 53.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el

que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

---

#### EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 54.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. El Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

---

#### DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Artículo 55.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

---

#### DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE

##### RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 56.- Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

---

## EPÍGRAFE 3.º

### DE LOS PRECIOS

---

#### COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

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

Se considerarán costes directos:

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

Se considerarán costes indirectos:

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

Se considerarán gastos generales:

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



Beneficio industrial:

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

Precio de ejecución material:

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

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

---

#### PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

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

Particulares se establezca otro distinto.

---

#### PRECIOS CONTRADICTORIOS

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

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

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

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

---

## RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

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

---

## FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

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

---

## DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

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

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

### ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 63.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

---

## EPÍGRAFE 4.º

### OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

---

## ADMINISTRACIÓN

Artículo 64.- Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa
- b) Obras por administración delegada o indirecta

#### A) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 65.- Se denominan 'Obras por Administración directa' aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

#### OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 66.- Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

- a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos,

percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

---

#### LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 67.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

---

#### ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN

##### DELEGADA

Artículo 68.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

---

#### NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 69.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

---

#### DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 70.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

---

#### RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 71.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas

precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

---

## EPÍGRAFE 5.º

### VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

---

#### FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 72.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3. Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.

5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

---

#### RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 73.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones

Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

---

#### MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 74.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

---

#### ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 75.- Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.



c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

---

#### ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO

##### CONTRATADOS

Artículo 76.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

---

#### PAGOS

Artículo 77.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

---

#### ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE

##### GARANTÍA

Artículo 78.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán

valorados a los precios perfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

---

## EPÍGRAFE 6.º

### INDEMNIZACIONES MUTUAS

---

#### INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE

#### LAS OBRAS

*Artículo 79.-* La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

---

#### DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

*Artículo 80.-* Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el

derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada. No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

---

#### EPÍGRAFE 7.º

#### VARIOS

#### MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

Artículo 76.- No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

---

#### UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Artículo 77.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

---

#### SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 78.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

---

## CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 79.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

---

## USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL

### PROPIETARIO

Artículo 80.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

---

## PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

---

## GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y

### DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

#### Artículo 81.-

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.,E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.

b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.

c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

**CAPITULO IV**

**PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES**

EPÍGRAFE 1.º

CONDICIONES GENERALES

**ARTÍCULO 1.- CALIDAD DE LOS MATERIALES.**

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

**ARTICULO 2.- PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES.**

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

**ARTÍCULO 3.- MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO.**

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

**ARTÍCULO 4.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN.**

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

---

## EPÍGRAFE 2.º

### CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

---

#### ARTICULO 5.-ACERO.

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

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

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

Todas las piezas de acero que formen parte del proyecto estarán galvanizadas para evitar el par galvanico entre el aluminio anodizado y las partes de acero.

---

#### ARTÍCULO 6.- MADERA.

Tableros de madera de densidad media (MDF) tratados contra la humedad y las bacterias. Todos los tableros se presentaran con los debidos y

---

#### ARTÍCULO 7.- CARPINTERÍA METÁLICA.

Los perfiles empleados en la confección de ventanas metálicas, serán especiales de doble junta, rotura de puente térmico y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

---

#### ARTÍCULO 8.- VIDRIO.

Los vidrios serán del tipo y espesor que en cada caso se especifique en el proyecto. Estarán exentos de todo defecto como manchas, rayados u otras imperfecciones.



Se deberán presentar muestras a aprobación de los distintos vidrios a emplear, así como de los obturadores o burletes que correspondan.

Estarán cortados a la medida conveniente para prever las dilataciones a que estarán sometidos y permitir la correcta implantación de tacos de asentamiento y encuadre.

Para los vidrios laminados se deberán siempre pulir adecuadamente todos sus bordes para eliminar dientes o pequeñas encalladuras que posteriormente puedan provocar rajaduras por dilatación.

En los casos que sea necesario, deberá el Contratista realizar las consultas correspondientes ante el fabricante o proveedor de las láminas de vidrio, para que sean determinados los espesores más adecuados, según las exigencias de servicio o de exposición climática, y/o según sean las dimensiones particulares de los paños que deban emplearse.

No se permitirá la colocación de vidrio alguno antes de que las estructuras, tanto metálicas como de madera, hayan recibido una primera mano de pintura o haber sido correctamente preparadas.

Tampoco se admitirá cualquier trabajo de soldadura de metales con posterioridad a la colocación de vidrios o cristales.

El Contratista entregará la obra con los vidrios y espejos perfectamente limpios, evitando el uso de todo tipo de abrasivos mecánicos o aquellos productos químicos que pudieran afectarlos.

---

#### ARTÍCULO 9.- PINTURA.

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

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

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

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

---

#### ARTÍCULO 10.- AISLANTES.

Los aislantes utilizados serán de dos tipos. Placas de poliestireno extruido el cual se cortara a medida y se colocara mediante pegamentos especiales, no se admitirán abolladuras o golpes que puedan derivar en un mal funcionamiento del elemento. También se utilizara aislante multicapa de la marca Triso, este se presentara en rollos y se cortara y sujetara a las superficies mediante grapas y pegamentos especiales.

---

#### ARTÍCULO 11.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

##### 11.1. Normas.

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.

##### 11.2. Conductores de baja tensión.

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocido normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal. (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación" normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 m<sup>2</sup>.

Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V. y de igual forma que en los cables anteriores.

### 11.3. Aparatos de alumbrado interior.

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

---

#### ARTICULO 12 TORNILLERIA.

Toda la tornillería será de las características especificadas en el proyecto. Estarán fabricadas según las normas vigentes para cada uno.

## **CAPITULO VI PRESCRIPCINES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO PLIEGO PARTICULAR**

### **ARTICULO 13 ACERO.**

#### **13.1 Descripción.**

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

#### **13.2 Condiciones previas.**

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas

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

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

Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

#### **13.3 Componentes.**

-Perfiles de acero laminado

-Perfiles conformados

- Chapas y pletinas

- Tornillos calibrados

-Tornillos de alta resistencia

- Tornillos ordinarios

- Roblones

#### **13.4 Ejecución.**

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

Trazado de ejes de replanteo.

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

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

Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.

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

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

Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

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

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete.

Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.

Uniones mediante soldadura. Se admiten los siguientes procedimientos:

-Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido

-Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa

-Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido

-Soldeo eléctrico por resistencia

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

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

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

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

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

#### 13.5 Control.

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

Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.

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

#### 13.6 Medición.

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

#### 13.7 Mantenimiento.

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

---

### ARTICULO 14 MADERA.

#### 14.1 Descripción.

Conjunto de elementos de madera que, unidos entre sí, constituyen una estructura.

#### 14.2 Condiciones previas.

La madera a utilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

- Color uniforme, carente de nudos y de medidas regulares, sin fracturas.
- No tendrá defectos ni enfermedades, putrefacción o carcomas.
- Estará tratada contra insectos y hongos.
- Tendrá un grado de humedad adecuado para sus condiciones de uso, si es desecada contendrá entre el 10 y el 15% de su peso en agua; si es madera seca pesará entre un 33 y un 35% menos que la verde.
- No se utilizará madera sin descortezar y estará cortada al hilo.

#### 14.3 Componentes.

- Madera.
- Clavos, tornillos, colas.

-Pletinas, bridas, chapas, estribos, abrazaderas.

#### 14.4 Ejecución.

Se construirán los entramados con piezas de las dimensiones y forma de colocación y reparto definidas en proyecto.

Los bridas estarán formados por piezas de acero plano con secciones comprendidas entre 40x7 y 60x9 mm.; los tirantes serán de 40 o 50 x9 mm.y entre 40 y 70 cm. Tendrá un talón en su extremo que se introducirá en una pequeña mortaja practicada en la madera. Tendrán por lo menos tres pasadores o tirafondos.

No estarán permitidos los anclajes de madera en los entramados.

Los clavos se colocarán contrapeados, y con una ligera inclinación.

Los tornillos se introducirán por rotación y en orificio previamente practicado de diámetro muy inferior.

Los vástagos se introducirán a golpes en los orificios, y posteriormente clavados.

Toda unión tendrá por lo menos cuatro clavos.

No se realizarán uniones de madera sobre perfiles metálicos salvo que se utilicen sistemas adecuados mediante arpones, estribos, bridas, escuadras, y en general mediante piezas que aseguren un funcionamiento correcto, resistente, estable e indeformable.

#### 14.5 Control.

Se ensayarán a compresión, modulo de elasticidad, flexión, cortadura, tracción; se determinará su dureza, absorción de agua, peso específico y resistencia a ser hendida.

Se comprobará la clase, calidad y marcado, así como sus dimensiones.

Se comprobará su grado de humedad; si está entre el 20 y el 30%, se incrementarán sus dimensiones un 0,25% por cada 1% de incremento del contenido de humedad; si es inferior al 20%, se disminuirán las dimensiones un 0.25% por cada 1% de disminución del contenido de humedad.

#### 14.6 Medición.

El criterio de medición varía según la unidad de obra, por lo que se seguirán siempre las indicaciones expresadas en las mediciones.

#### 14.7 Mantenimiento.

Se mantendrá la madera en un grado de humedad constante del 20% aproximadamente.

Se observará periódicamente para prevenir el ataque de xilófagos.

Se mantendrán en buenas condiciones los revestimientos ignífugos y las pinturas o barnices.

---

## ARTÍCULO 15.- CARPINTERÍA METÁLICA.

### 15.1 Descripción.

Conjunto de perfiles que forman el marco y la hoja u hojas del elemento de cerramiento, y el marco de la caja de persiana, si corresponde, junquillos, perfiles elastoméricos para la sujeción del vidrio, cuñas, y todos los elementos necesarios para la fijación y sellado del vidrio, así como todos los herrajes de apertura y cierre.

### 15.2 Condiciones previas.

Todos los perfiles que conforman el marco y la hoja u hojas del elemento serán del material indicado en la descripción del mismo.

El elemento cumplirá las condiciones subjetivas requeridas por la DF.

El momento de inercia de los perfiles no solidarios con la obra será tal que, sometidos a las condiciones previsibles más desfavorables, su flecha sea  $< 1/300$  de su longitud.

La calidad de los herrajes no rebajará la calidad del cerramiento practicable sin estos herrajes.

Fijaciones entre la hoja y el marco:

- Una hoja batiente y altura de la hoja  $\leq 120$  cm: 2 puntos
- Una hoja batiente y altura de la hoja  $> 120$  cm: 3 puntos

Los sistemas de fijación del vidrio, los dispositivos de drenaje, de sellado, de calzado y las medidas y holguras del galce, cumplirán las indicaciones de la UNE 85222.

Los perfiles provendrán de la extrusión del tocho de aluminio.

Tendrán un aspecto uniforme, no presentarán grietas ni defectos superficiales y cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 12020-1.

La unión entre perfiles se hará por soldadura, roblones de aleación de aluminio, tornillos autorroscantes o tornillos con rosca métrica.

Espesor de la pared de los perfiles:  $\geq 1,5$  mm

Tipo de aluminio:

- Aleación EN AW-6060 (UNE 38350)
- Aleación EN AW-6063 (UNE 38337)

Carga de rotura (para un espesor  $\leq 25$  mm, UNE 38337):  $\geq 130$  N/mm<sup>2</sup>

Tolerancias:



- Las tolerancias de los perfiles cumplirán las especificaciones de la UNE-EN 12020-2.

#### VENTANAS O BALCONERAS:

Permeabilidad al aire (UNE-EN 1026): fuga por superficie total y por juntas de apertura a una sobrepresión de 100 Pa. El elemento clasificado según UNE-EN 12207, cumplirá alguno de los dos valores siguientes:

- Clase 0: Sin clasificar
- Clase 1: (ensayo a 150 Pa):  $\leq 50 \text{ m}^3/\text{hm}^2$  y  $\leq 12,50 \text{ m}^3/\text{hm}$
- Clase 2: (ensayo a 300 Pa):  $\leq 27 \text{ m}^3/\text{hm}^2$  y  $\leq 6,75 \text{ m}^3/\text{hm}$
- Clase 3: (ensayo a 600 Pa):  $\leq 9 \text{ m}^3/\text{hm}^2$  y  $\leq 2,25 \text{ m}^3/\text{hm}$
- Clase 4: (ensayo a 600 Pa):  $\leq 3 \text{ m}^3/\text{hm}^2$  y  $\leq 0,75 \text{ m}^3/\text{hm}$

Estanqueidad al agua (UNE-EN 1027): Cumplirá los valores correspondientes a su clasificación según UNE-EN 12208

Resistencia al viento (UNE-EN 12211): Cumplirá los valores correspondientes a su clasificación según UNE-EN 12210

Incorporará todos los mecanismos (pernios, bisagras, etc.) para su correcto funcionamiento, apertura y cierre, y los tapajuntas.

Las ventanas o balconeras serán consideradas aptas al realizar todos y cada uno de los ensayos de maltrato (UNE 85203) y (UNE 85215) y los ensayos del dispositivo de situación y apertura restringida de las mismas normas.

Sistemas de cierre:

- Una hoja batiente y altura de la hoja  $\leq 120 \text{ cm}$ : 2 puntos
- Una hoja batiente y altura de la hoja  $> 120 \text{ cm}$ : 3 puntos
- Dos hojas batientes: 3 puntos
- Corredera: 1 punto

La parte inferior del marco y del travesaño inferior de las hojas, tendrán perforaciones que permitan la salida del agua infiltrada o condensada.

#### ELEMENTOS CON INTERRUPCIÓN DE PUENTE TÉRMICO:

Cumplirán las indicaciones de la norma UNE-EN 14024.

### 15.3 Componentes.

Los cerramientos de aluminio estarán compuestos por los siguientes componentes de la empresa ITESAL S.A.

- Marco PR36001
- Hoja recta PR36003
- Pilastra PR 36006
- Escuadra interior IT 65 RPT

- Goma ajuste central HC 44554
- Goma exterior de marco HC 44555
- Goma cortavientos interior HC 44556
- Goma acristalar burbuja hc 44505
- junquillo recto PI 34020
- Juego de apoyos HC 44780
- Bisagra 65 RPT

#### 15.4 Ejecución.

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

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

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

#### 15.5 Control.

##### CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Los perfiles de aluminio deberán cumplir las exigencias incluidas en el reglamento:

- Perfil lacado: reglamento de la Marca Qualicoat
- Perfil anodizado: reglamento de la Marca EWWA-EURAS

En el caso de disponer de marcado CE, éste deberá incluir:

- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre, marca comercial y dirección registrada del fabricante
- Los dos últimos dígitos del año en que se fija el marcado
- Descripción del producto
- Número del certificado de conformidad CE
- Referencia a la UNE-EN 14351-1
- Información sobre las características esenciales de la tabla ZA.1 de la UNE-EN 14351-1

En el caso de productos con el sistema 1: cuando se consiga la complementación de las condiciones del anejo ZA de la UNE-EN 14351-1, el organismo de certificación ha de emitir un certificado de conformidad (certificado CE de conformidad), que autoriza al fabricante la fijación del Mercado CE. Este certificado deberá incluir:

- Nombre, dirección y número de identificación del organismo de certificación
- Nombre y dirección del fabricante
- Descripción del producto
- Disposiciones con las que el producto está conforme
- Condiciones específicas aplicables a la utilización del producto
- Nombre y cargo de la persona que firma el certificado
- Número del certificado
- Condiciones y duración del certificado

Además, el fabricante elaborará una declaración de conformidad (declaración CE de conformidad) que incluirá:

- Nombre y dirección del fabricante
- Nombre y dirección del organismo de certificación
- Descripción del producto y copia de la información que acompaña al mercado CE
- Disposiciones con las que el producto está conforme
- Condiciones específicas aplicables a la utilización del producto
- Número del certificado de conformidad CE asociado
- Nombre y cargo de la persona que firma el certificado

En el caso de productos con el sistema 3: cuando se consiga la complementación de las condiciones del anejo ZA de la UNE-EN 14351-1, el fabricante ha de preparar y mantener una declaración de conformidad (declaración CE de conformidad) que autoriza al fabricante la fijación del Mercado CE. Deberá incluir:

- Nombre y dirección del fabricante
- Descripción del producto y copia de la información que acompaña al mercado CE
- Disposiciones con las que el producto está conforme
- Nombre y dirección del organismo de certificación
- Nombre y cargo de la persona que firma el certificado
- Condiciones específicas aplicables a la utilización del producto

#### OPERACIONES DE CONTROL:

Se pedirán al contratista los certificados del fabricante que garanticen el cumplimiento del pliego de condiciones técnicas, incluyendo los resultados de los ensayos siguientes, realizados por un laboratorio acreditado, correspondientes al perfil metálico:

- Aspecto (UNE-EN 12020-1)
- Tipo de aluminio (UNE-EN 573-3)
- Dureza Brinell (UNE-EN ISO 6506-1)
- Carga de ruptura (UNE-EN 10002-1)
- Perfil anodizado: Anodización del perfil (UNE-EN 12373-1)

En caso de no presentar estos resultados, o que la DF tenga dudas de su representatividad, se realizarán estos ensayos sobre el material recibido, a cargo del contratista.

El contratista deberá garantizar por escrito que el elemento de cerramiento, cumple las condiciones exigidas en el pliego, y en particular las siguientes:

- Permeabilidad al aire (UNE EN 12207)
- Estanqueidad al agua (UNE EN 12208)
- Resistencia al viento (UNE EN 12210)
- Perfil anodizado: Calidad del sellado (UNE EN 12373-4)
- Características geométricas (UNE-EN 12020-2):
  - Anchura
  - Longitud
  - Escuadrado del corte de los extremos
  - Rectitud de aristas
  - Torsión del perfil
  - Sección curvada
  - Planeidad
  - Ángulos
  - Grueso

Si el material dispone de Marca AENOR o Marcado CE, se podrá prescindir de la presentación de los ensayos de control descritos en la UNE-EN 14351-1.

#### CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

El sistema de evaluación de la conformidad que se ha de aplicar, según UNE-EN 14351-1, es el sistema 3, que supone:

- Realización de ensayos de tipo inicial (ETI) en laboratorios notificados, sobre las características indicadas en la tabla ZA.3b del anejo ZA de la UNE-EN 14351-1.
- Tener implantado un sistema de Control de Producción en Fábrica (CPF), en particular para las características pertinentes que declare el fabricante en su Marcado CE.
- Elaboración de la Declaración CE de Conformidad, que deberá firmar el fabricante, y por la cual se responsabiliza de la veracidad del marcado

No se aceptará ningún elemento de cerramiento que no llegue acompañado de los certificados de garantía indicados.

Se rechazará el material que no sea adecuado a las especificaciones del proyecto, que no tenga la geometría especificada según la DT, o que no tenga las prestaciones especificadas en el proyecto.

No se aceptará el material que tenga unas tolerancias incompatibles con la estructura

portante.

Tampoco se aceptará si hay un incumplimiento de las especificaciones técnicas detalladas en el pliego de condiciones técnicas particulares, o cuando haya un incumplimiento de los criterios y recomendaciones técnicas de los fabricantes del sistema en el empleo y puesta en obra de los elementos.

#### 15.6 Medición.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

#### 15.7 Mantenimiento.

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

---

### ARTICULO 16.- VIDRIOS

#### 16.1 Descripción.

Vidrio luna transparente, obtenido por flotación, pulido térmico y recocido, con tratamiento de templado térmico.

Se han considerado los siguientes acabados:

- Luna incolora.
- Luna de color.

#### 16.2 Condiciones previas.

Los montantes fijos tendrán los elementos de fijación mecánica necesarios para su colocación.

No presentará defectos superficiales (de impresión, de paralelismo en sus caras, marcas de rodillo, incrustaciones, rayas, grietas, etc.) ni defectos en la masa detectables a la vista (de homogeneidad, de vitrificación, de recocido, de inclusiones gaseosas, etc.).

Todas las manufacturas (muescas, taladros, etc.) quedarán hechas antes de templar el vidrio.

Después del templado sólo se puede hacer un ligero acabado mate con un tratamiento de ácido o de arena.

En caso de fractura, el vidrio se romperá en numerosas piezas pequeñas, con los bordes generalmente embotados.

Tolerancia dimensional de los vidrios templados obtenidos por proceso de templado horizontal a partir de vidrio de silicato sodocálcico según UNE-EN 572-2 (espesor=<12

mm):

- Dimensiones nominales del lado  $\leq 2000$  mm:  $\pm 2,5$  mm
- Dimensiones nominales del lado  $> 2000$  mm y  $\leq 3000$  mm:  $\pm 3,0$  mm
- Dimensiones nominales del lado  $> 3000$  mm:  $\pm 4,0$  mm

Dadas las dimensiones nominales para anchura y longitud, el panel acabado no será más largo que el rectángulo prescrito resultante de las dimensiones nominales incrementadas por la tolerancia dimensional, o menores que un rectángulo prescrito reducido por la tolerancia dimensional. Los lados de los rectángulos prescritos son paralelos uno a otro y estos rectángulos tendrán un centro común. Los límites de escuadría serán también los rectángulos prescritos.

Tolerancia del espesor para los vidrios luna templados:

- Espesor nominal de 4, 5 y 6 mm:  $\pm 0,2$  mm
- Espesor nominal de 8 y 10 mm:  $\pm 0,3$  mm

Tolerancia del espesor para los vidrios templados impresos:

- Espesor nominal de 10 mm:  $\pm 1,0$  mm

Planeidad para los vidrios luna templados:

- Vidrio obtenido por un proceso de fabricación horizontal según UNE-EN 572-2:
  - Comadura total: 0,003 mm/mm
  - Comadura local: 0,5 mm/300 mm

La comadura local para los vidrios templados impresos se medirá apoyando la regla sobre dos puntos altos del vidrio y midiendo la distancia a otro punto alto.

Peso:

- Espesor 10 mm: 25 kg/m<sup>2</sup>
- Espesor 9/11 mm:  $\geq 22,5$  kg/m<sup>2</sup>
- Peso:  $\pm 0,75$  kg/m<sup>2</sup>
- Situación y diámetro de los agujeros:  $\pm 1$  mm

#### NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

\*Orden de 17 de junio de 1975 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-PPV/1975. Particiones: Puertas de Vidrio

\*NTE-FVT/1976 Fachadas: VIDRIOS TEMPLADOS.

UNE-EN 12150-1:2000 Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Parte 1: Definición y descripción.

UNE-EN 12150-2:2005 Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodiocálcico de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto.

#### 16.3 Componentes.

Se considerara como tal toda parte de vidrio de la ventana: fijos superior e inferior y el vidrio de la ventana. Todos de la marca climalit.

#### 16.4 Ejecución.

Suministro: Protegido de manera que no se alteren sus características.

Almacenamiento: Protegido de acciones mecánicas (golpes, rayadas, sol directo, etc.) y de acciones químicas (impresiones producidas por la humedad). Se guardará en estibas de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical. Quedará separado de las otras estibas mediante intercaladores y apoyado sobre travesaños de madera o de un material protector.

Montaje: Se apoyará sobre cuñas de materiales elastómeros o de madera tratada, colocadas en los extremos de la carpintería y a una distancia de 1/10 de su longitud. La longitud de las cuñas se determinará de acuerdo con el tipo de material y la superficie del vidrio.

El espesor de las cuñas estará en relación con la holgura lateral y perimetral.

Se hará un sellado continuo que garantice la estanqueidad al agua y al paso del aire.

Anchura de las cuñas:

- Vidrio aislante: Espesor vidrio (2 lunas + cámara de aire)+ 3 mm

- Vidrio simple:

Espesor vidrio (mm)	Anchura cuñas (mm)	Tolerancias (mm)
3-4	7	± 5,0
4-5	8	± 5,0
6	9	± 5,0
8	11	± 1,0
10	13	± 1,0
9/11	14	± 1,0

- Vidrio laminar o de protección al fuego:

Espesor vidrio (mm)	Anchura cuñas (mm)	Tolerancia (mm)
6 - 7	10	± 1,0
8 - 11	14	± 1,0
12 - 13	16	± 1,5
18 - 20	23	± 2,0
26 - 28	31	± 3,0

43 - 45	48	± 5,5
59 - 61	64	± 7,0

Tolerancias de ejecución:

Anchura de las cuñas	(vidrio aislante)
Espesor vidrio 2 lunas + cámara de aire	Anchura cuñas
(mm)	(mm)
14 - 16	± 1,5
17 - 21	± 2,0
22 - 26	± 2,5
27 - 31	± 3,0
32 - 34	± 3,5
38 - 40	± 4,0
42 - 46	± 4,5
57 - 59	± 6,0
63	± 6,5
73 - 75	± 7,5
79	± 8,0

#### 16.5 Control.

##### CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

Productos para usar en un conjunto acristalado que pretende específicamente proporcionar resistencia al fuego:

- Sistema 1: Certificado de conformidad CE del producto

Productos para usos sometidos a regulación de reacción al fuego:

- Sistema 4: Declaración CE de conformidad del fabricante

Productos para usos sometidos a regulación de prestación al fuego exterior:

- Sistema 3: (productos que requieren ensayo): Declaración CE de conformidad del fabricante e informe o protocolo de los ensayos de tipo inicial, realizados por el laboratorio notificado

- Sistema 4: (productos considerados que cumplen sin ensayo): Declaración CE de conformidad del fabricante

Productos para uso como acristalamiento antibala o antiexplosión:

- Sistema 1: Certificado de conformidad CE del producto

Productos para otros usos ligados a riesgos de seguridad de uso y sometidos a tales



regulaciones:

- Sistema 3: (productos que requieren ensayos): Declaración CE de conformidad del fabricante e informe o protocolo de los ensayos de tipo inicial, realizados por el laboratorio notificado

Productos para usos relacionados con la conservación de energía y/o la atenuación acústica:

- Sistema 3: (productos que requieren ensayo): Declaración CE de conformidad del fabricante e informe o protocolo de los ensayos de tipo inicial, realizados por el laboratorio notificado

Productos para usos distintos de los especificados:

- Sistema 4: (productos considerados que cumplen sin ensayo): Declaración CE de conformidad del fabricante

Los vidrios llevarán el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio. El símbolo normalizado CE se acompañará de la siguiente información:

- Numero de identificación del organismo de certificación (exclusivamente para los productos con el sistema de certificación 1)

- Nombre, marca comercial y dirección registrada del fabricante

- Los 2 últimos dígitos del año en el que se fija el marcado

- Número de certificado de conformidad CE o del certificado de control en fábrica, si procede

- Referencia a la norma europea: EN 12150-2

- Descripción del producto: nombre genérico, material, y uso previsto

- Información sobre las características esenciales pertinentes mostrada como:

- Valores presentados como designación normalizada

- Valores declarados y cuando proceda, nivel o clase para cada característica

esencial:

- Resistencia al fuego

- Reacción al fuego

- Comportamiento frente al fuego exterior

- Resistencia a la bala

- Resistencia a la explosión

- Resistencia a la efracción (propiedades de rotura y resistencia al ataque)

- Resistencia al impacto del cuerpo pendular (propiedades de rotura segura y

resistencia al ataque)

- Resistencia mecánica (cambios bruscos de temperatura)

- Resistencia mecánica (resistencia al viento, nieve, carga permanente y/o cargas

impuestas)

- Asilamiento al ruido aéreo directo

- Propiedades térmicas

- Propiedades de radiación (transmitancia luminosa y reflectancia)
- Propiedades de radiación (características de la energía solar)
- Características a las que se aplica la opción ¿Prestación No Determinada¿ (NPD)

#### OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual del material en su recepción.

Antes de empezar la obra, cada vez que cambie el suministrador, y por cada tipo de material que llegue a la obra, se pedirán al contratista los certificados del fabricante que garanticen el cumplimiento del pliego de condiciones técnicas, incluyendo los resultados de los ensayos siguientes, realizados por un laboratorio acreditado:

- Permeabilidad al aire (UNE-EN 12207)
- Estanqueidad al agua (UNE-EN 12208)
- Resistencia al viento (UNE-EN 12210)
- Peso
- Resistencia al impacto de la luna templada (UNE 43017)
- Fragmentos resultantes de la rotura por impacte de la luna templada (UNE 43018)
- Dureza al rallado (Mohs)
- Coeficiente de transmisión térmica
- Reacción al fuego (UNE-EN 13501-1)
- Índice de atenuación acústica global entre 125 y 4000 Hz (ISO R-140)
- Factor de transmisión luminosa
- Factor reflexión luminosa
- Factor transmisión energética
- Factor reflexión energética
- Factor de absorción energética
- Factor solar
- Características geométricas:
  - Grueso
  - Dimensiones nominales
  - Diámetro y situación de los agujeros

En caso de no presentar estos resultados, o que la DF tenga dudas de su representatividad, se realizarán estos ensayos sobre el material recibido, a cargo del contratista.

Si el material dispone de Marca AENOR o Marcado CE, se podrá prescindir de la presentación de los ensayos de control descritos en la UNE-EN 12150-2.

#### CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios de las normas de procedimiento indicadas en cada ensayo.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Si en los plazos establecidos al empezar la obra no se hace entrega de los certificados de calidad del fabricante, se realizará una serie completa de ensayos a cargo del

Contratista.

Los resultados de los ensayos sobre todas las piezas de las muestras cumplirán las condiciones especificadas. En caso de incumplimiento, se repetirá el ensayo, a cargo del contratista, sobre el doble número de muestras del mismo lote, aceptándose este, cuando los resultados obtenidos sobre todas las piezas resulten satisfactorios.

El sistema de evaluación de la conformidad que se ha de aplicar, según UNE-EN 12150-2, es el sistema 3, que supone:

- Realización de ensayos de tipo inicial (ETI) en laboratorios notificados, sobre las características indicadas en la tabla ZA.3b del anejo ZA de la UNE-EN 12150-2.
- Tener implantado un sistema de Control de Producción en Fábrica (CPF), en particular para las características pertinentes que declare el fabricante en su Marcado CE.
- Elaboración de la Declaración CE de Conformidad, que deberá firmar el fabricante, y para la cual se responsabiliza de la veracidad del marcado.

#### 16.6 Medición.

m<sup>2</sup> de superficie necesaria suministrada en la obra, medida según las especificaciones del proyecto y considerando las respectivas dimensiones de acuerdo con los siguientes criterios:

- Largo y ancho: En múltiplos de 3 cm
- Para unidades con una superficie inferior a 0,15 m<sup>2</sup>: Se medirán 0,15 m<sup>2</sup> por unidad. Se tomará el múltiplo inmediatamente superior en el caso que la dimensión no lo sea. Los montantes fijos incluyen los elementos de fijación mecánica necesarios para su colocación.

#### 16.7 Mantenimiento.

Cada tres años se realizará una inspección para comprobar su estado de conservación, las juntas, deformaciones y contra el fuego.

---

### ARTÍCULO 17.- PINTURA.

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

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

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

relleno (creta, caolín, tiza, espatado pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

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

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

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

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28°C ni menor de 6°C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

## 17.2. Aplicación de la pintura.

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

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

También pueden ser de nylon.

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

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

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

Madera:

Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.

A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

Metales:

Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

### 17.3. Medición y abono.

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

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

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

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

---

## ARTICULO 18. AISLAMIENTOS.

### 18.1 Descripción.

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados,

muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

## 18.2 Componentes.

Fieltros ligeros:

Normal, sin recubrimiento.

Hidrofugado.

Con papel Kraft.

Con papel Kraft-aluminio.

Con papel alquitranado.

Con velo de fibra de vidrio.

Mantas o fieltros consistentes:

Con papel Kraft.

Con papel Kraft-aluminio.

Con velo de fibra de vidrio.

Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.

Con un complejo de Aluminio/Malla de fibra de vidrio/PVC

Paneles semirrígidos:

Normal, sin recubrimiento.

Hidrofugado, sin recubrimiento.

Hidrofugado, con recubrimiento de papel Kraft pegado con polietileno.

Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.

Paneles rígidos:

Normal, sin recubrimiento.

Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.

Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga.

Con un complejo de oxiasfalto y papel.

De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de cartón-yeso.

-Aislantes de lana mineral.

Fieltros:

Con papel Kraft.

Con barrera de vapor Kraft/aluminio.

Con lámina de aluminio.

Paneles semirrígidos:

Con lámina de aluminio.

Con velo natural negro.

Panel rígido:

Normal, sin recubrimiento.

Autoportante, revestido con velo mineral.

Revestido con betún soldable.

-Aislantes de fibras minerales.

Termoacústicos.

Acústicos.

-Aislantes de poliestireno.

Poliestireno expandido:

Normales, tipos I al VI.

Autoextinguibles o ignífugos, con clasificación M1 ante el fuego.

Poliestireno extruido.

-Aislantes de polietileno.

Láminas normales de polietileno expandido.

Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.

-Aislantes de poliuretano.

Espuma de poliuretano para proyección "in situ".

Planchas de espuma de poliuretano.

-Aislantes de vidrio celular.

-Elementos auxiliares:

Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.

Adhesivo sintético a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.

Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.

Mortero de yeso negro para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.

Malla metálica o de fibra de vidrio para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.

Grava nivelada y compactada como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.

Lámina geotextil de protección colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.

Anclajes mecánicos metálicos para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.

Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

### 18.3 Condiciones previas.

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada si así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.



Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

#### 18.4 Ejecución.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente.

Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

#### 18.5 Control.

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.

Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.

Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

#### 18.6 Medición.

En general, se medirá y valorará el m<sup>2</sup> de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

#### 18.7 Mantenimiento.

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

---

### ARTÍCULO 19.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia.

Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.

Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

#### CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-06.

#### CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 (Instrucción ITC-BTC19, apartado 2.3), en función de la sección de los conductores de la instalación.

#### IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

#### TUBOS PROTECTORES.

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT.019. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la

sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

#### CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES.

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizaran siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apdo 3.1 de la ITC-BT-21 , no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción ICT-BT-19.

#### APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C. en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

#### APARATOS DE PROTECCIÓN.

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del cortocircuito estará de acuerdo con la intensidad del cortocircuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la

intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA.) y además de corte omnipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

#### PUNTOS DE UTILIZACION

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m<sup>2</sup> de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la Instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4.

#### PUESTA A TIERRA.

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm. o bien mediante electrodos de 2 m. de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

#### 20.2 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la Instrucción ITC-BTC-13,art1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la Instrucción ITC-BTC-016 y la norma u homologación de la Compañía Suministradora, y

se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse

inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m. y máxima de 1,80 m., y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m., según la Instrucción ITC-BTC-16,art2.2.1

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la Instrucción ITC-BT-014.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberá instalarse de acuerdo con lo establecido en la Instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m. como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobrecorrientes, mediante un interruptor automático o un fusible de corto-circuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B. del Ministerio de la Vivienda.

---

#### ARTÍCULO 20.-PRECAUCIONES A ADOPTAR.

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

## CAPITULO VII.

### ANEXOS - CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

#### ANEXO 1

CÓDIGO TECNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE AHORRO DE ENERGÍA,  
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA  
AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (REAL DECRETO 1637/88),

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA AISLAMIENTO  
TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (REAL DECRETO 2709/1985) POLIESTIRENOS  
EXPANDIDOS (ORDEN DE 23-MAR-99).

#### 1.- CONDICIONES TEC. EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. A tal efecto, y en cumplimiento del Art. 4.1 del DB HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

**CONDUCTIVIDAD TÉRMICA:** Definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

**DENSIDAD APARENTE:** Se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.

**PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA:** Deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.



ABSORCIÓN DE AGUA POR VOLUMEN: Para cada uno de los tipos de productos fabricados.

OTRAS PROPIEDADES: En cada caso concreto según criterio de la Dirección facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:

- Resistencia a la comprensión.
- Resistencia a la flexión.
- Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
- Deformación bajo carga (Módulo de elasticidad).
- Comportamiento frente a parásitos.
- Comportamiento frente a agentes químicos.
- Comportamiento frente al fuego.

## 2.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES

### AISLANTES.

En cumplimiento del Art. 4.3 del DB HE-1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuran en el presente proyecto.
- El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.
- Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por Sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

## 3.- EJECUCIÓN

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

## 4.- OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR

El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

#### 5.- OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB HE-1 del CTE.

## ANEXO 2

CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88, PROTECCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA PARA LA COMUNIDAD DE GALICIA (LEY 7/97 Y DECRETO 150/99) Y REGLAMENTO SOBRE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA (DECRETO 320/2002), LEY DEL RUIDO (LEY 37/2003).

### 1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

### 2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES

#### CONSTRUCTIVAS

#### 2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

### 3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

### 4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

## 5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

### 5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

### 5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

### 5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

### 5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

### 5.5.- Normas de ensayo.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

## 6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

---

### ANEXO 3

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO CTE DB SI. CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO

(RD 312/2005). REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (RD 1942/1993).

EXTINTORES. REGLAMENTO DE INSTALACIONES (ORDEN 16-ABR-1998)

#### 1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005 Clasificación de los productos de la Construcción y de los Elementos Constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

## 2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS

### CONSTRUCTIVOS.

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo "t", durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B).

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo D del DB SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo E se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo F se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silito-calcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los elementos constructivos se califican mediante la expresión de su condición de resistentes al fuego (RF), así como de su tiempo 't' en minutos, durante el cual mantiene dicha condición.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

### 3.- INSTALACIONES

#### 3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

#### 3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

- UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.

- UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

- UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos. Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.

- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO<sub>2</sub>).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo. UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones. En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo. Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 'Protección y lucha contra incendios. Señalización".
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

#### 4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO



Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalaciones contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

## ANEXO 4

### ORDENANZAS MUNICIPALES

En cumplimiento de las Ordenanzas Municipales, (si las hay para este caso) se instalará en lugar bien visible desde la vía pública un cartel de dimensiones mínimas 1,00 x 1,70; en el que figuren los siguientes datos:

Promotores: Universidad Pública de Navarra

Contratista:

Ingeniero: Héctor Garbayo

Tipo de obra: Modificación ventanas

Fdo.:

El presente Pliego General y particular con Anexos, que consta de 29 páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Arquitecto-Director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Arquitectos, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En Pamplona a 31 de Enero de 2012.

LA PROPIEDAD

LA CONTRATA

Fdo.:

Fdo.:





# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

REFORMA DE LAS VENTANAS DE LA UPNA

PRESUPUESTO

HÉCTOR GARBAYO LÓPEZ

AMAIA PEREZ EZCURDIA

MARTA BENITO AMURRIO

Pamplona, 26 de Abril de 2012

# INDICE

Presupuesto.....	2
Capitulo 1: Demoliciones .....	2
Capitulo 2: Carpinteria Exterior.....	3
Capitulo 3: Metalisteria.....	5
Capitulo 4: Instalaciones .....	6
Capitulo 5: Vidrieria.....	7
Capitulo 6: Aislamientos.....	8
Capitulo 7: Seguridad y salud .....	9
Capitulo 8: Control de residuos.....	10
Resumen Presupuesto.....	11

## 5.PRESUPUESTO.

### CAPITULO 1: DEMOLICIONES

Nº	UD	DESIGNACION	TOTAL/PARCIAL	PRECIO(€)	IMPORTE(€)
1,001		<b>Generalidades anteriores a la obra</b> Todas las obras, referentes en éste proyecto, deberán tener en cuenta los horarios ajustados a lo que ordene la Propiedad en su momento. Todas las operaciones descritas en éste apartado u otras resultantes por el proceso de obra, se entiende que llevarán incorporado en su precio aquellas medidas de apeos, andamiajes, cierres de colindantes y protecciones necesarias para su segura y correcta ejecución.			
			0		
		<b>Total partida</b>	0	0	<b>0</b>
1,001	Ud	<b>Desmontado de cortina/estor</b> Desmontado por medios manuales de todo tipo de cortinas, estores y sus mecanismos de recogida y sujeción, de modo esmerado, para su posterior recolocación. (Se medirá unidad realizada).			
			1		
		<b>Total partida</b>	1	187,82	<b>187,82</b>
<b>Total Capitulo 1:Demoliciones</b>					<b>187,82</b>

CAPITULO 2: CARPINTERIA EXTERIOR

Nº	UD	DESIGNACION	TOTAL/PARCIAL	PRECIO(€)	IMPORTE(€)
2,001	M2	<p><b>Carpintería aluminio RPT 65 ITESAL</b>  Suministro, montaje y colocación de carpintería exterior, ITESAL, reforzada, sección marco 65, con rotura de puente térmico, incluyendo: 2 fijos y dos partes abatibles de eje horizontal inferior, en aluminio anodizado en su color (Satinado químico) de 15 micras y perfiles de 3 mm de espesor mínimo, permeabilidad al aire A2, estanqueidad al agua E3 y resistencia bajo efectos del viento V2, estabilidad dimensional del perfil, apertura de huecos en fábrica para garras, recibido y aplomado, carril para persiana en aluminio de igual calidad a la carpintería, herrajes de colgar y seguridad con cierres múltiples, tornillería, tacos de nylon, ajustes, sellado perimetral de la carpintería con silicona en color a decidir, totalmente colocada, terminada y funcionando correctamente, según cotas, despieces, secciones, dimensiones y especificaciones de proyecto. NTE-FCL y UNE 85-218,219. (Se medirá superficie realizada correctamente).</p>			
			20,7		
		<b>Total partida</b>	20,7	223,08	<b>4617,756</b>
2,002	M2	<p><b>Persiana ALUMATIC 55</b>  Suministro, puesta en obra y colocación de persiana de aluminio ALUMATIC 55, con alma de poliuretano, lacada (Color a decidir) eje metálico, rodamientos, cajetín PVC cerrado, cinta recogida de nylon 20mm, guías propias profundas de 48x20 mm de garganta. Completa. Según cotas, secciones, despieces, dimensiones y especificaciones de proyecto. (Se medirá superficie colocada correctamente).</p>			
			7,44		
		<b>Total partida</b>	7,44	58,97	<b>438,7368</b>

2,003	M2	<b>Capialzado</b> Suministro, puesta en obra y colocación de registro para persiana de 310 mm de altura, ejecutado en DM de 12 mm de espesor, tapa inferior de 12 mm, juntas de goma perimetrales, burletes Tesa-Moll perfil D, imanes para cierre, aislamiento en frentes, costados y fondos a base de planchas aislante multicapa triso murs, la tapa con bisagras para realizar su apertura por el fondo del cajetón, la parte sujeta/tapa colindante con carpintería, anclada a ésta, incluso p.p. de recibido. Completa. Según cotas, secciones, dimensiones, despieces y especificaciones del proyecto. (Se medirá longitud realizada correctamente)			
			6,2		
		<b>Total partida</b>	6,2	83,8	<b>519,56</b>

2,003	M2	<b>Pilar central</b> Suministro, puesta en obra y colocación de pilar central compuesto por dos perfiles de aluminio anodizado en su color (Satinado químico) de 15 micras de 170x50x2,7 mm recibido y aplomado, soportes correspondientes para su anclaje, tornillos, tuercas remachables, tacos de goma y plancha de poliestireno extruido para la rotura del puente térmico. Ajustes, sellado perimetral de la carpintería con silicona en color a decidir, totalmente colocada, terminada y funcionando correctamente, según cotas, despieces, secciones, dimensiones y especificaciones de proyecto. NTE-FCL y UNE 85-218,219. (Se medirá superficie realizada correctamente).			
			3,1		
		<b>Total partida</b>	3,1	223,08	<b>691,548</b>

**Total Capitulo 2:Carpinteria Exterior 6267,6008**



CAPITULO 3: METALISTERIA

Nº	UD	DESIGNACION	TOTAL/PARCIAL	PRECIO(€)	IMPORTE(€)
3,001	UD	<b>Mecanismos motorizados apertura, acoplados a carpintería</b> Suministro, puesta en obra y colocación de mecanismos mecánicos motorizados de apertura y cierre de partes móviles de carpintería, para permitir la ventilación. Colocado y completo. (Se medirá unidad realizada correctamente y funcionando).			
			4		
		<b>Total partida</b>	4	220	<b>880</b>
3,002	UD	<b>Mecanismo de solidarización</b> Mecanismo formado por barras, ejes, guías y clips para la solidarización de la ventana y la compuerta del cajón superior			
			2		
		<b>Total partida</b>	2	100	<b>200</b>
<b>Total Capitulo 3: Metalisteria</b>					<b>1080</b>

**CAPITULO 4: INSTALACIONES**

Nº	UD	DESIGNACION	TOTAL/PARCIAL	PRECIO(€)	IMPORTE(€)
4,001	UD	<b>Partida única instalaciones</b> Partida única de trabajos de instalaciones. Según especificaciones de proyecto. (Se medirá unidad completa, colocada y funcionando).			
			1		
		<b>Total partida</b>	1	0	<b>0</b>

**Total Capitulo 4:Instalaciones** **0**

CAPITULO 5: VIDRIERIA

Nº	UD	DESIGNACION	TOTAL/PARCIAL	PRECIO(€)	IMPORTE(€)
5,001	M2	<p><b>Recolocado vidrio desmontado</b></p> <p>Recolocación de vidrio existente, que previamente ha sido desmontado con esmero, de dimensiones aprox. 3,05x1,80 m, incluso p.p. colocación de silicona en todo el galce, separadores en contra galce, cuñas soporte, fijación de junquillos, con posterior relleno y sellado de silicona, por ambas caras, colocación de andamios, limpieza del elemento etc. Totalmente acabado, según despieces, dimensiones y especificaciones de proyecto. (Se medirá superficie colocada y no se tendrán en cuenta módulos, ni tasas ecológicas).</p> <p>Vidrio recolocado</p>			
		Parte superior	11,16		
		Parte inferior	6,2		
		<b>Total partida</b>	<b>17,36</b>	<b>41,25</b>	<b>716,1</b>
5,002	M2	<p><b>Climalit 4x12x8</b></p> <p>Suministro y colocación de Climalit 2 lunas de 6 mm, con separación de 14 mm, sobre cualquier carpintería, incluso sellado de silicona en galce, separadores en contra galce, cuñas soporte, fijación junquillos, con posterior relleno y sellado de silicona, andamios, limpieza del elemento, etc. Totalmente acabado, según dimensiones, despieces y especificaciones de proyecto. (Se medirá superficie colocada). No existirá incremento alguno en concepto de múltiplos.</p>			
			3,1		
		<b>Total partida</b>	<b>3,1</b>	<b>8,34</b>	<b>25,854</b>
<b>Total Capitulo 5:Vidrieria</b>					<b>741,954</b>

CAPITULO 6: AISLAMIENTOS

Nº	UD	DESIGNACION	TOTAL/PARCIAL	PRECIO(€)	IMPORTE(€)
6,001	M2	<b>Panel sándwich</b> Suministro, puesta en obra y colocación del dos paneles de aislamiento, el primero de poliestireno extruido de espesor 21 mm y otro de aislante multicapa triso laine de 24 mm de espesor provisto de una lamina paravapor de aluminio p.p sellados entre paneles, encintados, totalmente colocado, según especificaciones de proyecto. (Se medirá superficie colocada correctamente)			
		Triso Laine	11,16		
		Poliestireno extruido	6,2		
		<b>Total partida</b>	<b>17,36</b>	<b>41,25</b>	<b>716,1</b>
6,002	M2	<b>Actis Triso Murs</b> Suministro, puesta en obra y colocación de un panel de aislamiento de aislante multicapa triso Murs de 12 mm de espesor, sellados entre paneles, encintados, totalmente colocado, según especificaciones de proyecto. (Se medirá superficie colocada correctamente)			
			3,1		
		<b>Total partida</b>	<b>3,1</b>	<b>8,34</b>	<b>25,854</b>
<b>Total Capitulo 6:Aislamientos</b>					<b>741,954</b>

**CAPITULO 7: SEGURIDAD Y SALUD**

Nº	UD	DESIGNACION	TOTAL/PARCIAL	PRECIO(€)	IMPORTE(€)
7,001	UD	<b>Seguridad y salud</b> Seguridad y salud en la obra, según normativa.			
			1		
		<b>Total partida</b>	1	315,43	<b>315,43</b>

**Total Capitulo 7:Seguridad y salud****315,43**

**CAPITULO 8: CONTROL DE RESIDUOS**

Nº	UD	DESIGNACION	TOTAL/PARCIAL	PRECIO(€)	IMPORTE(€)
8,001	UD	<b>Control de residuos</b> Control y reciclado de residuos, según normativa.			
			1		
		<b>Total partida</b>	1	351,15	<b>351,15</b>

**Total Capitulo 8:Control de Residuos****351,15**

**RESUMEN PRESUPUESTO**

Numero	Descripción	Totales €
<b>Capitulo 1:</b>	<b>Demoliciones</b>	<b>187,82</b>
<b>Capitulo 2:</b>	<b>Carpintería Exterior</b>	<b>6267,60</b>
<b>Capitulo 3:</b>	<b>Metalistería</b>	<b>1080,00</b>
<b>Capitulo 4:</b>	<b>Instalaciones</b>	<b>0,00</b>
<b>Capitulo 5:</b>	<b>Vidriería</b>	<b>741,95</b>
<b>Capitulo 6:</b>	<b>Aislamientos</b>	<b>741,95</b>
<b>Capitulo 7:</b>	<b>Seguridad y salud</b>	<b>315,43</b>
<b>Capitulo 8:</b>	<b>Control de Residuos</b>	<b>351,15</b>

**Total presupuesto de Ejecución Material 9685,91**

**Nueve mil seiscientos ochenta y cinco Euros con noventa y un céntimos.**

**9% Beneficio industrial 871,73**

**6% Gastos generales 581,15**

**Total presupuesto de Contrata 11138,80**

**18 % IVA 2004,98**

**Total presupuesto de ejecución por contrata 13143,78**

**Trece mil ciento cuarenta y tres Euros con setenta y ocho céntimos**