



Universidad de Jaén

Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

**REACONDICIONAMIENTO
ESTRUCTURAL PARA ESPACIO
CULTURAL DEL PALACIO DE
ZAMBRANA EN LINARES (JAÉN)**

Alumno: Marina García Pintor

Tutor: Prof. D. Javier Fernández Aceituno

Depto.: Ingeniería Mecánica y Minera

Junio, 2018

TRABAJO FIN DE GRADO

TÍTULO DEL PROYECTO: REACONDICIONAMIENTO ESTRUCTURAL PARA ESPACIO CULTURAL DEL PALACIO DE ZAMBRANA EN LINARES (JAÉN).

INSTITUCIÓN: ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE LINARES, UNIVERSIDAD DE JAÉN

CARRERA: GRADO EN INGENIERÍA CIVIL

ALUMNO: MARINA GARCÍA PINTOR

TUTOR: JAVIER FERNÁNDEZ ACEITUNO

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA MECÁNICA Y MINERA

FIRMA DEL ALUMNO

A handwritten signature in black ink on a light-colored background. The signature is stylized, appearing to be 'M.G.P.' with a large, sweeping flourish underneath.

Marina García Pintor

DNI: 76632968-G

20/06/2018

FIRMA DEL TUTOR

ÍNDICE

1	Índice de figuras.....	4
2	Índice de tablas.....	6
3	Resumen y abstract	7
3.1	Resumen	7
3.2	Abstract.....	8
4	Introducción	9
4.1	Ubicación	9
4.2	Descripción del inmueble	10
4.3	Estabilización de fachadas.....	12
4.4	Tipología de la estructura.....	13
4.5	Ejemplos reales de estabilización de fachadas	15
5	Objetivos	18
6	Métodos	19
6.1	Software informáticos.....	19
6.2	Normativa	19
7	Diseño y cálculo de la estructura.....	20
7.1	Diseño y cálculo de la estabilización	20
7.1.1	Elección del tipo de sostenimiento	20
7.1.2	Cálculo de fuerzas desestabilizadoras	22
7.1.3	Combinaciones de carga	27
7.1.4	Modelización de la estructura de sostenimiento en Robot.....	29
7.1.5	Modelización de la zapata de sostenimiento en CYPECAD	36
7.2	Demolición	40
7.3	Diseño y cálculo de la estructura metálica	41
7.3.1	Cálculos previos.....	41
7.3.2	Modelización de la estructura metálica en CYPE	45
7.3.3	Cálculo de las cargas según la normativa vigente.....	58

7.3.4	Cálculo y dimensionamiento de escaleras	65
7.3.5	Elección del ascensor	67
7.3.6	Envolvente	70
7.3.7	Particiones interiores.....	70
7.3.8	Protecciones	70
8	Conclusiones	72
9	Anexos	73
9.1	Anexo A. Planos.....	73
9.2	Anexo B. Programación de obra.	121
9.3	Anexo C. Valoración económica.	124
9.3.1	Cuadro de precios nº1	124
9.3.2	Cuadro de precios nº2	124
9.3.3	Anejo de justificación de precios	124
9.3.4	Presupuesto y mediciones	124
9.3.5	Resumen de presupuesto	124
10	Referencias bibliográficas.....	174

1 ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1: Situación de la estructura en el núcleo de Linares.....	9
Fig. 2 :Situación de la parcela a escala más reducida	9
Fig. 3: Zoom donde se puede apreciar el estado actual del inmueble	10
Fig. 4: Vista de la fachada del Palacio de Zambrana	11
Fig. 5: Detalle de los escudos de Zambrana, Olid, Dávalos y Ribera.....	11
Fig. 6: Distribución en planta. Planta 1	14
Fig. 7: Distribución en planta. Planta 2	14
Fig. 8: Vista 3D del edificio que se va a diseñar	15
Fig. 9. Arriostramiento interior de fachada. Fuente: Cylex.	15
Fig. 10. Estabilización interior contrapesada en Málaga. Fuente: RH Estructuras	16
Fig. 11. Estabilización mixta en Teruel. Fuente: RH Estructuras.....	16
Fig. 12. Estabilización exterior contrapesada. Plaza de toros de Cartagena (Murcia). Fuente: Sermaco.	17
Fig. 13: Esquema de la posición de las torres estabilizadoras	22
Fig. 14: Esquema simplificado de la torre estabilizadora	23
Fig. 15: Distribución de la velocidad básica del viento en España	24
Fig. 16: Parámetros del coeficiente eólico en una fachada	25
Fig. 17: Distribución de áreas tributarias en cada planta	27
Fig. 18: Interfaz de trabajo de Robot	30
Fig. 19: Forma de agregar las líneas guía	30
Fig. 20: Situación final de las líneas guía.....	31
Fig. 21: Creación de casos de carga	31
Fig. 22: Elección de la sección de las barras	32
Fig. 23: Modelización de la estructura	32
Fig. 24: Colocación de los apoyos	33
Fig. 25: Vista de cada carga aplicada en su nudo	33
Fig. 26: Combinaciones según el CTE.....	34
Fig. 27: Vista de las combinaciones de carga.....	34
Fig. 28: Esquema explicativo de las cargas con su área de influencia.....	37
Fig. 29: Situación de los arranques de los pilares.....	38
Fig. 30: Introducción de los esfuerzos minorados obtenidos en Robot	39
Fig. 31: Vista 3D de la zapata.....	39
Fig. 32: Vista de una sección de una placa alveolar	44
Fig. 33: Entrada de datos generales en CYPE	46
Fig. 34: Parámetros para el cálculo de viento	46

Fig. 35: Parámetros para el cálculo de sismo	47
Fig. 36: Situación y cota de los forjados	47
Fig. 37: Entrada de pilares.....	50
Fig. 38: Elección de la sección de los pilares.....	50
Fig. 39: Vista en planta de la distribución de pilares	51
Fig. 40: Entrada de vigas.....	51
Fig. 41: Selección del forjado	52
Fig. 42: Entrada de la losa de cimentación	53
Fig. 43: Vista de la losa con los pilares.....	53
Fig. 44: Entrada de parámetros generales de la escalera.....	54
Fig. 45: Vista de la escalera secundaria	54
Fig. 46: Vista general del forjado 2	55
Fig. 47: Introducción de carga lineal de cerramientos.....	55
Fig. 48: Introducción de carga superficial de tabiquería	56
Fig. 49: Introducción de carga superficial de la cubierta	56
Fig. 50: Introducción de carga lineal de barandilla de cubierta	56
Fig. 51: Introducción de cargas puntuales del ascensor en cubierta.....	57
Fig. 52: Introducción de cargas puntuales del ascensor en cimentación.....	57
Fig. 53: Generación de placas de anclaje	58
Fig. 54: Vista 3D de la estructura terminada.....	58
Fig. 55 :Distribución de la velocidad básica del viento en España	62
Fig. 56: Vista de la distribución de plantas.....	64
Fig. 57: Medidas estándar de un escalón	65
Fig. 58: Diseño escalera principal.....	66
Fig. 59: Diseño escalera secundaria.....	67
Fig. 60: Ascensor OTIS GEN 2 Confort 8	67
Fig. 61: Esquema en planta del ascensor y sus cargas	69

2 ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resumen de las barras, tipo de acero, sección y longitud	21
Tabla 2: Grado de aspereza del entorno. Fuente: CTE DB-AE.....	25
Tabla 3: Datos del coeficiente eólico de presión.....	26
Tabla 4: Elección del coeficiente de presión.....	26
Tabla 5: Tabla resumen de todas las barras con las comprobaciones más desfavorables	35
Tabla 6: Esfuerzos resultantes de la combinación más desfavorable	36
Tabla 7: Datos básicos de la zapata.....	40
Tabla 8: Estimación del canto de la losa de cimentación.....	42
Tabla 9: Obtención del parámetro C.....	44

3 RESUMEN Y ABSTRACT

3.1 Resumen

Lo que se pretende con este estudio es rehabilitar un edificio emblemático de Linares como es el Palacio de Zambrana (Siglo XVI). Al ser considerado lugar de interés turístico se va a conservar su fachada, para ello, lo primero que se va a hacer es una demolición parcial, teniendo que ser esta poco agresiva debido a la existencia de edificios colindantes.

La demolición no es objeto de este TFG por lo que será explicada brevemente en capítulos sucesivos.

Una vez realizada la demolición, se procederá a estabilizar la fachada, para ello se van a diseñar unas estructuras auxiliares que se colocarán a lo largo de la fachada, para el diseño de estas estructuras se va a utilizar el programa Robot Structural Analysis Professional 2018, y con el se va a realizar un modelo simplificado sobre el que se van a aplicar las cargas calculadas, pero para ello primeramente se necesita calcular la incidencia del viento en las distintas partes de la fachada según indica el CTE. Una vez obtenidos estos perfiles metálicos con las fuerzas resultantes de viento se tiene que predimensionar la zapata a la que irá anclada la celosía y posteriormente verificar las comprobaciones de vuelco y deslizamiento. Se van a colocar 5 estructuras auxiliares colocadas aproximadamente cada 5 metros, haciendo uso de los huecos de las ventanas para proteger la fachada de los usuales anclajes utilizados en este proceso, aunque se coloquen 5 estructuras, en este TFG solo se va a calcular una, siendo esta la más desfavorable, es decir, la que más carga tendrá que soportar.

Cuando la fachada se encuentre estabilizada, se pretende realizar una estructura metálica anclada a la fachada que servirá de esqueleto para el nuevo edificio. Para ello se va a realizar un modelo con el programa CYPECAD 2018, teniendo en dicho programa que insertar primeramente los pilares que van a formar parte del edificio, estos pilares serán del tipo HEB, una vez introducidos los pilares, se procederá a insertar las vigas necesarias por cada planta, siendo perfiles del tipo IPE. Para el forjado se van a utilizar losas aligeradas prefabricadas debido que existen unas luces importantes (5 metros). El edificio contará a su vez con dos escaleras, una principal y otra auxiliar por la que se podrá acceder a la cubierta transitable, también contará con un ascensor con capacidad para 8 personas. Posteriormente se procederá al cerramiento y se realizarán las particiones adecuadas para un edificio de uso social, se ha pensado dotar las

instalaciones de múltiples clases y talleres así como de un salón de actos y una sala de música en la planta superior.

3.2 Abstract

The aim of this work is to rehabilitate an emblematic building in Linares known as “Palacio de Zambrana” (XVI century). As it is considered a place of touristic interest, its facade will be conserved. The first thing we have to do is a partial demolition which must not be very aggressive due to the existence of adjoining buildings. Once the demolition has been carried out, the facade will be stabilized, requiring footings with lattices anchored to it. When the facade is stabilized it is intended to make a metal structure anchored to the facade that will serve as the skeleton of the new building. Later, the closing will be carried out and the appropriate partitions will be made to lodge a construction for cultural use.

4 INTRODUCCIÓN

4.1 Ubicación

El estudio se desarrolla en la ciudad jiennense de Linares, situada al norte de la provincia de Jaén. Más concretamente en el centro histórico de la ciudad (Calle Zambrana, 54). Sus coordenadas geográficas son 38°05'25.0"N 3°38'02.7"W.



Fig. 1: Situación de la estructura en el núcleo de Linares



Fig. 2 :Situación de la parcela a escala más reducida



Fig. 3: Zoom donde se puede apreciar el estado actual del inmueble

4.2 Descripción del inmueble

El Palacio de Zambrana data del Siglo XVI, se trata de un edificio de estilo renacentista.

La planta del inmueble se define como un rectángulo de gran tamaño al que se le adosa un paralelepípedo de menor tamaño. El edificio se organiza en dos plantas, con un gran espacio libre en el lado este.

La mayor parte de la cubierta ha sido sustituida pero existen sectores puntuales donde se puede apreciar la cubierta primitiva advirtiendo la existencia de bovedillas de cañizo, rasilla y yeso con vigas de madera.

La fachada principal presenta una estructura apaisada, solo interrumpida por la existencia de un volumen cúbico que sería el torreón que se utilizaba principalmente de secadero. La portada se queda descentrada hacia la derecha respecto al eje de la fachada, muy sobria, incluye dos escudos nobiliarios a derecha e izquierda que pertenecen a los Zambrana, Olid, Dávalos y Ribera. Se trata de una puerta arquivada, recercada con sillares lisos de piedra y se corona mediante una cornisa lisa.



Fig. 4: Vista de la fachada del Palacio de Zambrana

A lo largo de la historia, sus usos han sido muy variados, además de uso palaciego, tuvo otros como cuartel de infantería, casa rural, asilo de ancianos y recientemente ha sido adaptado para acoger el Conservatorio de Música.



Fig. 5: Detalle de los escudos de Zambrana, Olid, Dávalos y Ribera

4.3 Estabilización de fachadas

La estabilización de fachadas surge de la necesidad de conservar edificios históricos sin poner en entredicho su seguridad. Para ello, lo que se está haciendo recientemente es estabilizar la fachada para demoler la parte de atrás del inmueble y posteriormente volver a edificar conforme a la normativa vigente.

Los medios utilizados son los estabilizadores, que son estructuras auxiliares que garantizan la estabilidad de un edificio o de algunas de sus partes en el caso de que los sistemas estructurales de éste tengan que permanecer fuera de servicio temporalmente, constituyendo un sistema de equilibrio de fuerzas formado por los elementos de apeo y los propios del edificio. Los esfuerzos se transfieren del edificio a los medios estabilizadores.

Este método se puede encontrar en zonas céntricas de muchas ciudades. Al pasear por las calles, se pueden ver grandes estructuras que mantienen fachadas de edificios antiguos.

En el capítulo 5 se explicará en profundidad como se ha llevado a cabo la estabilización de la fachada pero es necesario dar unas breves pinceladas antes de llegar a esa parte.

Existen varios tipos de sistemas estabilizadores, para empezar lo primero que hay que ver es la acción que queremos llevar a cabo, debido a que existen los estabilizadores correctivos, que tienen una clara repercusión sobre la fachada y que llevan asociado el derribo de la estructura adyacente, y los estabilizadores preventivos, que se encargan de subsanar el riesgo de desplome de la fachada pero que no llevan implícito un derribo, se pueden utilizar por ejemplo para el repaso de cimentaciones.

Este estudio se centrará en el primero de ellos, los estabilizadores correctivos, puesto que es el tipo que se va a utilizar en este TFG.

La clasificación de estos sistemas se puede hacer de varias formas pero una de las más significativas sería la ubicación del arriostramiento, es decir, si el sistema de estabilización se coloca dentro o fuera de la propia obra, generalmente se requiere que el solar de la obra quede lo más libre posible para no obstaculizar el derribo y la nueva construcción por lo que este suele ser el sistema más utilizado pero hay ocasiones en que es imposible ubicar estas estructuras fuera de la obra.

La forma más común de estabilizar se realiza con contrapesos y a continuación se describen sus dos partes principales:

- Lastre o contrapeso: es la parte inferior de la estructura, siendo generalmente una zapata de hormigón de dimensiones variables según los esfuerzos que tengamos. Esta zapata debe ser calculada para resistir al vuelco y deslizamiento teniendo quizá que fijar previamente una de sus dimensiones (generalmente la anchura) para no invadir gran parte de la calzada y no impedir la libre circulación de peatones y vehículos.
- Anclada al lastre se encuentra la estructura superior siendo esta generalmente metálica conformada por una serie de perfiles tubulares formando una celosía.

Otra opción puede ser arriostrando las fachadas entre sí o conectándolas a muros medianeros.

Y existe una opción más, siendo esta la combinación de las dos anteriores, es decir, combinando en arriostramiento con los contrapesos

En el caso de la fachada de estudio, se va a realizar de forma exterior con contrapesos y al estar protegida se van a conectar los puntos de ambos lados de la fachada mediante las ventanas del edificio, evitándose así los anclajes y los posteriores daños en la fachada.

4.4 Tipología de la estructura

La estructura que se va a realizar, abarca una tipología rectangular de 30x20 metros, siendo la parte más larga, la colindante con la calle Zambrana. Se trata de una estructura realizada con perfiles metálicos, HEB para pilares e IPE para vigas, los forjados serán losas reticulares prefabricadas con un canto de 20+5cm (20 cm de espesor de la losa más 5 de una capa de compresión de hormigón en masa), excepto en el último forjado que debido a las cargas soportadas no necesitará un canto mayor de 15+5cm.

Constará de dos plantas, con una superficie útil de 590 m^2 por planta.

En la cubierta estarán albergados dos casetones, el correspondiente al ascensor y el correspondiente a las escaleras secundarias.

Se ha proyectado un salón de actos, que ocupará las dos plantas, de 100 m^2 , que se ha diseñado con la idea de darle a la ciudad de Linares un espacio donde poder realizar plenos, conferencias, conciertos...

A parte del salón de actos se han proyectado talleres que pueden ir dedicados a carpintería, pintura... Una sala de música, sala de profesores y varias clases donde se pueden instalar academias o particulares.

La idea final es crear un espacio que mejore la calidad de vida de los ciudadanos con múltiples opciones culturales para hacer más ameno el día a día.

A continuación, en las Fig. 6 y 7 se pueden ver las vistas en planta del espacio diseñado y en la Fig.8, una vista 3D del edificio.

Estas figuras se pueden ver con más detalle en los Planos de Arquitectura, dentro del Anexo de Planos.



Fig. 6: Distribución en planta. Planta 1



Fig. 7: Distribución en planta. Planta 2

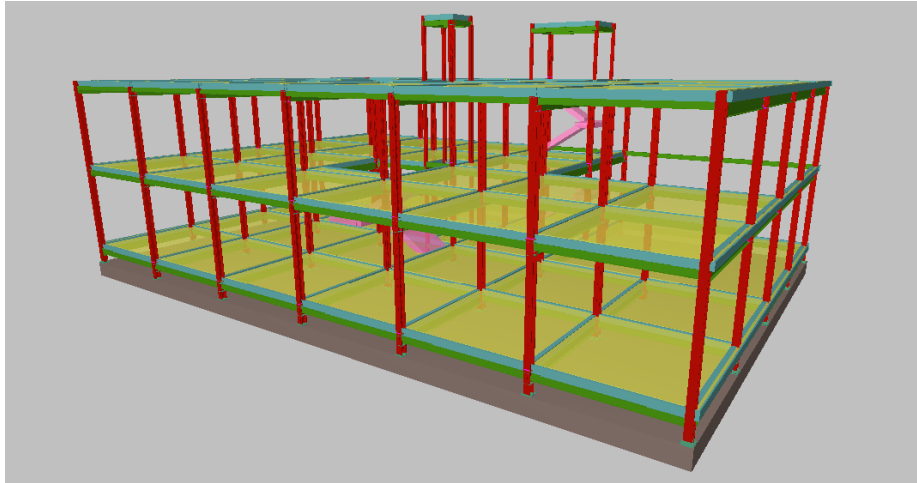


Fig. 8: Vista 3D del edificio que se va a diseñar

4.5 Ejemplos reales de estabilización de fachadas

Como se ha explicado en el apartado anterior, el método más sencillo para la clasificación de los medios estabilizadores es según donde estén ubicados por lo que a continuación vamos a ver algunos estabilizadores en obras reales:

- Estabilizadores interiores
 - Arriostramiento de fachadas

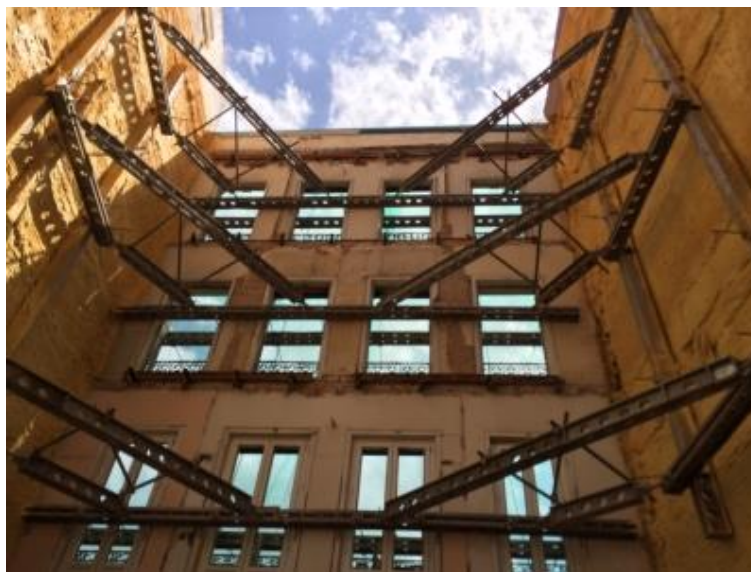


Fig. 9. Arriostramiento interior de fachada. Fuente: Cylex.

- Contrapesos



Fig. 10. Estabilización interior contrapesada en Málaga. Fuente: RH Estructuras

- Mixto



Fig. 11. Estabilización mixta en Teruel. Fuente: RH Estructuras.

- Estabilizadores exteriores



Fig. 12. Estabilización exterior contrapesada. Plaza de toros de Cartagena (Murcia). Fuente: Sermaco.

5 OBJETIVOS

Se exponen a continuación los principales objetivos que se pretenden alcanzar con la realización de este TFG.

- Modelización, cálculo y dimensionamiento de la estructura de sostenimiento de la fachada sometida a cargas laterales de viento.
- Modelización, cálculo y dimensionamiento de la nueva estructura metálica que irá anclada a la fachada conservada, teniendo en cuenta todas las cargas descritas y desarrolladas en el Apartado 5.
- Realización de una valoración económica para hacernos una idea del coste del proyecto.
- Realización de una planificación técnica con el objetivo de determinar la duración de dicha obra.

6 MÉTODOS

En este apartado se hace referencia a los métodos utilizados para la realización de este TFG.

6.1 Software informáticos

- CYPE 2018 → Este programa será utilizado para la modelización y el cálculo de la estructura metálica, teniendo en cuenta todas las cargas que nos van a afectar a la estructura (Analizadas en el Apartado 5) para que el modelo se asemeje lo máximo posible a la realidad. También será utilizado para el cálculo de la cimentación.
- Robot Structural Analysis Professional 2018 → Este software lo vamos a utilizar para el diseño de la estructura auxiliar utilizada para el sostenimiento de la fachada.
- Arquímedes→ Este programa sirve para la realización de la Valoración Económica.
- Microsoft Office Project 2007 → Con este software se va a realizar una planificación de la obra con el fin de obtener la duración de la misma.

6.2 Normativa

- (EAE 11. Instrucción de Acero Estructural, 2011)
- (EHE 08. Instrucción de Hormigón Estructural, 2008)
- (CTE. DB SE-AE. Documento Básico de Acciones en la Edificación, 2009)
- (CTE. DB-HS. Documento Básico de Salubridad, 2017)
- (CTE. DB-SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad., 2010.)
- (NCSE-02. Norma de construcción sismorresistente., 2002)

7 DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

7.1 Diseño y cálculo de la estabilización

7.1.1 Elección del tipo de sostenimiento

Como se ha comentado en el apartado 2.3 existen varios tipos de estabilización de fachadas, en este caso se ha optado por uno exterior, siendo este el más tradicional pero además con la ventaja de que al estar situado en la parte exterior de la fachada, no influye en los trabajos que se puedan estar realizando en el interior lo que conlleva un ahorro de tiempo considerable.

La estructura que se va a modelizar se trata de una estructura con 48 barras, de distintas longitudes, de acero S275 y de sección TCAR 50x3.2. Consta de 12 barras verticales, 30 horizontales y 6 inclinadas, a continuación, en la Tabla.1 se puede ver el resumen de las mismas.

Tabla 1: Resumen de las barras, tipo de acero, sección y longitud

Barra	Nudos	Nudo 2	Sección	Material	Longitud (m)
1	1	2	TCAR 50x3,2	S275	1,4
2	3	4	TCAR 50x3,2	S275	1,4
3	5	6	TCAR 50x3,2	S275	1,4
4	7	8	TCAR 50x3,2	S275	1,4
5	8	2	TCAR 50x3,2	S275	1,5
6	4	2	TCAR 50x3,2	S275	1,5
7	8	6	TCAR 50x3,2	S275	1,5
8	4	6	TCAR 50x3,2	S275	1,5
9	6	9	TCAR 50x3,2	S275	2
10	8	10	TCAR 50x3,2	S275	2
11	2	11	TCAR 50x3,2	S275	2
12	4	12	TCAR 50x3,2	S275	2
13	12	11	TCAR 50x3,2	S275	1,5
14	11	10	TCAR 50x3,2	S275	1,5
15	9	10	TCAR 50x3,2	S275	1,5
16	9	12	TCAR 50x3,2	S275	1,5
17	13	12	TCAR 50x3,2	S275	2,25
18	11	14	TCAR 50x3,2	S275	2,25
19	10	15	TCAR 50x3,2	S275	2,25
20	9	16	TCAR 50x3,2	S275	2,25
21	16	15	TCAR 50x3,2	S275	1,5
22	15	14	TCAR 50x3,2	S275	1,5
23	14	13	TCAR 50x3,2	S275	1,5
24	16	13	TCAR 50x3,2	S275	1,5
25	14	17	TCAR 50x3,2	S275	2
26	13	17	TCAR 50x3,2	S275	2,5
27	15	18	TCAR 50x3,2	S275	2
28	18	16	TCAR 50x3,2	S275	2,5
29	2	19	TCAR 50x3,2	S275	2
30	19	4	TCAR 50x3,2	S275	2,5
31	8	20	TCAR 50x3,2	S275	2
32	20	6	TCAR 50x3,2	S275	2,5
33	18	21	TCAR 50x3,2	S275	0,5
34	15	22	TCAR 50x3,2	S275	0,5
35	14	23	TCAR 50x3,2	S275	0,5
36	17	24	TCAR 50x3,2	S275	0,5
37	19	25	TCAR 50x3,2	S275	0,5
38	2	26	TCAR 50x3,2	S275	0,5
39	8	27	TCAR 50x3,2	S275	0,5
40	20	28	TCAR 50x3,2	S275	0,5
41	15	13	TCAR 50x3,2	S275	2,12
42	8	4	TCAR 50x3,2	S275	2,12
43	15	9	TCAR 50x3,2	S275	2,7
44	14	12	TCAR 50x3,2	S275	2,7
45	11	4	TCAR 50x3,2	S275	2,5
46	10	6	TCAR 50x3,2	S275	2,5
47	8	5	TCAR 50x3,2	S275	2,05
48	2	3	TCAR 50x3,2	S275	2,05

7.1.2 Cálculo de fuerzas desestabilizadoras

Como se ha comentado en el apartado 2.3 tenemos varios tipos de estabilización de fachadas, en este caso se ha optado por uno exterior, siendo este el más tradicional pero además con la ventaja de que al estar situado en la parte exterior de la fachada, no influye en los trabajos que se puedan estar realizando en el interior lo que conlleva un ahorro de tiempo considerable.

Para comenzar a modelizar la estructura encargada de sostener la fachada es necesario conocer la carga de viento que irá aplicada sobre cada punto de anclaje, esta carga será el resultado de multiplicar la presión de viento que variará con la altura por el área tributaria de la zona afectada de la fachada, como ya se ha comentado, la estructura es de dos plantas por lo que existirán dos zonas diferenciadas de anclaje. El dimensionamiento y cálculo de la viga de atado no es objeto de este TFG.

Para calcular las áreas tributarias, se supone la colocación de la estructura coincidiendo con la zona central de las ventanas, debido a que se va a conservar la fachada, se recomienda anclar la estructura por las ventanas para ocasionar los menos daños posibles a dicha fachada.

A continuación, se adjunta un esquema simplificado de la colocación de las torres estabilizadoras y la zona de fachada que les corresponde (Fig.13). Lo que se ve en azul se refiere a las áreas de afección de las torres estabilizadoras que se ven en rojo.

A su vez, cada una de las zonas diferenciadas de la fachada, irán divididas entre las dos zonas de anclaje (planta superior e inferior).

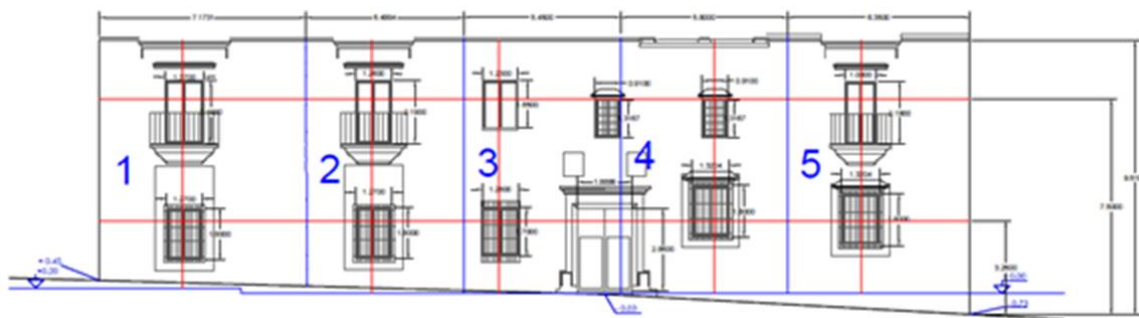


Fig. 13: Esquema de la posición de las torres estabilizadoras

Se va a dimensionar la torre más desfavorable, siendo esta la que más superficie tenga que soportar, en este caso será la zona 5.

A su vez, cada una de las zonas diferenciadas de la fachada, irán divididas entre las dos zonas de anclaje (planta superior e inferior).

Por lo que al ser la altura de la zona 5 de 9.5 metros, la longitud de cada una de las partes será de 4.75 metros.

Se adjunta un esquema simplificado de la torre estabilizadora coincidiendo los niveles de anclaje con las líneas rojas de la imagen anterior (Fig.14).

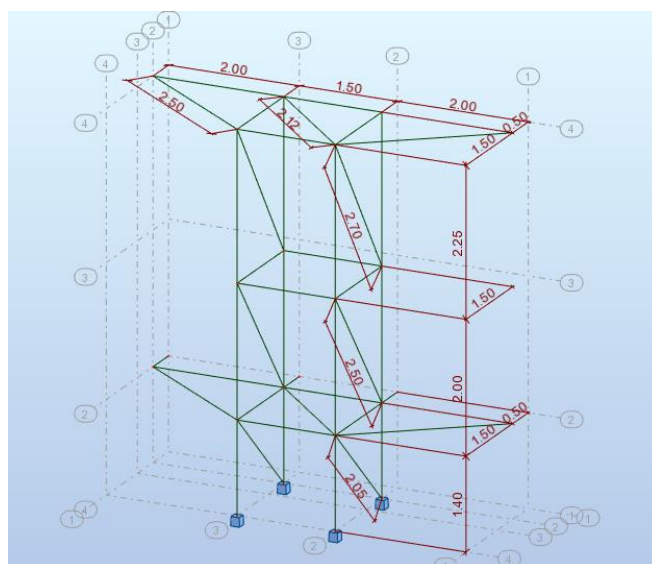


Fig. 14: Esquema simplificado de la torre estabilizadora

Para poder calcular las cargas que habrá que introducirle al programa para saber las reacciones en la cimentación, lo primero que se hace es calcular los coeficientes de viento en las dos alturas diferenciadas (donde irá la zona de los anclajes) y estas alturas son de 3,25 m y 7,5 m respectivamente, para ello:

Aquello que se va a calcular, es la acción del viento o presión estática, que se puede expresar como:

$$q_e = q_b * c_e * c_p \quad (1)$$

Siendo según la definición del DBSE-AE:

q_b : “la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0.5 kN/m^2 ”.

En caso de no querer adoptar la solución simplificada, tendríamos que recurrir al Anejo D, siendo la presión dinámica calculada con la siguiente expresión:

$$q_b = 0.5 * \delta * v_b^2 \quad (2)$$

Siendo:

δ : la densidad del aire que puede adoptarse como 1.25 kg/m^3 .

v_b : valor básico de la velocidad del viento, este valor se puede obtener del mapa de la figura D1, estando nuestra estructura emplazada dentro de la zona A:



Fig. 15: Distribución de la velocidad básica del viento en España

c_e : “el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor contante, independiente de la altura de 2 kN/m^2 ”.

En caso nuevamente de querer hacerlo de forma más exacta tenemos que recurrir a la tabla 3.3.4, siendo el grado de aspereza de nuestro entorno de tipo IV: Zona urbana en general, industrial o forestal: (Como podemos ver, cogiendo 2 kN/m^2 , estaríamos totalmente del lado de la seguridad, por lo que sería completamente válido).

Tabla 2: Grado de aspereza del entorno. Fuente: CTE DB-AE

Grado de aspereza del entorno		Altura del punto considerado (m)							
		3	6	9	12	15	18	24	30
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V	Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

c_p : “el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5. Para otros casos y como alternativa al coeficiente eólico global se podrá determinar la acción de viento como resultante de la que existe en cada punto, a partir de los coeficientes eólicos que se establecen en el Anejo D.3 para diversas formas canónicas, aplicando los de la que presente rasgos más coincidentes con el caso analizado, considerando en su caso la forma conjunta del edificio con los medianeros”

En este caso tenemos que irnos al Anejo D.3 y buscar la forma que coincida con la fachada que estamos analizando, por lo que la coincidente se trata de la primera opción (Paramentos verticales).

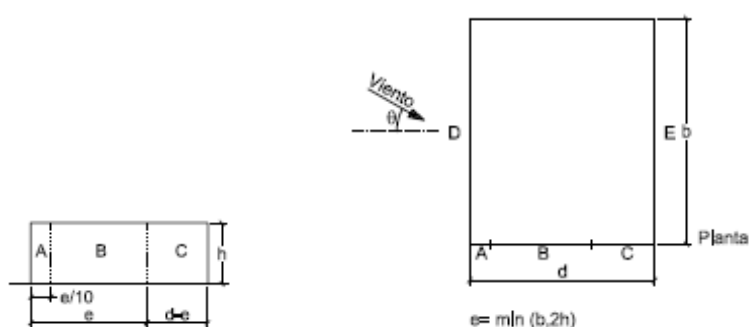


Fig. 16: Parámetros del coeficiente eólico en una fachada

Siendo $e = \min(b, 2h) = \min(0,3,1,6) = 0,3$

Los demás parámetros de adjuntan en la Tabla 3.

Tabla 3: Datos del coeficiente eólico de presión

Parámetros	Valor (m)
A	0,03
B	0,3
C	29,67
h/d	0,26

Con estos datos ya nos podemos situar en la zona que nos pertenece, siendo esta la que se marca a continuación.

Tabla 4: Elección del coeficiente de presión

A (m ²)	h/d	Zona (según figura), $-45^\circ < \theta < 45^\circ$				
		A	B	C	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	0,7	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	0,7	-0,3
≤ 1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	"	-0,3

Para simplificar, de estos datos se cogerá el mayor, siendo este 1.4, por lo que ya se puede calcular la presión del viento en las dos alturas.

- $q_e(3.25m) = 0.5 \cdot 1.3 \cdot 1.4 = 0.78 \text{ kN/m}^2$
- $q_e(7.5m) = 0.5 \cdot 1.4 \cdot 1.4 = 0.84 \text{ kN/m}^2$

Una vez obtenidos estos coeficientes ya se pueden hallar las fuerzas que afectarán a cada uno de los puntos de anclaje, para ello se muestra a continuación un esquema acotado de las áreas de afección de la fachada (Fig.17), las áreas serán las mismas en las dos plantas pero lo que varía es la presión del viento que acabamos de calcular.

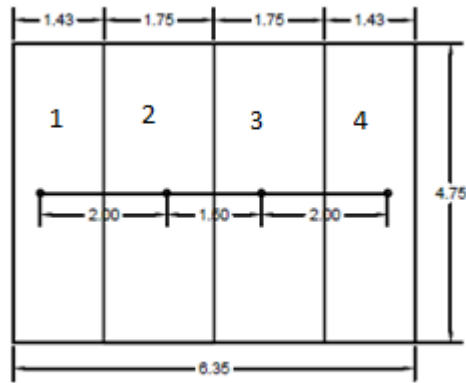


Fig. 17: Distribución de áreas tributarias en cada planta

Planta 1(3.25m):

$$\text{Zona 1} = 1.43 \cdot 4.75 \cdot 0.78 = 5.3 \text{ kN}$$

$$\text{Zona 2} = 1.75 \cdot 4.75 \cdot 0.78 = 6.48 \text{ kN}$$

$$\text{Zona 3} = 1.75 \cdot 4.75 \cdot 0.78 = 6.48 \text{ kN}$$

$$\text{Zona 4} = 1.43 \cdot 4.75 \cdot 0.78 = 5.3 \text{ kN}$$

Planta 2 (7.5m):

$$\text{Zona 1} = 1.43 \cdot 4.75 \cdot 0.84 = 5.7 \text{ kN}$$

$$\text{Zona 2} = 1.75 \cdot 4.75 \cdot 0.84 = 6.98 \text{ kN}$$

$$\text{Zona 3} = 1.75 \cdot 4.75 \cdot 0.84 = 6.98 \text{ kN}$$

$$\text{Zona 4} = 1.43 \cdot 4.75 \cdot 0.84 = 5.7 \text{ kN}$$

Una vez calculadas estas cargas, se pasará al siguiente apartado donde se van a explicar las distintas combinaciones de carga que se pueden dar.

7.1.3 Combinaciones de carga

Para explicar este apartado se recurre a la (EAE 11. Instrucción de Acero Estructural, 2011). A partir de este momento se hará referencia a la misma por sus siglas: EAE.

La EAE explica que para cada una de las situaciones que se van a estudiar, se establecen las posibles combinaciones de acciones. “Una combinación de acciones consiste en un conjunto de acciones compatibles que se considerarán actuando

simultáneamente para una comprobación determinada. Cada combinación, en general, estará formada por las acciones permanentes, una acción variable determinante y una o varias acciones variables concomitantes. Cualquiera de las acciones puede ser determinante”.

7.1.3.1 Estados Límite Últimos

“Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con las siguientes expresiones:”

- Situaciones persistentes o transitorias:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (3)$$

- Situaciones accidentales:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_A A_k + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (4)$$

- Situaciones en las que actúa la acción sísmica:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_A A_{E,k} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (5)$$

Donde:

$G_{k,j}$	Valor característico de las acciones permanentes
$G_{k,j}^*$	Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante
$Q_{k,1}$	Valor característico de la acción variable determinante.
$\psi_{0,i} Q_{k,i}$	Valor representativo de combinación de las acciones variables que actúan simultáneamente con la acción variable determinante.
$\psi_{1,1} Q_{k,1}$	Valor representativo frecuente de la acción variable determinante.

$\psi_{2,i} Q_{k,i}$	Valor representativo cuasi-permanente de las acciones variables que actúan simultáneamente con la acción variable determinante y la acción accidental, o con la acción sísmica.
A_k	Valor característico de la acción accidental.
$A_{E,k}$	Valor característico de la acción sísmica.

7.1.3.2 Estados Límite de Servicio

“Para estos estados límite se consideran únicamente las situaciones de proyecto persistentes y transitorias. En estos casos, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con las siguientes expresiones:”

- Combinación poco probable:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (6)$$

- Combinación frecuente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (7)$$

- Combinación cuasi-permanente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (8)$$

7.1.4 Modelización de la estructura de sostenimiento en Robot

Para el diseño de la estructura estabilizadora se va a utilizar el software de cálculo Robot Structural Analysis Professional 2018, a continuación se va a explicar como se ha modelizado la estructura en dicho programa.

En la Fig.18 se puede ver la página de acceso al programa donde se elige la opción de “Pórtico espacial”.

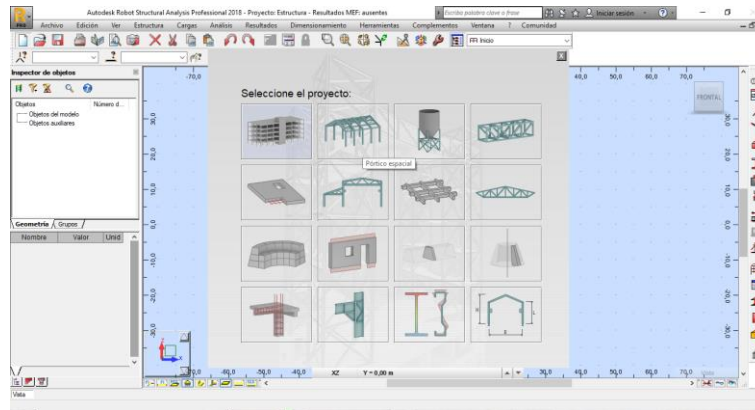


Fig. 18: Interfaz de trabajo de Robot

A continuación, se definen las líneas guía que serán muy útiles a la hora de introducir las barras correspondientes, para la introducción de las líneas se tiene que tener previamente un esquema de la estructura o saber de antemano la longitud que va a tener cada elemento.

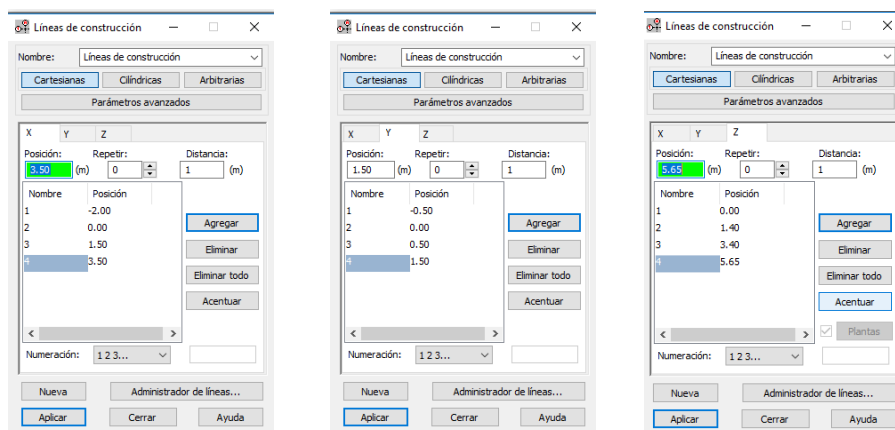


Fig. 19: Forma de agregar las líneas guía

Como podemos ver en la Fig.19, los ejes "X", "Y" y "Z", se refieren al ancho, el largo y el alto de la estructura respectivamente. En la Fig.20 se muestra la pantalla de trabajo con las líneas guía ya representadas.

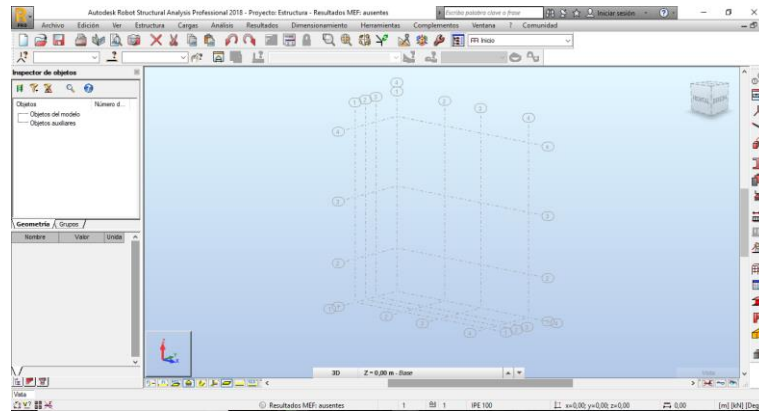


Fig. 20: Situación final de las líneas guía

Para continuar, se tienen que introducir los casos de carga, para ello, en el Apartado 5.3 están explicados los tipos de cargas basados en el (CTE. Código Técnico de la Edificación), por lo que se omite dicha explicación.

En este caso existen dos tipos de carga, una carga permanente que se trataría del peso propio de la estructura, y una carga de explotación que sería las cargas de viento calculadas en el Apartado 4.3.2.

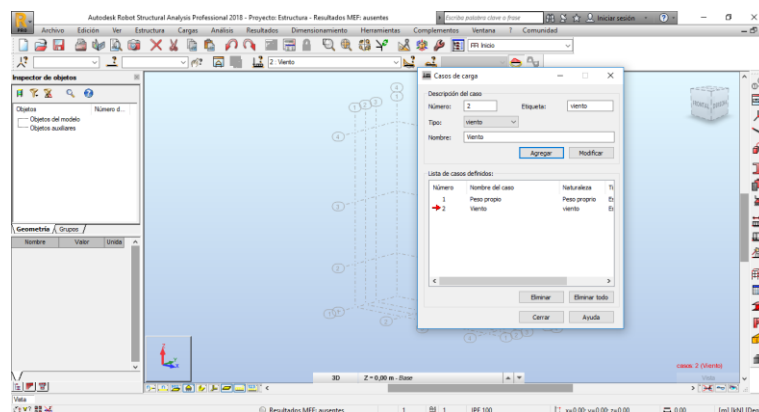


Fig. 21: Creación de casos de carga

El siguiente paso es introducir la estructura, pero primeramente se deben definir una sección válida, en este tipo de estructuras se suelen utilizar secciones cerradas, en este caso se va a definir una sección cuadrangular del tipo TCAR, primeramente una

45x4 (referidas al lado y el espesor de la sección respectivamente), y se va a comprobar si cumplen a ELU Y ELS.

Se trata de un proceso iterativo por lo que en caso de no cumplir, se deben elegir otras dimensiones para dicha sección y volver a comprobar.

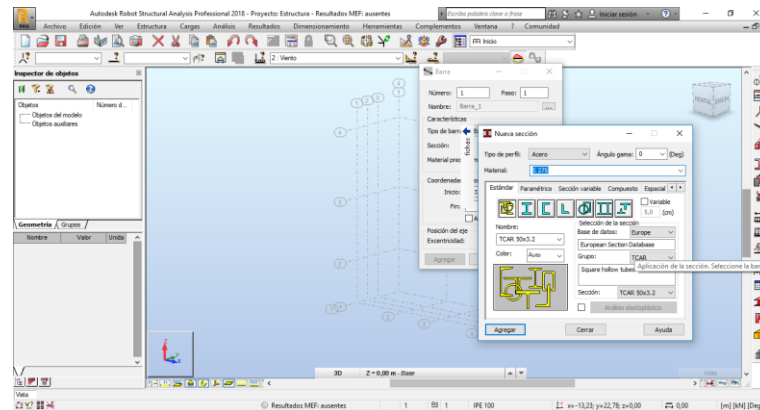


Fig. 22: Elección de la sección de las barras

En la Fig.23 se puede ver el modelo simplificado de la estructura, las líneas equivalen a las barras previamente definidas.

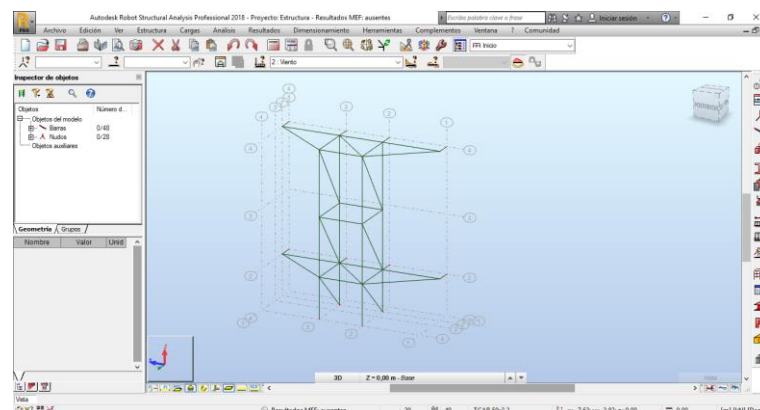


Fig. 23: Modelización de la estructura

No hay que olvidarse de colocar los apoyos, que son los que van a sostener a la estructura, como ya se ha comentado, dicha estructura irá anclada a una zapata por lo que los apoyos deben ser empotrados.

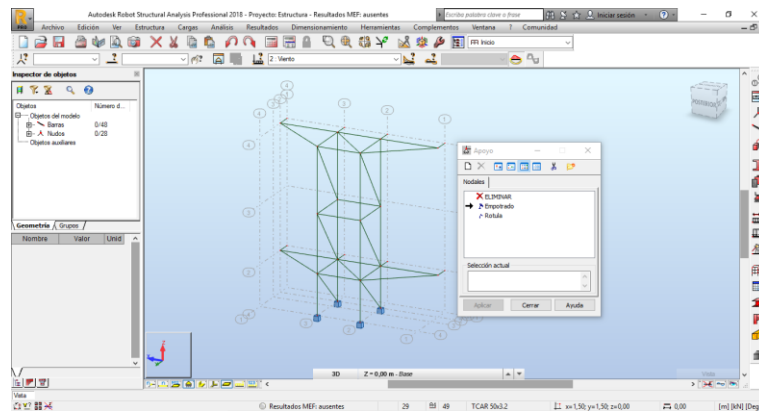


Fig. 24: Colocación de los apoyos

Con la introducción de los apoyos, ya estaría diseñada la estructura pero a continuación se deben introducir las cargas de viento previamente calculadas y explicadas en el apartado anterior, para ello se despliega el apartado “Introducción de cargas” y se elige una carga puntual que será diferente dependiendo de los nudos y que irá introducida en el sentido positivo del eje Y (esto último dependerá de cómo se encuentre colocado el sistema de coordenadas).

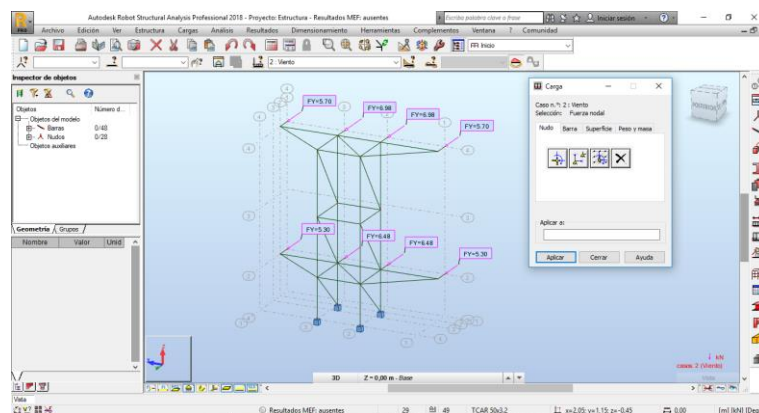


Fig. 25: Vista de cada carga aplicada en su nudo

Antes de realizar el cálculo hay que asegurarse de las combinaciones que va a realizar el programa, para ello nos vamos al apartado “Cargas” y luego “Combinaciones según Norma”, en ese apartado se elige la norma que se va a utilizar, en este caso el (CTE. DB SE-AE. Documento Básico de Acciones en la Edificación, 2009) y se necesita que el programa haga las combinaciones automáticas completas, que en este caso en particular serán 7. Estas combinaciones son de peso propio, de viento, de Estado Límite Último (positivo y negativo), de Estado Límite de Servicio (positivo y negativo) y por último

la que se espera que sea más desfavorable, llamada en este caso COMBI1 que es una combinación de peso propio y viento cada una mayoradas por su coeficiente, es decir, 1.35 y 1.5 respectivamente.

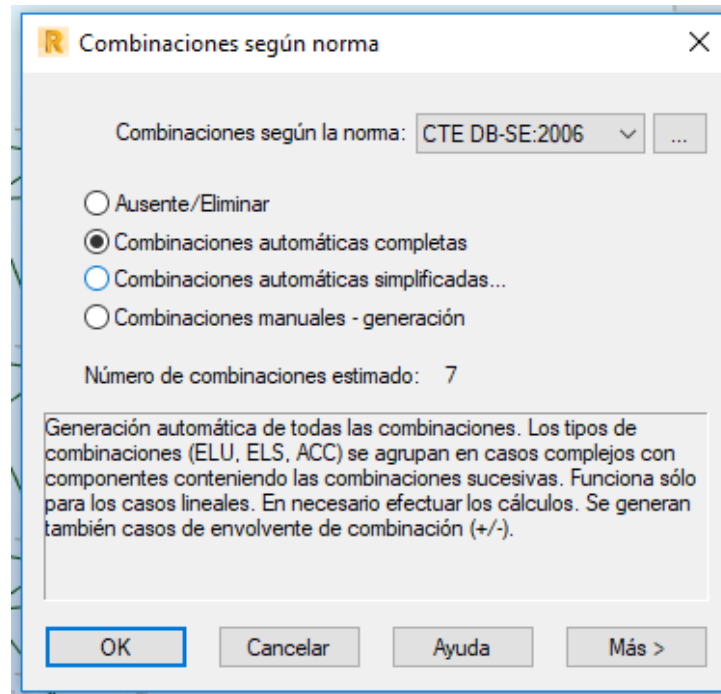


Fig. 26: Combinaciones según el CTE

Es posible asegurarse de las combinaciones que van a intervenir en dicho cálculo, para ello se debe mirar en el menú desplegable que se muestra en la Fig.27 donde vienen las combinaciones citadas anteriormente.

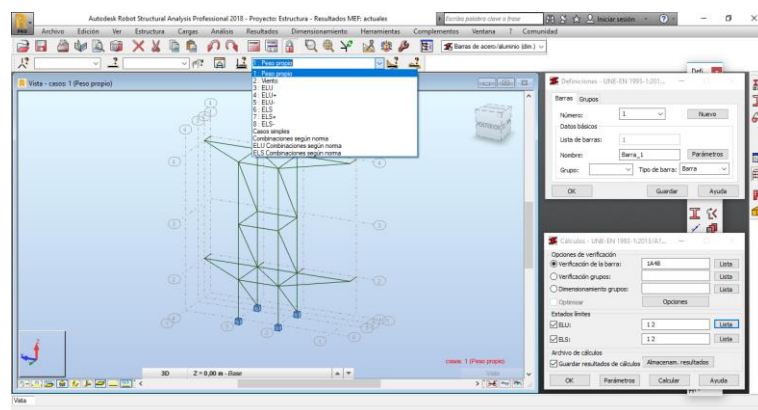


Fig. 27: Vista de las combinaciones de carga

Una vez que se ha comprobado el número de combinaciones, ya se puede calcular la estructura, como se ha explicado anteriormente, se trata de un proceso

iterativo por lo que finalmente la sección que cumple es la TECAR 50x3.2, con un acero S275.

Tabla 5: Tabla resumen de todas las barras con las comprobaciones más desfavorables

UNE-EN 1993-1:2013/A1:2014 - Verificación de las barras (ELS; ELU) 1A24 31A48

Barra	Perfil	Material	Lay	Laz	Solicit.	Caso
1 Barra_1	OK TCAR 50x3.2	S 275	73.49	73.49	0.53	3 ELU /3/
2 Barra_2	OK TCAR 50x3.2	S 275	73.49	73.49	0.56	3 ELU /1/
3 Barra_3	OK TCAR 50x3.2	S 275	73.49	73.49	0.55	3 ELU /1/
4 Barra_4	OK TCAR 50x3.2	S 275	73.49	73.49	0.53	3 ELU /3/
5 Barra_5	OK TCAR 50x3.2	S 275	78.74	78.74	0.06	3 ELU /1/
6 Barra_6	OK TCAR 50x3.2	S 275	78.74	78.74	0.16	3 ELU /3/
7 Barra_7	OK TCAR 50x3.2	S 275	78.74	78.74	0.16	3 ELU /3/
8 Barra_8	OK TCAR 50x3.2	S 275	78.74	78.74	0.11	3 ELU /1/
9 Barra_9	OK TCAR 50x3.2	S 275	104.99	104.99	0.38	3 ELU /1/
10 Barra_10	OK TCAR 50x3.2	S 275	104.99	104.99	0.33	3 ELU /3/
11 Barra_11	OK TCAR 50x3.2	S 275	104.99	104.99	0.33	3 ELU /3/
12 Barra_12	OK TCAR 50x3.2	S 275	104.99	104.99	0.38	3 ELU /1/
13 Barra_13	OK TCAR 50x3.2	S 275	78.74	78.74	0.12	3 ELU /3/
14 Barra_14	OK TCAR 50x3.2	S 275	78.74	78.74	0.01	3 ELU /1/
15 Barra_15	OK TCAR 50x3.2	S 275	78.74	78.74	0.12	3 ELU /3/
16 Barra_16	OK TCAR 50x3.2	S 275	78.74	78.74	0.01	3 ELU /1/
17 Barra_17	OK TCAR 50x3.2	S 275	118.11	118.11	0.05	3 ELU /1/
18 Barra_18	OK TCAR 50x3.2	S 275	118.11	118.11	0.17	3 ELU /3/
19 Barra_19	OK TCAR 50x3.2	S 275	118.11	118.11	0.17	3 ELU /3/
20 Barra_20	OK TCAR 50x3.2	S 275	118.11	118.11	0.05	3 ELU /1/
21 Barra_21	OK TCAR 50x3.2	S 275	78.74	78.74	0.05	3 ELU /3/
22 Barra_22	OK TCAR 50x3.2	S 275	78.74	78.74	0.07	3 ELU /1/
23 Barra_23	OK TCAR 50x3.2	S 275	78.74	78.74	0.05	3 ELU /3/
24 Barra_24	OK TCAR 50x3.2	S 275	78.74	78.74	0.12	3 ELU /1/
31 Barra_31	OK TCAR 50x3.2	S 275	104.99	104.99	0.07	3 ELU /2/
32 Barra_32	OK TCAR 50x3.2	S 275	131.23	131.23	0.30	3 ELU /1/
33 Barra_33	OK TCAR 50x3.2	S 275	104.99	104.99	0.08	3 ELU /2/
34 Barra_34	OK TCAR 50x3.2	S 275	131.23	131.23	0.30	3 ELU /1/
35 Barra_35	OK TCAR 50x3.2	S 275	104.99	104.99	0.07	3 ELU /2/
36 Barra_36	OK TCAR 50x3.2	S 275	131.23	131.23	0.29	3 ELU /1/
37 Barra_37	OK TCAR 50x3.2	S 275	104.99	104.99	0.08	3 ELU /2/
38 Barra_38	OK TCAR 50x3.2	S 275	131.23	131.23	0.29	3 ELU /1/
39 Barra_39	OK TCAR 50x3.2	S 275	26.25	26.25	0.06	3 ELU /1/
40 Barra_40	OK TCAR 50x3.2	S 275	26.25	26.25	0.07	3 ELU /1/
41 Barra_41	OK TCAR 50x3.2	S 275	26.25	26.25	0.07	3 ELU /1/
42 Barra_42	OK TCAR 50x3.2	S 275	26.25	26.25	0.06	3 ELU /1/
43 Barra_43	OK TCAR 50x3.2	S 275	26.25	26.25	0.05	3 ELU /1/
44 Barra_44	OK TCAR 50x3.2	S 275	26.25	26.25	0.06	3 ELU /1/
45 Barra_45	OK TCAR 50x3.2	S 275	26.25	26.25	0.06	3 ELU /1/
46 Barra_46	OK TCAR 50x3.2	S 275	26.25	26.25	0.05	3 ELU /1/
47 Barra_47	OK TCAR 50x3.2	S 275	111.36	111.36	0.02	3 ELU /2/
48 Barra_48	OK TCAR 50x3.2	S 275	111.36	111.36	0.02	3 ELU /2/
49 Barra_49	OK TCAR 50x3.2	S 275	141.95	141.95	0.69	3 ELU /1/
50 Barra_50	OK TCAR 50x3.2	S 275	141.95	141.95	0.69	3 ELU /1/
51 Barra_51	OK TCAR 50x3.2	S 275	131.23	131.23	0.55	3 ELU /1/
52 Barra_52	OK TCAR 50x3.2	S 275	131.23	131.23	0.55	3 ELU /1/
53 Barra_53	OK TCAR 50x3.2	S 275	107.71	107.71	0.65	3 ELU /1/
54 Barra_54	OK TCAR 50x3.2	S 275	107.71	107.71	0.65	3 ELU /1/

Como se ha comprobado, todas las barras cumplen por lo que el modelo es correcto y se pueden obtener las reacciones necesarias para el dimensionamiento de la zapata, para ello se coge la de la combinación más desfavorable para estar siempre del lado de la seguridad.

Cabe destacar las barras más solicitadas, siendo estas la 49 y la 50 que están a un 70% de su capacidad, estas barras son las inclinadas de la parte superior de la estructura que aportan estabilidad a dicha estructura.

Estas son las reacciones pertenecientes a la combinación más desfavorable (Tabla.6), siendo esta la que combina el peso propio con el viento. Los apoyos 1 y 2 son los que pegan a la fachada y los apoyos 3 y 4 son los que pegan a la calzada (exteriores):

Tabla 6: Esfuerzos resultantes de la combinación más desfavorable

Apoyo	Fx	Fy	Fz	Mx	My
1	0,09	-0,17	-86,37	0,17	0,05
2	-0,05	-0,16	-86,36	0,17	-0,01
3	0,07	-36,58	88,88	0,27	0,02
4	-0,11	-36,47	88,9	0,28	-0,06

7.1.5 Modelización de la zapata de sostenimiento en CYPECAD

Antes de comenzar con la modelización de la zapata en CYPE hay que hacer un predimensionamiento, para realizar este sostenimiento hay que tener en mente el tipo de vía (peatonal, para coches...) en la que se va a colocar el sostenimiento, en este caso la calle Zambrana es una vía urbana dentro del casco histórico de unos 6 metros de ancho por la que pueden circular los vehículos, esto hay que tenerlo en cuenta para dejar el espacio necesario para no cortar el tráfico por lo que la anchura de la zapata se restringe a 1.5 metros y el largo de la zapata será de 4 metros.

Con estos dos parámetros fijados se puede calcular una aproximación de la altura de la fachada, para ello se utiliza la comprobación al vuelco donde según el CTE:

$$0.9 M_{estabilizadores} \geq 1.8 M_{desestabilizadores} \quad (9)$$

$M_{estabilizadores}$: Son aquellos que hacen que la zapata no ceda al vuelco, como por ejemplo, el peso propio.

$M_{desestabilizadores}$: Son aquellos que juegan a favor de que la estructura vuelque, como las fuerzas horizontales.

Para realizar este cálculo se necesita el peso específico del hormigón en masa, siendo este de 24 kN/m^3 .

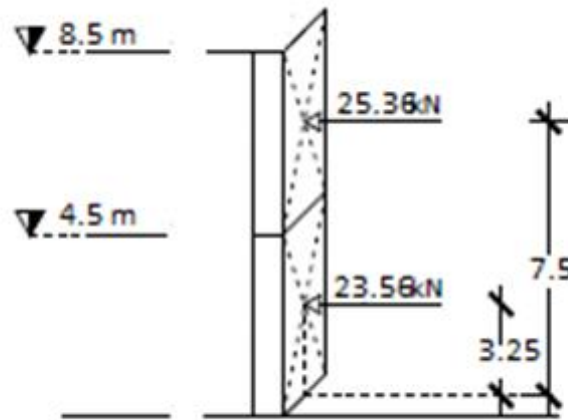


Fig. 28: Esquema explicativo de las cargas con su área de influencia

En este esquema podemos ver el valor resultante de las fuerzas aplicadas a su altura correspondiente por lo que con esto ya es posible calcular el momento desestabilizador, para este cálculo también es necesario el peso de la zapata en la que se dejará h como incógnita, al peso propio de la zapata se le llamará a partir de ahora N_{TOT} , por lo que se procede al cálculo.

$$N_{TOT} = (a \cdot b \cdot h) \cdot \text{Pesp. h. masa} = (4 \cdot 1.5 \cdot h) \cdot 24 = 144h \text{ kN} \quad (10)$$

$$M_{TOT} = M_{\text{desestabilizador}} = 23.56 \cdot 3.25 + 25.36 \cdot 7.5 = 266.77 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (11)$$

$$0.9 M_{\text{estabilizadores}} \geq 1.8 M_{\text{desestabilizadores}} \quad (12)$$

$$0.9 N_{TOT} \cdot \frac{a}{2} \geq 1.8 M_{\text{desestabilizadores}} \quad (13)$$

$$N_{TOT} \cdot \frac{a}{2} \geq 2 M_{\text{desestabilizadores}} \quad (14)$$

$$a \geq 4 \frac{M_{TOT}}{N_{TOT}} \rightarrow \text{Sustituimos ahora con nuestros datos:}$$

$$4 \geq 4 \frac{266.77}{144h} \rightarrow$$

$$576h \geq 1067 \rightarrow$$

$$h \geq 1.85 \text{ m}$$

Así que se puede ver que la altura de la zapata debe ser mayor de 1.85 m, este es un cálculo sencillo necesario para dimensionar la zapata con el software CYPECAD por lo que más adelante se verá si coincide o no.

Con estos datos ya se puede pasar a dimensionar la zapata, para ello es necesario crear un proyecto nuevo y en vez de colocar los pilares, existe la opción de sustituirlos sólo por los arranques, es decir, no tienen longitud pero se les puede introducir los esfuerzos que se han obtenido previamente con el programa Robot que es lo que interesa.

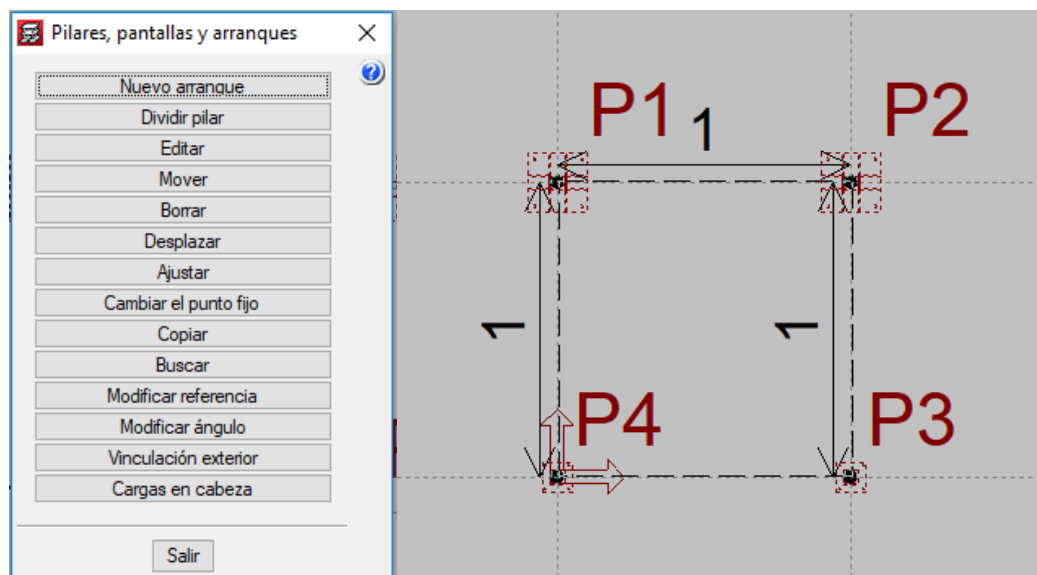


Fig. 29: Situación de los arranques de los pilares

Se introducen los 4 arranques separados una distancia de 1 metro ya que es así como se ha diseñado la estructura desde el primer momento.

El siguiente paso es introducir las cargas que se han extraído del programa Robot, eligiendo en el mismo menú anterior, cargas en cabeza, es necesario hacer un especial inciso puesto que CYPE mayor las cargas introducidas, por lo que a la hora de introducirlas, serán minoradas por el coeficiente 1.35 (correspondiente al peso propio) y serán colocadas en la casilla de peso propio, asegurándonos así que no se están mayorando más de una vez, ya que esto llevaría a un sobredimensionamiento de la

estructura. En caso de no realizar este paso, no se podría estar seguro de que se han introducido las cargas correctamente.

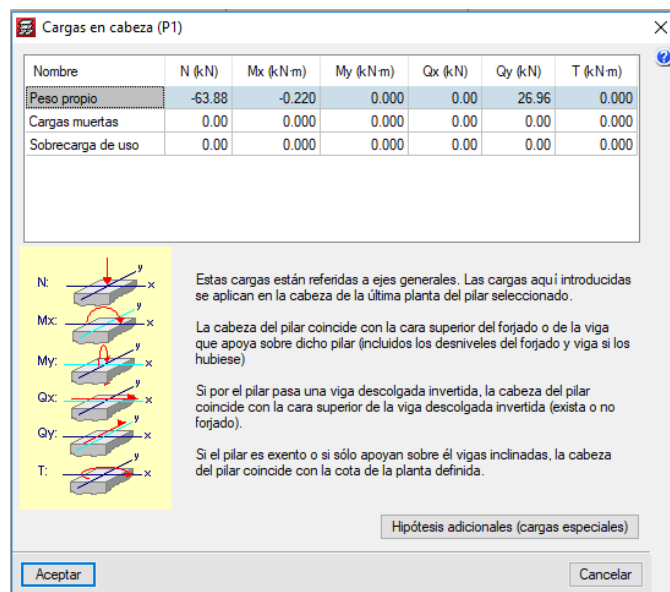


Fig. 30: Introducción de los esfuerzos minorados obtenidos en Robot

Con esto, ya es posible diseñar la zapata, que en el programa se trata como una losa apoyada en el terreno, para eso se utilizan los datos que se han obtenido del cálculo de la resistencia al vuelco de la zapata.

Una vez dimensionada queda de la siguiente forma (Fig:31):

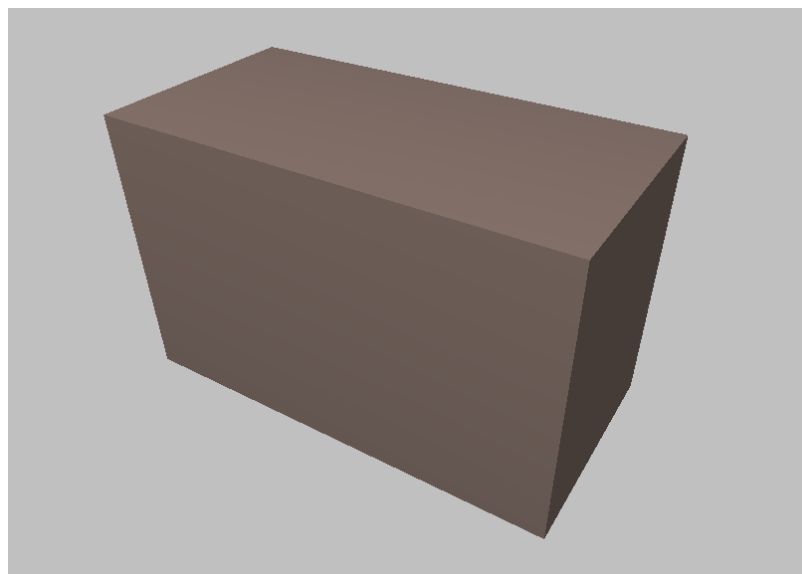


Fig. 31: Vista 3D de la zapata

Los detalles del armado de la zapata y de las placas de anclaje se encuentran en el Anejo de planos, dentro del apartado “Estabilización de fachada”. Pero a continuación se adjunta un cuadro resumen con las principales características (Tabla.7).

Tabla 7: Datos básicos de la zapata

Zapata	Ancho (cm)	Largo (cm)	Altura (cm)	Hormigón	Acero	Arm. Longi	Arm. Trans
	150	400	185	HA-25	B500S	Ø25c/15	Ø25c/15

7.2 Demolición

Esta parte no sería objeto de este TFG pero aún así, se va a explicar brevemente como se realizaría la demolición.

Lo primero a tener en cuenta, es que se necesita un Proyecto de Demolición, este proyecto debe contemplar todos los procesos que sean necesarios para llevar a cabo la demolición. Una parte muy importante en dicho proyecto es el “Análisis y Cálculo de la estructura en sus diversas etapas del proceso de demolición”, no podemos demoler nada hasta que hayamos realizado una inspección del inmueble y se hayan realizado los cálculos pertinentes.

Estos cálculos deben tratar tres partes específicas:

- Capacidad resistente de los elementos estructurales→ Hay que realizar una inspección para hacerse a la idea del estado real de los elementos estructurales.
- Estabilidad parcial y global→ Se tiene que calcular la estabilidad al vuelco y al deslizamiento tanto parcial como global especificando las distintas fases de la demolición. Con esto se pueden evitar situaciones de vuelcos inesperados.
- Simulación de las diferentes etapas del proceso de demolición→ Necesitamos calcular la estructura en las diferentes fases, siguiendo el proceso de demolición, también es necesario calcular los apeos, cimbras... y como van a afectar a la estructura ya construida.

Se tienen también que destacar otros documentos fundamentales para una demolición, como son el Estudio de Seguridad y Salud y el Estudio de Tratamiento de Residuos. El primero de ellos es importante por la peligrosidad que implica el desmontaje de la estructura pudiendo producirse caídas o desprendimientos y el segundo ya que, una

demolición implica una generación importante de residuos que deben ser clasificados y trasladados a un gestor de residuos autorizado.

Se plantea como una demolición parcial porque, como ya se ha comentado anteriormente, se va a conservar la fachada, por lo que es muy importante la protección de este elemento ya que no debe sufrir deterioro alguno. A parte de proteger la fachada, no se puede olvidar la protección de los edificios y calles colindantes, por lo que se va a llevar a cabo una demolición tradicional manual con apeos.

Teniendo en cuenta que en el apartado anterior ya se ha realizado la estabilización de fachada, el siguiente paso a realizar es diferenciar los elementos estructurales de los no estructurales, estos últimos se pueden retirar pero posteriormente tenemos que estabilizar la estructura utilizando apeos como puntales, cimbras o pórticos metálicos. Cuando la estructura se encuentra estabilizada, se puede proceder a la demolición controlada a mano por medio de martillos electricos o neumáticos, motosierras de disco, miniexcavadoras con martillo rompedor, entre otras herramientas.

7.3 Diseño y cálculo de la estructura metálica

7.3.1 Cálculos previos

Es necesario, antes de empezar con la modelización de la estructura, calcular ciertos parámetros para luego poder introducirlos en el programa, por lo que a continuación se va a explicar de manera razonada como se ha obtenido el canto de la cimentación, y el canto de los forjados.

7.3.1.1 Estimación del canto de la cimentación

A la hora de estimar el canto de la cimentación existen varios métodos, unos más exactos que otros que se van a comentar a continuación con el fin de elegir un canto adecuado.

- $1/10$ de la luz máxima de pilares, esta sería una forma de estimar el canto grosso modo pero que se va a descartar en este caso debido a que la luz máxima de este proyecto es de 10 metros, pero casi todas las luces entre pilares son de 5 metros. Si escogiéramos este método, el canto de la cimentación sería de 1 metro.
- Para losas de rigidez intermedia también se puede recurrir a una tabla realizada por Rodríguez Ortiz J.M,(Propiedades geotécnicas de los suelos)

para losa apoyada en el terreno sin excavar, siendo el parámetro B el lado de la losa.

Tabla 8: Estimación del canto de la losa de cimentación

N.º de plantas	Canto $h(m)$ para una longitud de losa		
	$B = 15\ m$	$B = 30\ m$	$B = 40\ m$
<5	0,60	0,80	1,00
5-10	0,90	1,20	1,50
10-20	1,50	2,00	2,50

Si escogiéramos este método, el canto de la cimentación sería de 0.8 metros.

- El tercer método se podría considerar más exacto puesto que tiene en cuenta el módulo de deformación del hormigón utilizado en la losa y el módulo de deformación del terreno.

Se trata de calcular el parámetro de rigidez N, y puesto que solo se va a tener en cuenta la contribución de la rigidez del propio cimiento y no de la superestructura, la expresión queda de la siguiente manera:

$$N = \frac{E_{suelo}}{E_h} \left(\frac{l}{h} \right)^3 \quad (15)$$

Donde h es el canto de la cimentación, E_h es el módulo de deformación del hormigón de la losa (HA-25), E_{suelo} , el módulo de deformación de suelo, l la longitud de la losa y por último h sería el parámetro a despejar, el canto de dicha losa.

El primer paso a realizar es la estimación de la rigidez, en este caso se va a proyectar una cimentación semiflexible por lo que se ha fijado el parámetro N en 20.

$$E_h = 8500 \sqrt[3]{f_{ck} + 8} = 8500 \sqrt[3]{25 + 8} = 27264.04\ N/mm^2$$

El módulo de deformación del suelo se ha tomado del libro “Geotecnia y cimientos” de Jiménez Salas(Geotecnia y cimientos), donde se toma el E_{suelo} de una grava fina con arena fina en $1.07H \text{ kg/cm}^2 = 0.1049H \text{ N/mm}^2$ (siendo H el canto de la zapata).

Con estos datos ya es posible estimar el canto:

$$N = \frac{E_{suelo}}{E_h} \left(\frac{l}{h} \right)^3 \rightarrow \quad (16)$$

$$20 = \frac{0.1049h}{27264.04} \left(\frac{30000}{h} \right)^3 \rightarrow$$

$$h = 700 \text{ mm} = 70 \text{ cm}$$

Por lo que ya se ha estimado el canto de la cimentación de 3 formas distintas, en este caso el diseño del dimensionamiento en CYPE se va a realizar con el canto obtenido del último método, ya que es el más restrictivo de los tres.

7.3.1.2 Estimación del canto del forjado.

Como ya se ha comentado, la estructura cuenta con luces entre pilares de 10 metros como máximo, por lo que la elección del tipo de forjado es muy importante si queremos que aguante estas luces tan grandes.

Para este tipo de estructuras (metálicas y con luces grandes) se suelen utilizar forjados de placas alveolares, las placas alveolares son elementos prefabricados de hormigón pretensado que van aligerados mediante alveolos longitudinales siendo capaces de soportar grandes vanos y sobrecargas, por lo que son la opción perfecta.

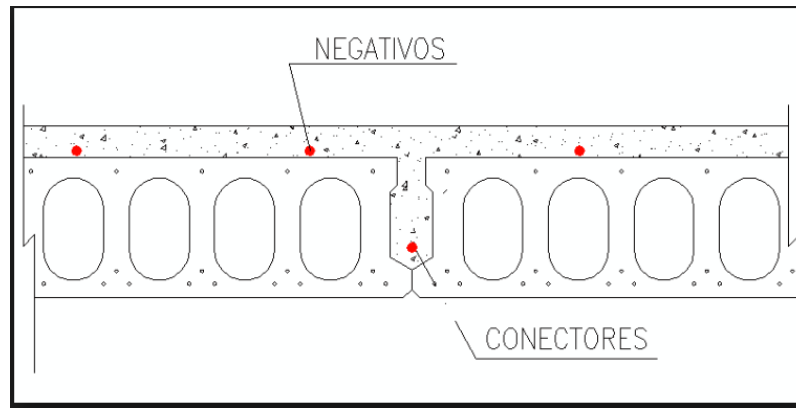


Fig. 32: Vista de una sección de una placa alveolar

Al ser un elemento prefabricado, nos tenemos que ir a la normativa correspondiente, la (EHE, 2008). Al estimar el canto de esta forma, no será necesaria la comprobación de la flecha.

Para forjados de placas alveolares pretensadas con luces menores que 12 m, el canto mínimo viene determinado por:

$$h_{min} = \delta_1 \delta_2 \frac{L}{C} \quad (16)$$

Siendo:

δ_1 = Factor que depende de la carga total y que tiene el valor de $\sqrt{\frac{q}{7}}$, siendo q la carga total, en kN/m^2 ;

δ_2 =Factor que tiene el valor de $(L/6)^{\frac{1}{4}}$;

L= La luz de cálculo del forjado, en m;

C= Coeficiente cuyo valor se toma de la Tabla 9;

Tabla 9: Obtención del parámetro C

Tipo de forjado	Tipo de carga	Tipo de tramo		
		Aislado	Extremo	Interior
Viguetas armadas	Con tabiques o muros	17	21	24
	Cubiertas	20	24	27
Viguetas pretensadas	Con tabiques o muros	19	23	26
	Cubiertas	22	26	29
Losas alveolares pretensadas(*)	Con tabiques o muros	36	—	—
	Cubiertas	45	—	—

Se ha realizado una tabla explicativa con los resultados de los cálculos anteriores por forjador y la comparativa del resultado con el forjado que se utilizará en la modelización en CYPE:

Tabla 10: Resumen de datos de forjado

	q_k	L	C	$\delta_1=(q_k/7)^{1/2}$	$\delta_2=(L/6)^{1/4}$	$h_{min}=\delta_1\cdot\delta_2\cdot L/C$	Canto utilizado
Forjado 1	5	10	36	0,85	1,14	0,27	25+5
Forjado 2	5	10	36	0,85	1,14	0,27	25+5
Forjado 3	1,5	10	36	0,46	1,14	0,15	20+5
Forjado 4	1,5	10	36	0,46	1,14	0,15	20+5

7.3.2 Modelización de la estructura metálica en CYPE

En este apartado se va a describir, de forma simplificada, como se ha realizado la modelización de la estructura metálica que irá adhesionada a la fachada con el software CYPECAD 2018, con esto se pretende conseguir un mejor entendimiento del proceso llevado a cabo.

Para ello lo primero que hay que definir será un “Nuevo proyecto”, después de esto se mostrará el cuadro de datos generales que se ve a continuación (Fig.32), en el están definidas las características principales del proyecto, y las normativas que serán utilizadas para la evaluación y el cálculo de la estructura.

Fig. 33: Entrada de datos generales en CYPE

Se ha elegido que el programa calcule la estructura teniendo en cuenta las acciones de viento y sismo pero para ello es necesario definir algunos datos como se puede ver en la Fig.33. Es necesario definir la zona en la que está ubicada la obra y el grado de aspereza del entorno.

Fig. 34: Parámetros para el cálculo de viento

Para el cálculo del sismo, hay que elegir la normativa correspondiente y el municipio donde estará ubicada la obra, en este caso en Linares (Jaén).

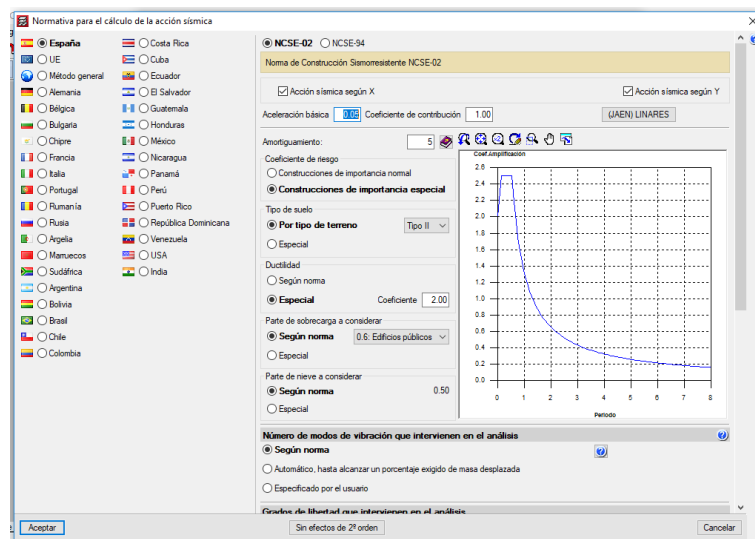


Fig. 35: Parámetros para el cálculo de sismo

El siguiente paso es definir el número de plantas de la obra y las distintas alturas, como ya se ha explicado, la estructura será de dos plantas pero en la cubierta superior existirán dos casetas, una dedicada al cuadro de mando del ascensor y otra como salida de las escaleras, de ahí que se haya añadido un último forjado de 3 metros de altura. La cimentación irá situada un metro por debajo del suelo donde irá colocada la losa de cimentación sobre un terreno previamente despoblado y preparado con una capa de mortero autonivelante.

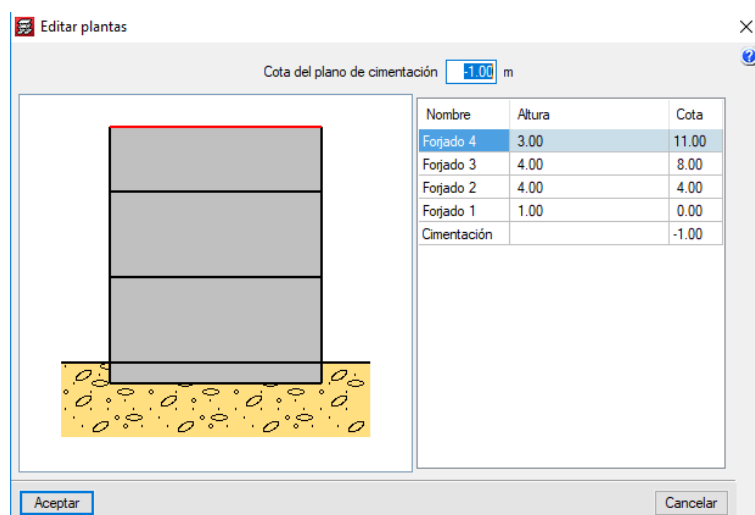


Fig. 36: Situación y cota de los forjados

Después de la introducción de la cota de los forjados, es necesario meter las cargas pertenecientes a las sobrecargas de uso y cargas muertas por forjado, para ello

hay que recurrir al (CTE. DB SE-AE. Documento Básico de Acciones en la Edificación, 2009), y puesto que tanto el salón de actos como los talleres y las clases van a tener mesas y sillas, se ha optado por coger los siguientes datos, para el forjado 1 y 2.

Tabla 11: Sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ^{(4)/(5)}	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Y para la cubierta, ya que se ha proyectado como transitable accesible solo privadamente, se cogen los siguientes datos:

Tabla 12: Sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ^{(4),(6)}	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

En la Tabla. Se puede ver una captura de pantalla del programa con las sobrecargas de uso descritas anteriormente.

Tabla 13: Sobrecargas de uso introducidas en CYPECAD

Nombre	Categoría de uso	Q (kN/m ²)	CM (kN/m ²)
Forjado 4	Uso A	1.00	0.50
Forjado 3	Uso A	1.00	0.50
Forjado 2	Uso A	3.00	1.00
Forjado 1	Uso A	3.00	1.00
Cimentación	Uso A	0.00	0.00

Después de definir las bases del proyecto, es el momento de empezar con el diseño de la estructura, para ello hay que situarse en la pestaña “Entrada de pilares” y pinchar al icono de definir nuevo pilar, se abrirá la pestaña que aparece en la Fig.36, donde lo primero que hay que hacer es ver donde se quiere que el pilar empiece y acabe, en la mayoría de los casos los pilares acabarán en el forjado 3, exceptuando aquellos pilares que formen parte de las casetas mencionadas anteriormente.

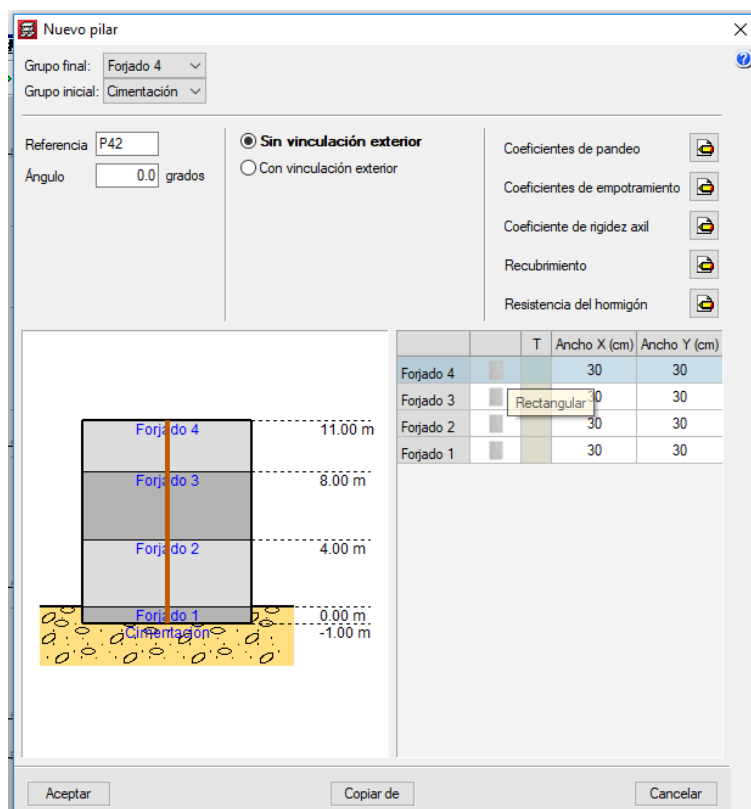


Fig. 37: Entrada de pilares

Lo siguiente a tener en cuenta, es la sección que se quiere utilizar porque CYPE pone de base una sección cuadrangular de hormigón de 30x30cm, pero en este caso se requiere una sección metálica de tipo HEB, por lo que hay que elegirla del catálogo adjunto:

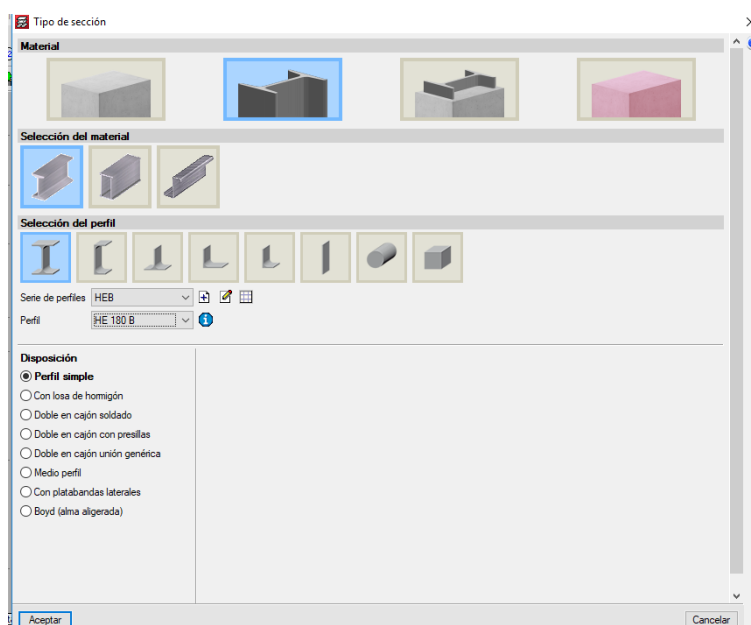


Fig. 38: Elección de la sección de los pilares

Una vez elegida la sección, ya es posible empezar a colocar los pilares según la ubicación que haya prevista para cada uno de ellos. La distancia entre los pilares es de 5 metros exceptuando aquellos pilares que ayudaran a soportar las escaleras o el ascensor cuya distancia será variable.

Finalmente después de colocar todos los pilares, el cuadro de pilares se quedaría de la siguiente forma (Fig.38):

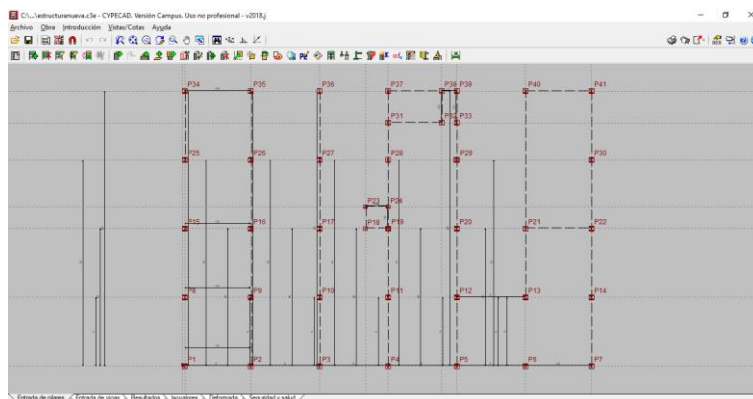


Fig. 39: Vista en planta de la distribución de pilares

Cuando ya están colocados los pilares, hay que cambiarse a la pestaña “Entrada de vigas”, en el margen inferior izquierdo se verá en qué forjado se está trabajando en cada momento, se comienza en el forjado 1, eligiendo una viga metálica de tipo IPE, elegimos una IPE200 pero luego, al calcular, el programa hace un predimensionamiento, por lo que esta sección por ahora solo es una aproximación.

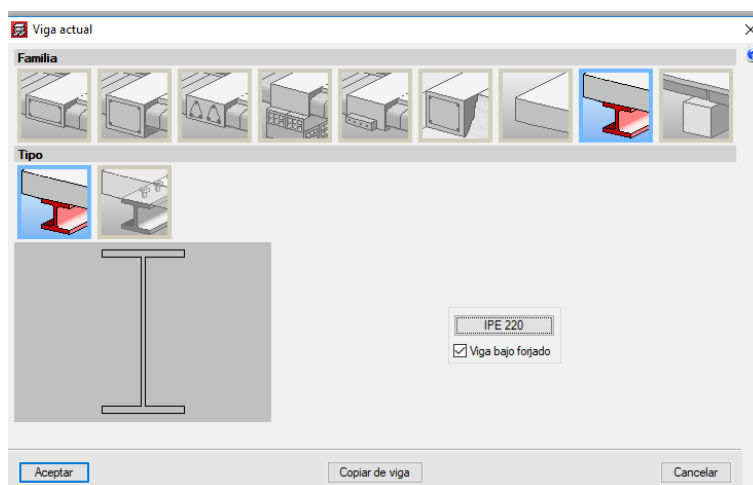


Fig. 40: Entrada de vigas

El siguiente paso es colocar los forjados, para ello se van a utilizar placas prefabricadas aligeradas de la marca Prenor, debido a la luz y las cargas que tiene que soportar, el canto mínimo será de 20 cm más una capa de compresión (hormigón) de 5 cm de espesor, exceptuando el último forjado que supone la cubierta accesible sólo privadamente puesto que las cargas son menores que en el resto de las plantas. Estaba también la opción de un forjado de viguetas pero no funciona tan bien como un forjado prefabricado para luces tan grandes. Tiene también la ventaja de la rapidez de colocación puesto que se tarda más en realizar un forjado in situ que en colocar planchas prefabricadas.

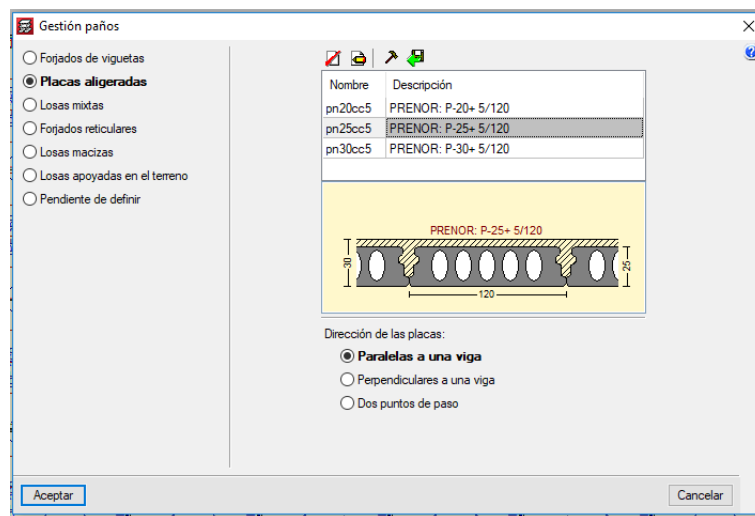


Fig. 41: Selección del forjado

Después de la colocación de los forjados, es necesario colocar la losa de cimentación, para ello primero es necesario que delimitar el margen haciendo uso de un zuncho no estructural y posteriormente colocar una losa apoyada en el terreno, se ha estimado un canto de 70 cm.

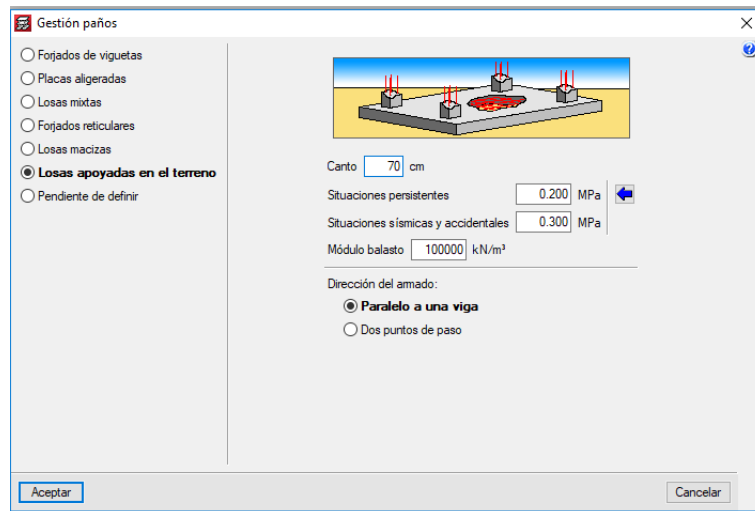


Fig. 42: Entrada de la losa de cimentación

En la Fig.42 se puede ver como queda introducida la losa en el programa.

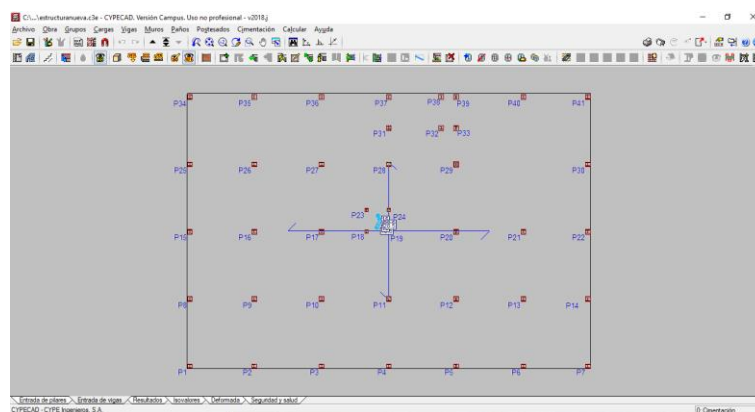


Fig. 43: Vista de la losa con los pilares

El programa da la opción de modelizar y diseñar las escaleras, (explicadas más en detalle en el apartado 5.3.3), eso sí, previamente se han tenido que hacer los cálculos para saber la altura que es necesario salvar y calcular así el número de escalones necesario, en este caso el cálculo revela que son necesarios 23 escalones, por lo que se harán dos tramos de 11 escalones y un recrecido en la meseta de un escalón, se van a colocar dos escaleras diferentes, una principal de ámbito 1.8 metros y otra secundaria con acceso a la cubierta (que sería a la que pertenece la Fig.43), de un metro de ámbito.

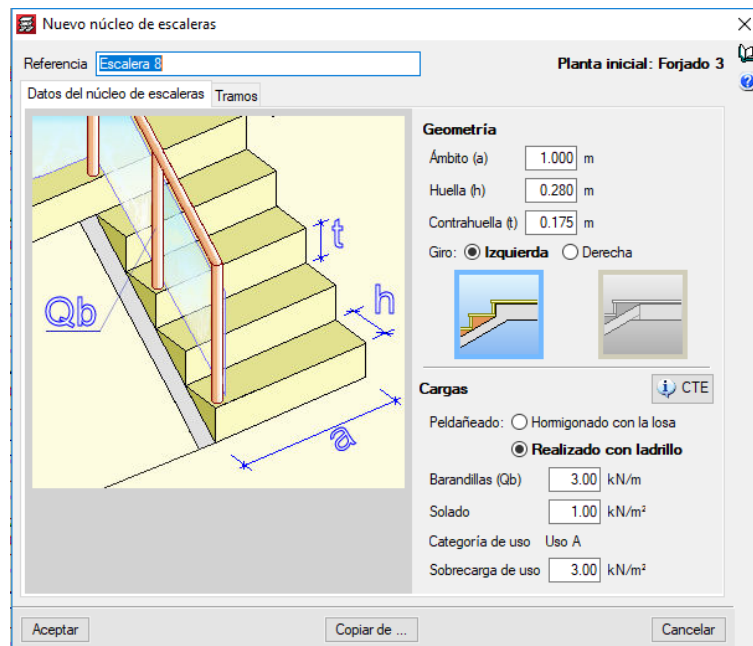


Fig. 44: Entrada de parámetros generales de la escalera

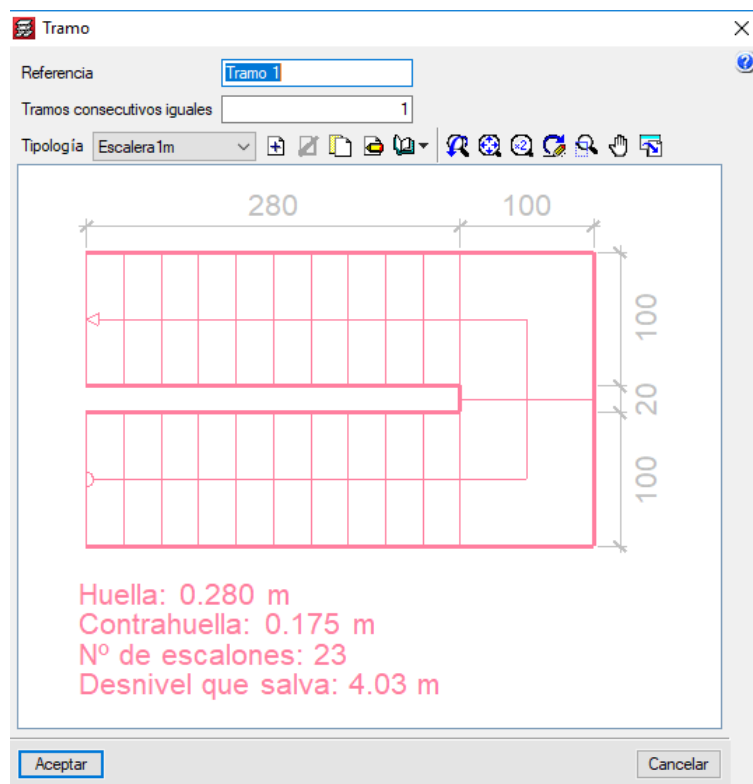


Fig. 45: Vista de la escalera secundaria

Una vez introducidas las escaleras, se debe recordar que se han colocado forjados por lo que es necesario introducir huecos para permitir el paso, realizando también el hueco del ascensor y el hueco del salón de actos que irá en el segundo

forjado, debido a que se quiere realizar un salón de actos diáfano y con buena acústica. En la Fig.45 se pueden apreciar los detalles que acabamos de describir.

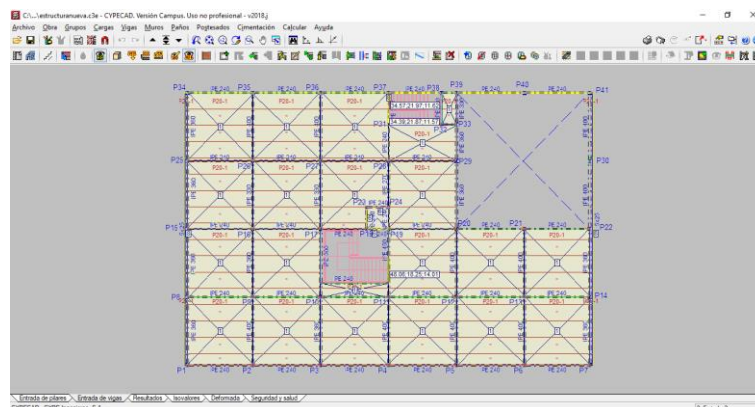


Fig. 46: Vista general del forjado 2

Por ahora, ya estaría modelizado el esqueleto de la estructura, pero faltaría la introducción de las cargas, los tipos de cargas que existen y las específicas de este estudio se encuentran explicadas en profundidad en el Apartado 5.2 por lo que ahora se van a comentar de forma breve.

Primero se introduce la carga lineal que corresponde a los cerramientos, es necesario recordar que al conservar la fachada, no hay que introducir esta carga en el margen donde estará situada dicha fachada.

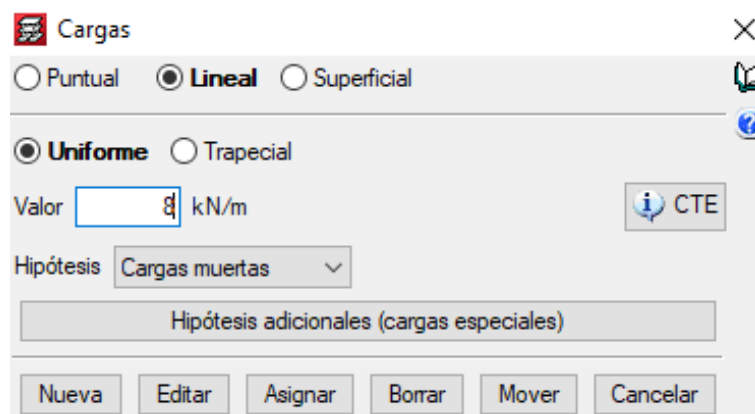


Fig. 47: Introducción de carga lineal de cerramientos

La siguiente carga superficial se corresponde con la sobrecarga de tabiquería que estipula el CTE.

Cargas

☐ Puntual ☐ Lineal ☒ **Superficial**

Valor kN/m² CTE

Hipótesis Cargas muertas

Hipótesis adicionales (cargas especiales)

Nueva Editar Asignar Borrar Mover Cancelar

Fig. 48: Introducción de carga superficial de tabiquería

Esta carga es la perteneciente a la cubierta en el último forjado:

Cargas

☐ Puntual ☐ Lineal ☒ **Superficial**

Valor kN/m² CTE

Hipótesis Cargas muertas

Hipótesis adicionales (cargas especiales)

Nueva Editar Asignar Borrar Mover Cancelar

Fig. 49: Introducción de carga superficial de la cubierta

Y esta se trata de la baranda metálica que se utilizará en la cubierta ya que se ha proyectado una cubierta transitable solo accesible privadamente.

Cargas

☐ Puntual ☒ **Lineal** ☐ Superficial

☒ **Unifome** ☐ Trapecial

Valor kN/m CTE

Hipótesis Cargas muertas

Hipótesis adicionales (cargas especiales)

Nueva Editar Asignar Borrar Mover Cancelar

Fig. 50: Introducción de carga lineal de barandilla de cubierta

También existen las cargas tanto en el último forjado como en la cimentación pertenecientes al ascensor, son cargas puntuales que dicta el fabricante y que son específicas del ascensor que se va a colocar.

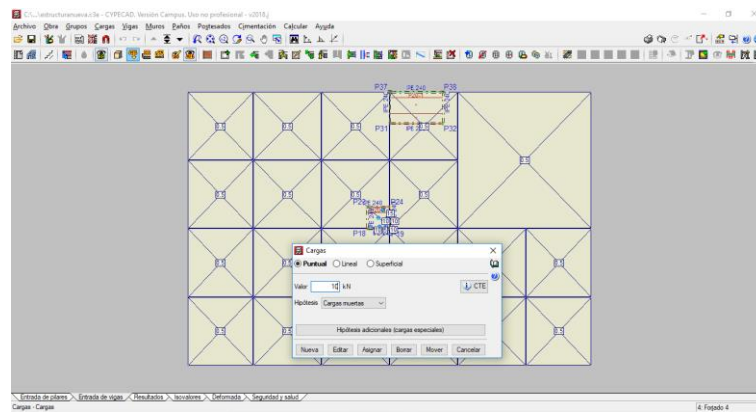


Fig. 51: Introducción de cargas puntuales del ascensor en cubierta

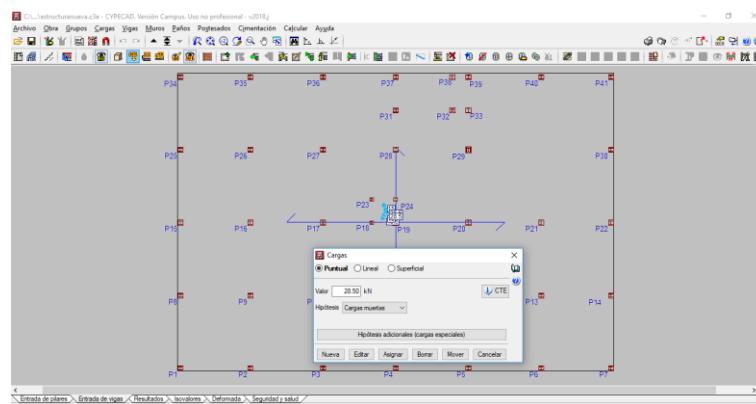


Fig. 52: Introducción de cargas puntuales del ascensor en cimentación

Por último quedaría las placas de anclaje, que son las uniones entre la cimentación y los pilares.

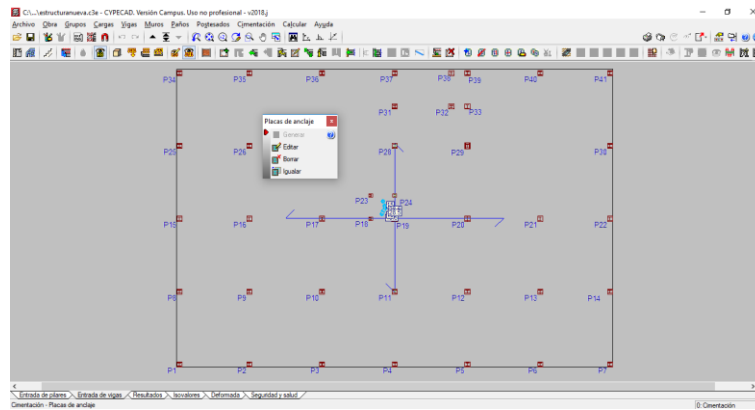


Fig. 53: Generación de placas de anclaje

En la Fig.53 se puede ver un modelo en 3D con todo lo introducido anteriormente.

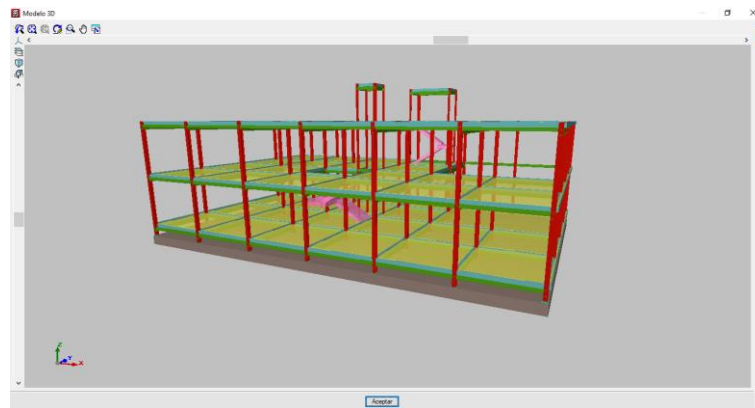


Fig. 54: Vista 3D de la estructura terminada

7.3.3 Cálculo de las cargas según la normativa vigente

Es necesario conocer como se van a modelizar las cargas dentro del software de cálculo ya que esto nos impedirá que haya errores de magnitudes y nos ayudará a comprender el comportamiento de nuestra estructura de una forma más cercana a la realidad.

Para ello, antes de todo se van a tomar las definiciones dadas en la EAE-11 clasificando las acciones en:

- Acciones permanentes (G): “Son aquellas que actúan en todo momento y son constantes en magnitud y posición. Dentro de este grupo se engloban el peso

propio de la estructura, de solados y pavimentos, de accesorios e instalaciones fijas, etc.”

- Acciones variables (Q): “Son aquellas cuyo valor varía frecuentemente a lo largo del tiempo, de forma no monótona. Dentro de este grupo se incluyen sobrecargas de uso, acciones climáticas, acciones debidas al proceso constructivo, etc.”
- Acciones accidentales (A): “Son aquellas cuya probabilidad de actuación a lo largo de la vida útil de la estructura es pequeña pero tienen una magnitud importante. En este grupo se incluyen las acciones debidas a impactos, explosiones, etc. Los efectos sísmicos pueden considerarse de este tipo.”

A continuación se van a analizar específicamente las cargas que tenemos en nuestra estructura:

7.3.3.1 Acciones permanentes (G)

- Peso propio: se trata del peso de los elementos estructurales, cerramientos, tabiquería, etc.
 - Estructura metálica: no es necesario calcularlo puesto que el software lo tiene en cuenta para el dimensionamiento.
 - Forjados: nos encontramos en el mismo caso anterior.
 - Cerramientos exteriores: El DBSE-AE (Tabla C.5), establece que para cerramientos exteriores de 3 metros de altura se estipula una carga lineal de 7 kN/m y puesto que la altura es de 4 metros, se ha cogido una carga de 8 kN/m y así estar del lado de la seguridad, esta carga es la equivalente a una hora de albañilería exterior y tabique interior, grueso total <0.25m.

Tabla 14: Peso de los elementos principales en una edificación

Elemento	Peso
Forjados	kN / m²
Chapa grecada con capa de hormigón; grueso total < 0,12 m	2
Forjado unidireccional, luces de hasta 5 m; grueso total < 0,28 m	3
Forjado uni o bidireccional; grueso total < 0,30 m	4
Forjado bidireccional, grueso total < 0,35 m	5
Losa maciza de hormigón, grueso total 0,20 m	5
Cerramientos y particiones (para una altura libre del orden de 3,0 m) incluso enlucido	kN / m
Tablero o tabique simple; grueso total < 0,09 m	3
Tabicón u hoja simple de albañilería; grueso total < 0,14 m	5
Hoja de albañilería exterior y tabique interior; grueso total < 0,25 m	7
Solados (incluyendo material de agarre)	kN / m²
Lámina pegada o moqueta; grueso total < 0,03 m	0,5
Pavimento de madera, cerámico o hidráulico sobre plastón; grueso total < 0,08 m	1,0
Placas de piedra, o peldaños; grueso total < 0,15 m	1,5
Cubierta, sobre forjado (peso en proyección horizontal)	kN / m²
Faldones de chapa, tablero o paneles ligeros	1,0
Faldones de placas, teja o pizarra	2,0
Faldones de teja sobre tableros y tabiques palomeros	3,0
Cubierta plana, recrecido, con impermeabilización vista protegida	1,5
Cubierta plana, a la catalana o invertida con acabado de grava	2,5
Rellenos	kN / m³
Agua en aljibes o piscinas	10
Terreno, como en jardinerías, incluyendo material de drenaje ⁽¹⁾	20

⁽¹⁾ El peso total debe tener en cuenta la posible desviación de grueso respecto a lo indicado en planos.

- Cerramientos interiores (particiones): Según el DBSE-AE, la carga de tabiquería se podrá asimilar a una carga superficial de 1 kN/m².
- Cubierta: Se ha introducido una carga de cubierta teniendo en cuenta el aislamiento de 0.5 kN/m². Siendo una categoría de uso F (cubierta accesible solo privadamente según la clasificación del CTE).
- Cargas muertas: se trata de los elementos no estructurales.
 - Barandillas: Las barandillas serán una medida protectora para la cubierta transitable que serán colocadas en último lugar por lo que la carga lineal para una barandilla de 1,2 metros será de 1.6 kN/m.
 -

Tabla 15: Fuerza horizontal lineal perteneciente a la barandilla de la cubierta

Tabla 3.3 Acciones sobre las barandillas y otros elementos divisorios	
Categoría de uso	Fuerza horizontal [kN/m]
C5	3,0
C3, C4, E, F	1,6
Resto de los casos	0,8

7.3.3.2 Acciones variables (Q)

- Sobrecarga de uso: Como se ha comentado en el Resumen, el nuevo uso del edificio será meramente social, habiendo en su interior mesas y sillas en las diversas aulas y talleres proyectados por lo que en la clasificación del CTE, sería de categoría C y subcategoría 1.

Tabla 16: Sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

- Viento: El cálculo del viento lo hace el software por defecto pero se va a realizar una breve explicación de los pasos a seguir si hubiera de hacerse de forma manual.

Lo que hay que calcular, es la acción del viento o presión estática, que se puede expresar como:

$$q_e = q_b * c_e * c_p \quad (17)$$

Siendo según la definición del DBSE-AE:

q_b : “la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0.5 kN/m²”.

En caso de no querer adoptar la solución simplificada, tendríamos que recurrir al Anejo D, siendo la presión dinámica calculada con la siguiente expresión:

$$q_b = 0.5 * \delta * v_b^2 \quad (18)$$

Siendo:

δ : la densidad del aire que puede adoptarse como 1.25 kg/m^3 .

v_b : valor básico de la velocidad del viento, este valor se puede obtener del mapa de la figura D1, estando nuestra estructura emplazada dentro de la zona A:

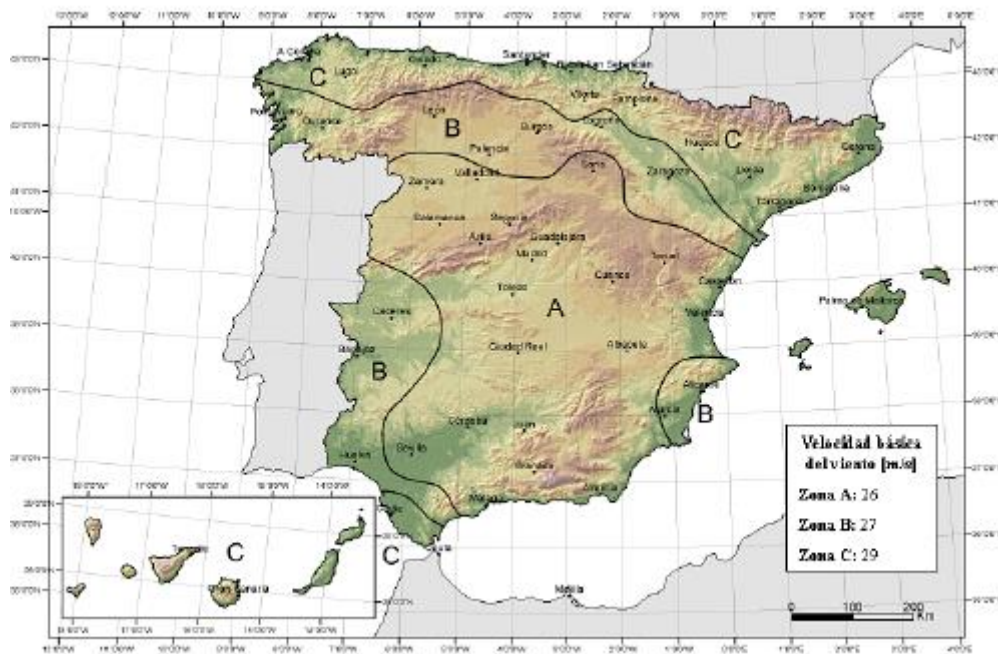


Fig. 55 :Distribución de la velocidad básica del viento en España

c_e : “el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor contante, independiente de la altura de 2 kN/m^2 ”.

En caso nuevamente de querer hacerlo de forma más exacta tenemos que recurrir a la tabla 3.3.4, siendo el grado de aspereza de nuestro entorno de tipo IV: Zona urbana en general, industrial o forestal: (Como podemos ver, cogiendo 2 kN/m^2 , estaríamos totalmente del lado de la seguridad, por lo que sería completamente válido).

Tabla 17: Grado de aspereza del entorno

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

c_p : “el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5”.

Nuestro caso sería el apartado 3.3.4 ya que el 3.3.5 se refiere a naves industriales, en nuestro caso, la esbeltez del plano paralelo al viento sería de 20 metros por lo que estaríamos en el último caso:

Tabla 18: Coeficientes eólicos

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coefficiente eólico de presión, c_p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coefficiente eólico de succión, c_s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

De esta forma, ya estaría calculado por cada altura, el coeficiente relativo a la acción del viento. A continuación, se adjunta una imagen de las diferentes alturas de la estructura con el objetivo de aclarar como se calcula la acción del viento:

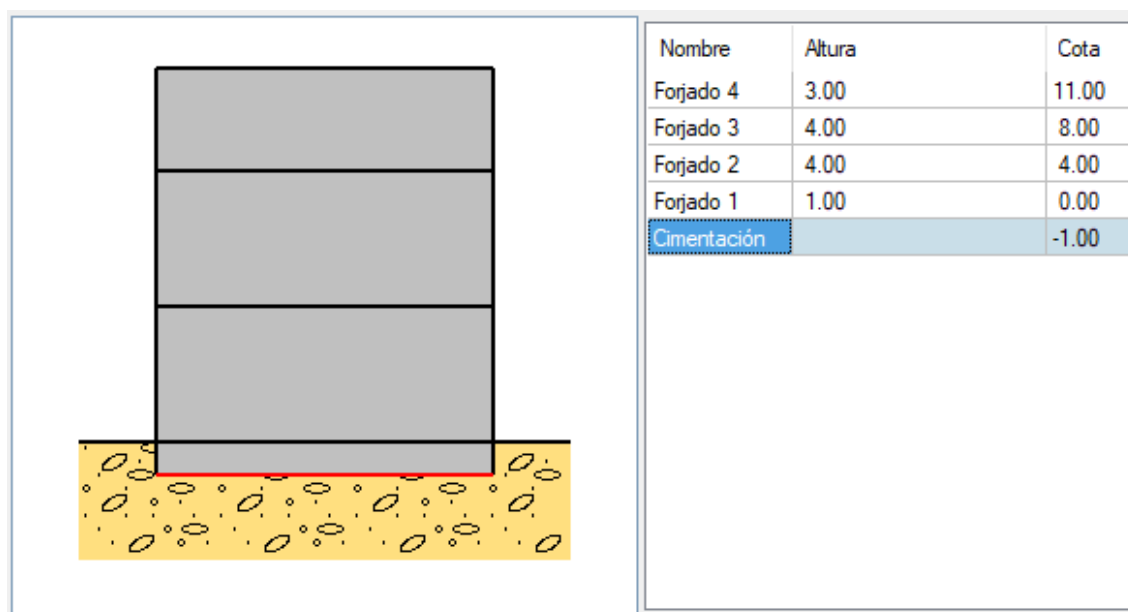


Fig. 56: Vista de la distribución de plantas

El último paso a realizar sería multiplicarlo por su área de influencia, quedando finalmente las siguientes cargas puntuales divididas en eje X y eje Y:

Tabla 19: Acción del viento en cada forjado en el eje X e Y

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado 4	24.374	39.123
Forjado 3	50.288	80.717
Forjado 2	46.994	75.431
Forjado 1	0.000	0.000

- Nieve: Puesto que el municipio de Linares se encuentra a 419 metros sobre el nivel del mar, el CTE dicta la siguiente premisa: “En cubiertas planas de edificios de pisos situadas en localidades de altitud inferior a 1000 metros, es suficiente considerar una carga de nieve de 1 kN/m^2 ”. Siendo también calculada por el software de cálculo.

7.3.3.3 Acciones accidentales (A)

- Sismo: Las acciones sísmicas están reguladas según la Norma de Construcción Sismorresistente (NSCE). El programa de cálculo tiene incluida esta normal para el cálculo de dicha acción.

7.3.4 Cálculo y dimensionamiento de escaleras

Para introducir las escaleras en el programa de diseño, es necesario calcularlas primeramente a mano para luego poder introducir el modelo adecuadamente en el software. Para el dimensionamiento es necesario recurrir al CTE DB-SUA (Documento básico de seguridad de utilización y accesibilidad) dentro del capítulo 4.2. Escaleras de uso general, donde se cita: “En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm como máximo”.

Teniendo en cuenta que el edificio es de uso público tenemos que acogernos a lo que dicta el CTE por lo que el esquema seguido queda de la siguiente manera:

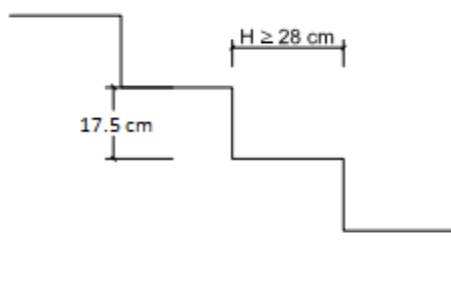


Fig. 57: Medidas estándar de un escalón

Por lo que si se quiere salvar una altura de 4 metros, para saber el número de escalones necesarios solo hay que dividir los 4 metros de altura entre la altura de la contrahuella, es decir, entre 0.175 metros, siendo 23 el número de escalones necesarios, y puesto que se recomienda tener los mismos escalones de subida que de bajada, será necesario hacer un escalón de recrecimiento en la meseta central.

Ahora se van a comentar en particular cada una de las escaleras necesarias.

7.3.4.1 Escalera principal

La escalera principal se trata de una escalera fácilmente accesible desde todos los puntos de la planta, puesto a que es la principal, se ha dimensionado de una forma

específica. Siendo el ámbito de 1.8 metros para facilitar el tránsito de más de una persona a la vez.

Puesto que el desnivel que salva es de 4.03 es necesario que uno de los escalones sea 3 cm más corto por lo que se aconseja que dicho escalón sea el último para lograr el menor impacto posible en la persona.

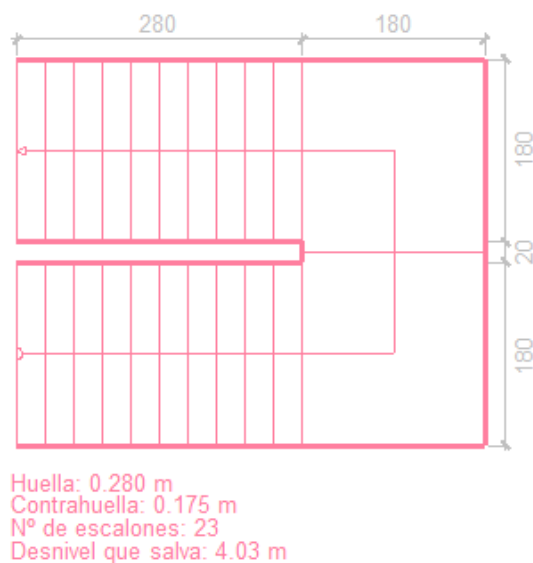


Fig. 58: Diseño escalera principal

7.3.4.2 Escalera secundaria

La escalera secundaria se encuentra un poco menos accesible pero es igualmente útil para la conexión entre plantas. Al suponerse que será menos utilizada que la anterior se ha dispuesto un diseño más reducido. Siendo el ámbito de esta escalera de un metro y estando formada por dos tramos, el primer tramo que conecta la planta primera con la segunda y el segundo tramo que conecta la segunda planta con la cubierta solo accesible privadamente.

En este caso también es necesario el diseño del último escalón de cada tramo para salvar la diferencia de 3 cm.

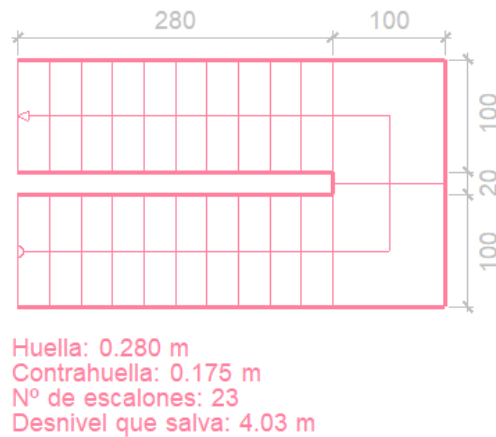


Fig. 59: Diseño escalera secundaria

7.3.5 Elección del ascensor

Es necesaria la colocación de un ascensor con las medidas adecuadas para el uso de personas con movilidad reducida así como personas con afecciones cardíacas y sectores más vulnerables como ancianos y mujeres embarazadas.

Para la elección del ascensor más conveniente se estudiaron varios catálogos de varias empresas conocidas para terminar eligiendo la más conveniente a nuestro criterio siendo ésta la empresa OTIS, dentro de dicha empresa se consultaron varios modelos y se optó por un modelo con capacidad para 8 personas, el modelo GEN2 Confort 8.



Fig. 60: Ascensor OTIS GEN 2 Confort 8

Siendo un ascensor con la máxima calificación en eficiencia energética según el estandar VDI4707 para las cinco categorías por intensidad de uso. AAAAA.

Ha sido elegido por las siguientes ventajas respecto a sus competidores:

- La utilización de cintas planas de acero recubiertas de poliuretano en lugar de clabes de acero convencionales, proporciona un funcionamiento más suave y silencioso.
- Su máquina sin engranajes y su control de movimiento de frecuencia variable logran un viaje confortable y una precisión de parada extraordinaria.
- Su máquina sin engranajes de baja inercia, dotada de motor síncrono e imanes permanentes, supone un importante ahorro de energía y la reducción de los costes operacionales.
- Ni las cintas, ni la máquina, precisan lubricantes contaminantes, por lo que contribuyen a la protección del Medio Ambiente.
- Al tratarse de una cinta plana de acero recubierta de poliuretano, que interactúa con una polera de tracción que no precisa de ranurado, se consigue un menor desgaste lo que equivale a una vida más larga.
- Su sistema patentado de rescate con monitorización electrónica de la velocidad, y que funciona con baterías, garantiza un rescate seguro, rápido y eficaz.
- Con la máquina situada sobre las guías, que están fijadas a cada forjado, las cargas son transferidas al foso, reduciendo así los costes estructurales del edificio.

Los planos de detalle del ascensor se encuentran en el Anejo de planos.

7.3.5.1 Simultaneidad de cargas en el ascensor

En el Anexo de planos, en el plano 8, se puede observar el ascensor que se ha proyectado y la simultaneidad de cargas.

A la hora de insertar estas cargas en el software de cálculo, hay que tener en cuenta que P17 son las reacciones en las guías del contrapeso y solo se dan cuando hay un paso inferior de personas por debajo del ascensor y por tanto es necesario que el contrapeso tenga acuñamiento, pero este no es el caso puesto que no se ha proyectado ningún sótano.

Hay que tener en cuenta además que no todas las reacciones se pueden dar a la vez, ya que:

- O bien la cabina se acuña en sus guías (P11+P11)
- O la cabina se pasa de finales e impacta en sus amortiguadores (P12+P12)
- O en contrapeso se pasa de finales e impacta en su amortiguador (P13). En este caso solo hay un amortiguador, por eso la reacción viene a ser el doble.
- O el contrapeso se acuña en sus guías (P17+P17) si es que tiene acuíñamiento.

Las reacciones laterales en las guías R1 y R2 son muy pequeñas ya que los equipos están muy bien compensados, por lo que se pueden despreciar.

Las cargas del ascensor van a estar repartidas en la cimentación y en cubierta, por lo que a la hora de meter las cargas en el programa hay que tener en cuenta que en cubierta se darán P11+P17 y en cimentación P11+P12+P13, de esta forma nos aseguramos estar del lado de la seguridad. En la Fig.61 se pueden ver como se reparten las cargas en el ascensor.

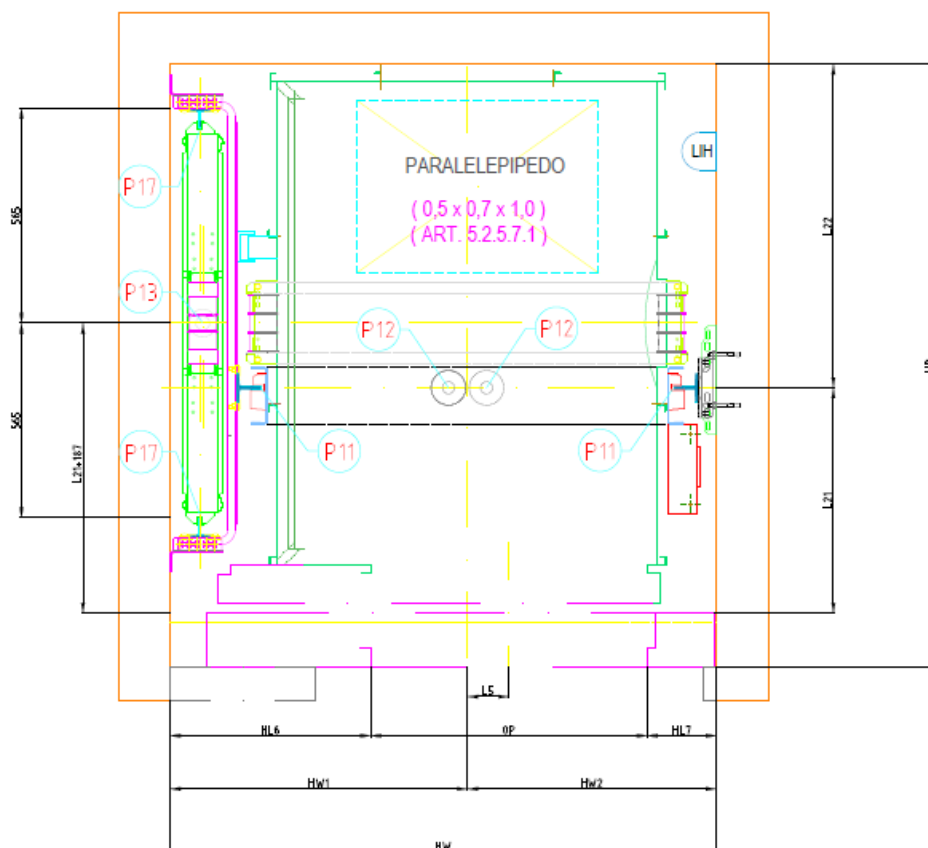
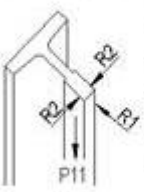


Fig. 61: Esquema en planta del ascensor y sus cargas

Tabla 20: Cuadro resumen de cargas del ascensor

REACCIONES EN GUIAS (kp) 		1 EMBARQUE	2 EMBARQUES
	R1	66 kp.	67 kp.
	R2	26 kp.	29 kp.
	P11	1500 kp.	1500 kp.
	P12	2850 kp.	2850 kp.
	P13	4350 kp.	2200 kp.
	P17	1100 kp.	1100 kp.
		Peso Total Vehículo Cargado = 1400 kg	Peso Total Vehículo Cargado = 1450 kg

7.3.6 Envolvente

7.3.6.1 Cerramientos exteriores

El cerramiento exterior será del tipo muro capuchino, teniendo en cuenta que al conservar la fachada, solo hay que aplicar este cerramiento en los lados laterales y trasero. Este cerramiento está constituido por una hoja exterior de ladrillo hueco, revestido interiormente con una capa de mortero, a continuación lleva una cámara de aire con aislamiento térmico de 20 mm y una hoja interior de ladrillo hueco doble de 7 cm.

7.3.6.2 Ventanas

Las ventanas se van a realizar de carpintería metálica esmaltada en un color de imitación a madera de roble debido a que estamos en el entorno del casco histórico remodelando un edificio del Siglo XVI. Se realizarán con doble acristalamiento para asegurar tanto el aislamiento acústico como térmico.

7.3.7 Particiones interiores

Las particiones se van a llevar a cabo con tabiques de ladrillo hueco doble. Las particiones llevadas a cabo intentan conseguir el máximo aprovechamiento del edificio a la hora de cumplir con las funciones para las que será utilizado.

7.3.8 Protecciones

7.3.8.1 Barandilla de escaleras interiores

En el caso de las barandillas de las escaleras interiores, puesto que el desnivel es menor de 6 metros, se ha proyectado un barandilla de acero inoxidable con una altura de 0.9 metros.

7.3.8.2 Barandilla de la cubierta

Se ha proyectado una barandilla para la cubierta solo accesible privadamente con una altura de 1.2 m, dicha altura se basa en la aplicación del CTE DB- SUA dónde se dice que si la diferencia de cota es mayor de 6 metros, la altura de la baranda deberá ser mayor de 1.1m y puesto que nuestra diferencia de cota es de 8.5m se ha elegido una 10 cm más alta para estar del lado de la seguridad.

8 CONCLUSIONES

Una de las conclusiones en las que se debe incidir en este estudio técnico es en la importancia de la protección de elementos históricos a la hora de rehabilitar edificios, debido a que son elementos que aportan un patrimonio y una historia a la ciudad en la que están situados. Es necesario tener claro que aunque sea más sencillo comenzar una obra de cero, el valor de los edificios históricos es incalculable aunque sea necesario mejoras en los interiores para que se les pueda seguir dando un uso, de ahí que se pueden observar elementos de sostenimiento de fachada en los núcleos históricos de grandes ciudades.

También es importante recalcar que la forma de anclaje a la fachada en este caso, debe ser lo más cuidadosa posible para no dañar dicha fachada, una forma es utilizar las ventanas.

Así mismo se debe dejar constancia de la necesidad de saber de lo que se está haciendo, cómo trabaja una estructura, a qué acciones está sometida, cómo trabajan las cargas en dicha estructura, ya que el trabajo de modelización es la parte más sencilla si se compara con todo el trabajo de investigación que hay que realizar antes de comenzar dicho estudio.

Hay que incidir también en la importancia de una buena planificación en obra, ya que esto hará que se ahorre tiempo y dinero. Estos, son aspectos fundamentales en la ejecución de toda estructura, por lo que las unidades de obra deben estar bien planificadas, con unos rendimientos coherentes.

9 ANEXOS

9.1 Anexo A. Planos.

1) Emplazamiento

Nº Plano 1, HOJA 1 de 1

Emplazamiento

2) Arquitectura

Nº Plano 2, HOJA 1 de 3

Plano de arquitectura. Planta 1

Nº Plano 2, HOJA 2 de 3

Plano de arquitectura. Planta 2

Nº Plano 2, HOJA 3 de 3

Alzado y perfil

3) Planos de planta

Nº Plano 3, HOJA 1 de 8

Plano de replanteo de pilares

Nº Plano 3, HOJA 2 de 8

Cimentación y placas de anclaje

Nº Plano 3, HOJA 3 de 8

Placas de anclaje 1

Nº Plano 3, HOJA 4 de 8

Placas de anclaje 2

Nº Plano 3, HOJA 5 de 8

Placas de anclaje 3

Nº Plano 3, HOJA 6 de 8

Forjado 1

Nº Plano 3, HOJA 7 de 8

Forjado 2

Nº Plano 3, HOJA 8 de 8

Forjados 3 y 4

4) Planos de pórticos

Nº Plano 4, HOJA 1 de 8

Cuadro de vigas. Forjado 1 (1)

Nº Plano 4, HOJA 2 de 8

Cuadro de vigas. Forjado 1 (2)

Nº Plano 4, HOJA 3 de 8

Cuadro de vigas. Forjado 2 (1)

Nº Plano 4, HOJA 4 de 8

Cuadro de vigas. Forjado 2 (2)

Nº Plano 4, HOJA 5 de 8

Cuadro de vigas. Forjado 2 (3)

Nº Plano 4, HOJA 6 de 8

Cuadro de vigas. Forjado 3 (1)

Nº Plano 4, HOJA 7 de 8

Cuadro de vigas. Forjado 3 (2)

Nº Plano 4, HOJA 8 de 8

Cuadro de vigas. Forjado 4

5) Escaleras

Nº Plano 5, HOJA 1 de 3

Escalera 1

Nº Plano 5, HOJA 2 de 3

Escalera 2. Tramo 1

Nº Plano 5, HOJA 3 de 3

Escalera 2. Tramo 2

6) Uniones

Nº Plano 6, HOJA 1 de 20

Uniones (1)

Nº Plano 6, HOJA 2 de 20

Uniones (2)

Nº Plano 6, HOJA 3 de 20

Uniones (3)

Nº Plano 6, HOJA 4 de 20

Uniones (4)

Nº Plano 6, HOJA 5 de 20

Uniones (5)

Nº Plano 6, HOJA 6 de 20

Uniones (6)

Nº Plano 6, HOJA 7 de 20

Uniones (7)

Nº Plano 6, HOJA 8 de 20

Uniones (8)

Nº Plano 6, HOJA 9 de 20

Uniones (9)

Nº Plano 6, HOJA 10 de 20

Uniones (10)

Nº Plano 6, HOJA 11 de 20

Uniones (11)

Nº Plano 6, HOJA 12 de 20

Uniones (12)

Nº Plano 6, HOJA 13 de 20

Uniones (13)

Nº Plano 6, HOJA 14 de 20

Uniones (14)

Nº Plano 6, HOJA 15 de 20

Uniones (15)

Nº Plano 6, HOJA 16 de 20

Uniones (16)

Nº Plano 6, HOJA 17 de 20

Uniones (17)

Nº Plano 6, HOJA 18 de 20

Uniones (18)

Nº Plano 6, HOJA 19 de 20

Uniones (19)

Nº Plano 6, HOJA 20 de 20

Uniones (20)

7) Zapata de la estabilización

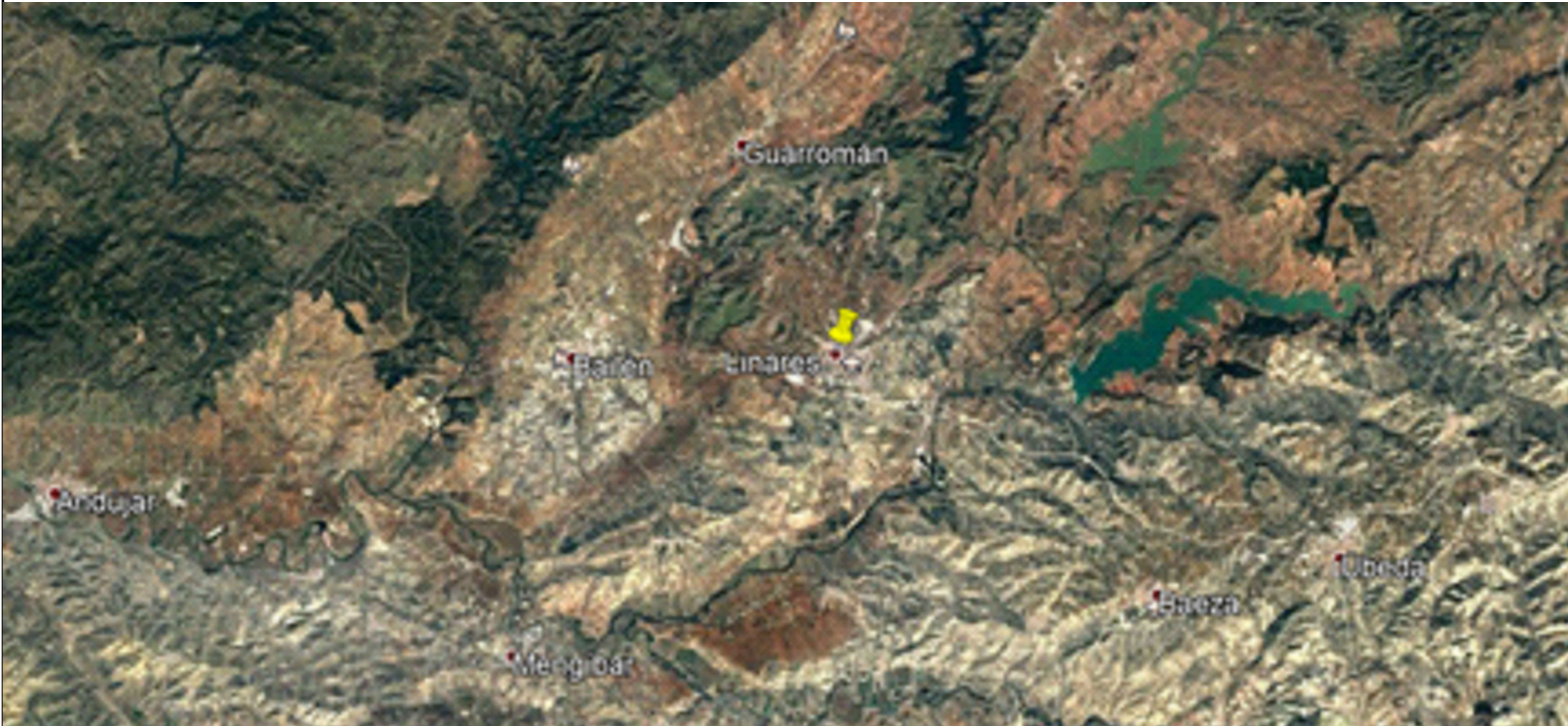
Nº Plano 7, HOJA 1 de 1

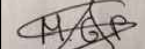
Detalles de zapata y placas de anclaje

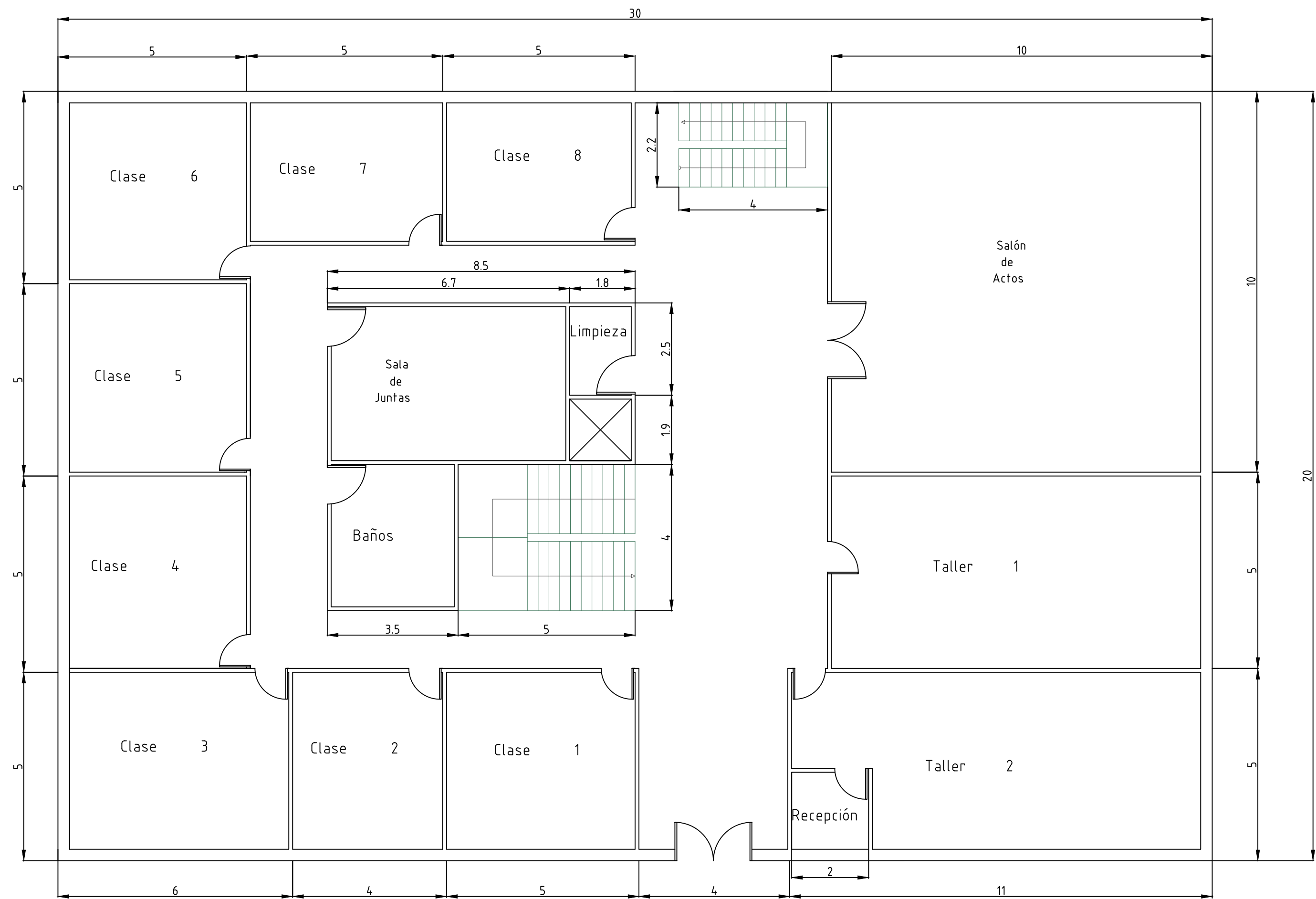
8) Plano de ascensor

Nº Plano 8, HOJA 1 de 1

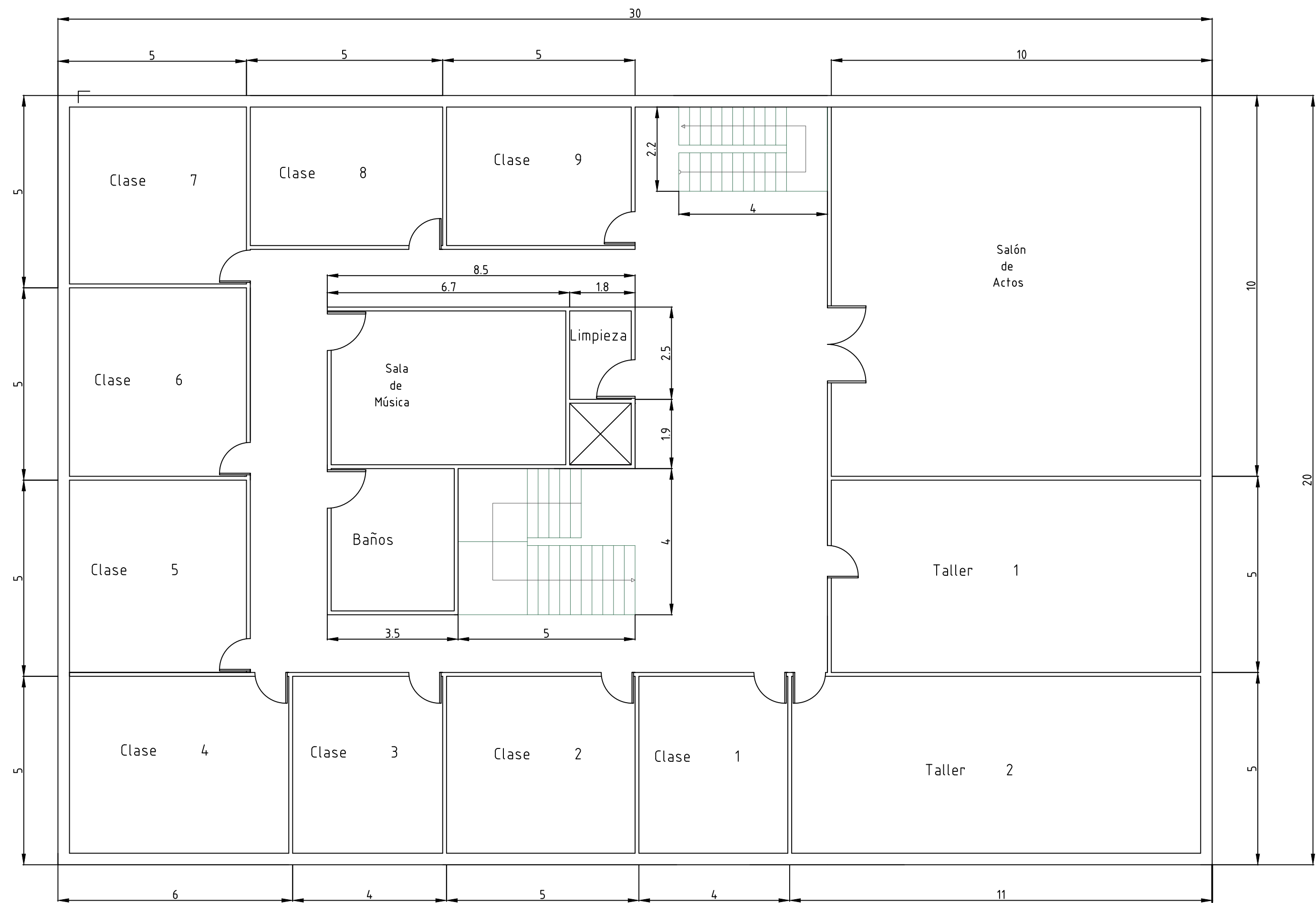
Plano de cargas del ascensor



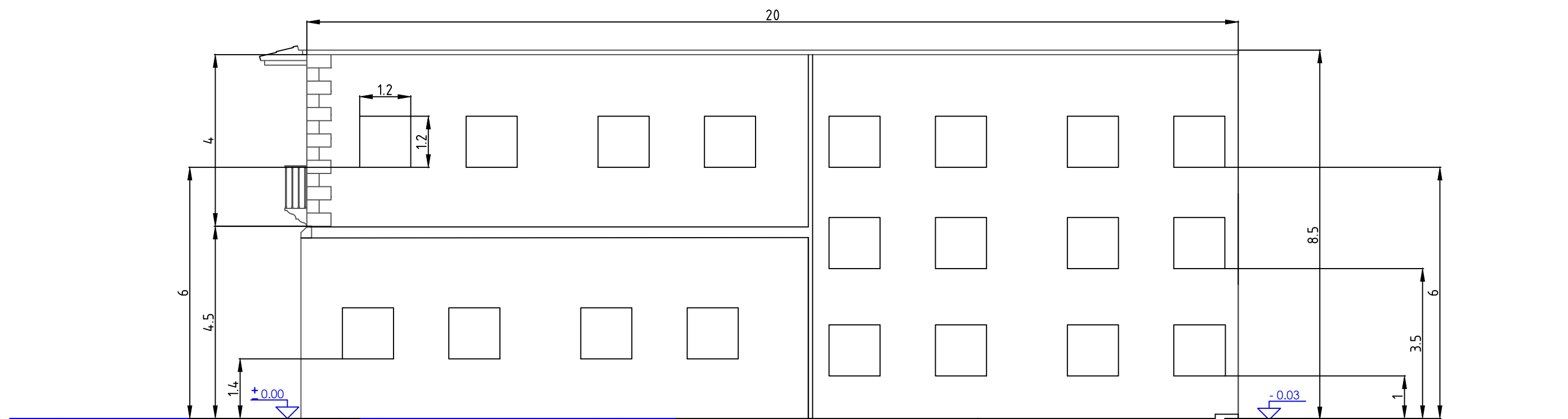
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	29/05/2018	Marina			
COMPROBADO		García			
		Pintor			
ESCALA: Varias	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares				Nº PLANO 1.1
Emplazamiento					SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR:

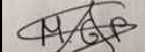


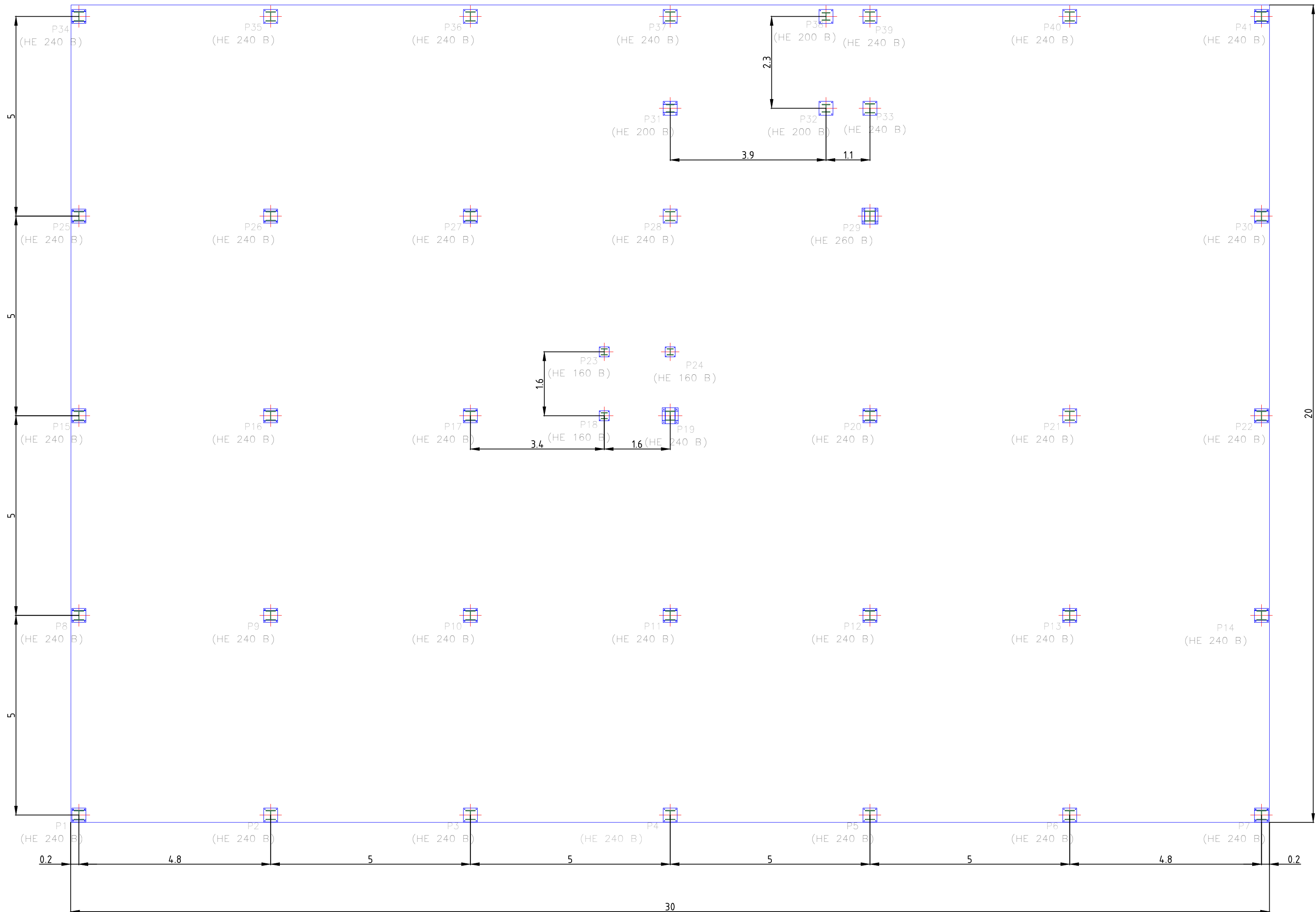
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	30/05/2018	Marina			
COMPROBADO		García			
		Pintor			
ESCALA: 1:100	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO 2.1	
Plano de arquitectura. Planta 1				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES		
DIBUJADO	30/05/2018	Marina				
COMPROBADO		García				
		Pintor				
ESCALA: 1:100	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO 2.2		
Plano de arquitectura. Planta 2				SUSTITUYE A:		
				SUSTITUIDO POR:		



	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina			
COMPROBADO		García			
		Pintor			
ESCALA: 1:125	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares				Nº PLANO 2.3
Alzado y perfil					SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR:

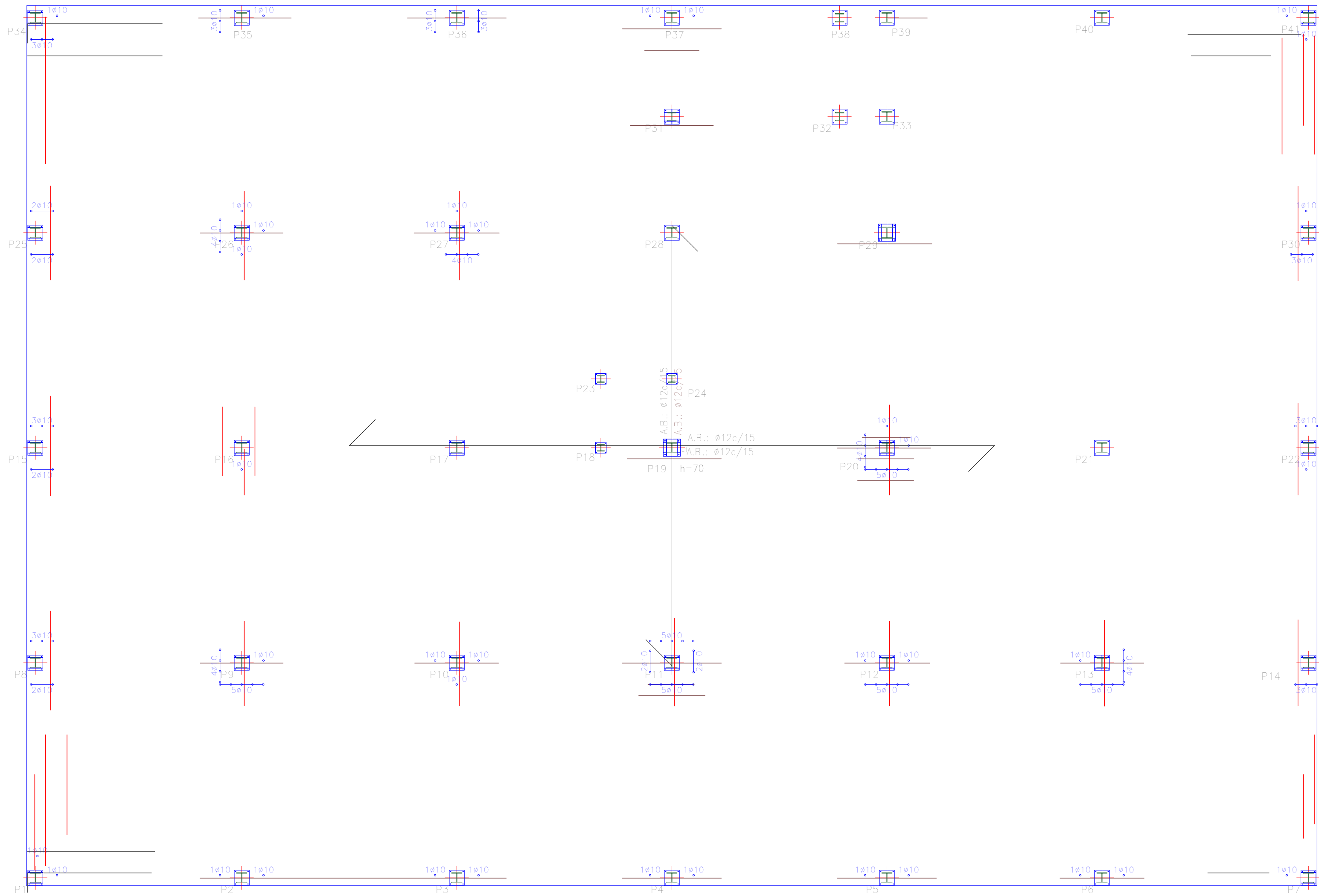


Replanteo de pilares – Cimentación			
Pilar	Dimensión (cm)	Coordenadas del centro	
		Coordenada X (cm)	Coordenada Y (cm)
P1	HE 240 B	20	0
P2	HE 240 B	500	0
P3	HE 240 B	1000	0
P4	HE 240 B	1500	0
P5	HE 240 B	2000	0
P6	HE 240 B	2500	0
P7	HE 240 B	2980	0
P8	HE 240 B	20	500
P9	HE 240 B	500	500
P10	HE 240 B	1000	500
P11	HE 240 B	1500	500
P12	HE 240 B	2000	500
P13	HE 240 B	2500	500
P14	HE 240 B	2980	500
P15	HE 240 B	20	1000
P16	HE 240 B	500	1000
P17	HE 240 B	1000	1000
P18	HE 160 B	1335	1000
P19	HE 240 B	1500	1000
P20	HE 240 B	2000	1000
P21	HE 240 B	2500	1000
P22	HE 240 B	2980	1000
P23	HE 160 B	1335	1160
P24	HE 160 B	1500	1160
P25	HE 240 B	20	1500
P26	HE 240 B	500	1500
P27	HE 240 B	1000	1500
P28	HE 240 B	1500	1500
P29	HE 260 B	2000	1500
P30	HE 240 B	2980	1500
P31	HE 200 B	1500	1770
P32	HE 200 B	1890	1770
P33	HE 240 B	2000	1770
P34	HE 240 B	20	2000
P35	HE 240 B	500	2000
P36	HE 240 B	1000	2000
P37	HE 240 B	1500	2000
P38	HE 200 B	1890	2000
P39	HE 240 B	2000	2000
P40	HE 240 B	2500	2000
P41	HE 240 B	2980	2000
Cota de arranque de los pilares: -1,00 m			

Cimentación
Replanteo
Hormigón: HA-25, Yc=1.5
Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15

Armadura base en losas de cimentación
Paños: L1
Superior: Ø12 cada 15 cm Inferior: Ø12 cada 15 cm
No detallada en plano
Escala: 1:75

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	16/05/2018	Marina		
COMPROBADO		García		
		Pintor		
ESCALA: 1:75	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO 3.1
Plano de replanteo de pilares				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



Cimentación
Replanteo
Hormigón: HA-25, Yc=1.5
Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15
Armadura base en losas de cimentación
Paños: L1
Superior: ø12 cada 15 cm Inferior: ø12 cada 15 cm
No detallada en plano
Escala: 1:75

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	16/05/2018	Marina			
COMPROBADO		García			
		Pintor			
ESCALA: 1:75	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO 3.2	
	Cimentación y placas de anclaje			SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	

Dimensiones Placa = 350x350x15 mm (S355)
Pernos = 4ø16 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : P35=P36
Escala 1 : 20

Espesor placa base: 15 mm

Dimensiones Placa = 350x350x12 mm (S355)
Pernos = 4ø16 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : P40
Escala 1 : 20

Espesor placa base: 12 mm

Dimensiones Placa = 350x350x15 mm (S355)
Pernos = 4ø16 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : P22
Escala 1 : 20

Espesor placa base: 15 mm

Dimensiones Placa = 350x350x15 mm (S355)
Pernos = 4ø16 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : P37
Escala 1 : 20

Espesor placa base: 15 mm

Dimensiones Placa = 350x350x15 mm (S355)
Pernos = 4ø16 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : P1=P7
Escala 1 : 20

Espesor placa base: 15 mm

Dimensiones Placa = 350x350x15 mm (S355)
Pernos = 4ø16 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : P2=P4=P5=P6=P21
Escala 1 : 20

Espesor placa base: 15 mm

Dimensiones Placa = 350x350x15 mm (S355)
Pernos = 4ø16 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares:P8=P9=P10=P12=P15=P16=P17=P25=P26=P14=P30
Escala 1 : 20

Espesor placa base: 15 mm

Dimensiones Placa = 350x350x15 mm (S355)
Pernos = 4ø16 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : P41
Escala 1 : 20

Espesor placa base: 15 mm

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	30/05/2018	Marina			
COMPROBADO		García			
		Pintor			
ESCALA: 1:20	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO	
	Placas de anclaje 1			3.3	
				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	

Dimensiones Placa = 350x350x15 mm (S355)
Pernos = 4ø16 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : P3=P39
Escala 1 : 20

Espesor placa base: 15 mm

Dimensiones Placa = 350x350x14 mm (S355)
Pernos = 4ø16 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : P38
Escala 1 : 20

Espesor placa base: 14 mm

Dimensiones Placa = 350x350x14 mm (S355)
Pernos = 4ø16 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : P28=P37
Escala 1 : 20

Espesor placa base: 14 mm

Dimensiones Placa = 350x350x15 mm (S355)
Pernos = 4ø16 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : P11=P13=P20=P27
Escala 1 : 20

Espesor placa base: 15 mm

Dimensiones Placa = 350x350x12 mm (S355)
Pernos = 4ø16 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : P32
Escala 1 : 20

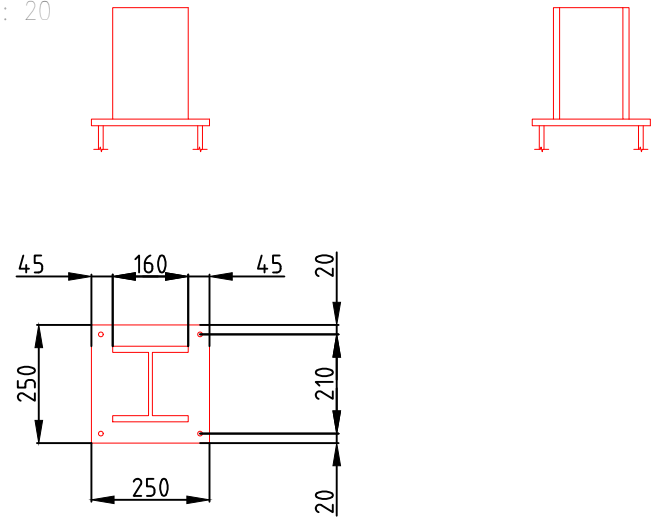
Espesor placa base: 12 mm

Dimensiones Placa = 350x350x15 mm (S355)
Pernos = 4ø16 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : P34
Escala 1 : 20

Espesor placa base: 15 mm

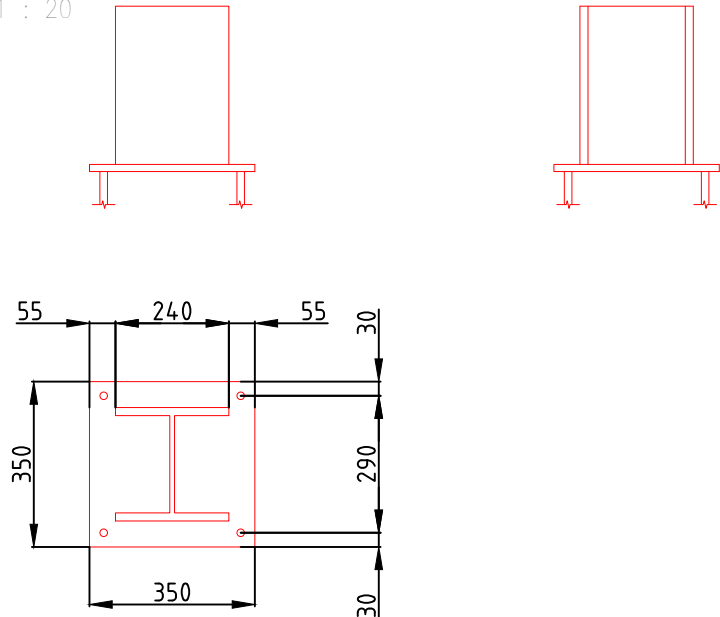
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina			
COMPROBADO		García			
		Pintor			
ESCALA: 1:20	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares				Nº PLANO 3.4
	Placas de anclaje 2				SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR:

Dimensiones Placa = 250x250x14 mm (S355)
Pernos = 4ø10 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : P24
Escala 1 : 20



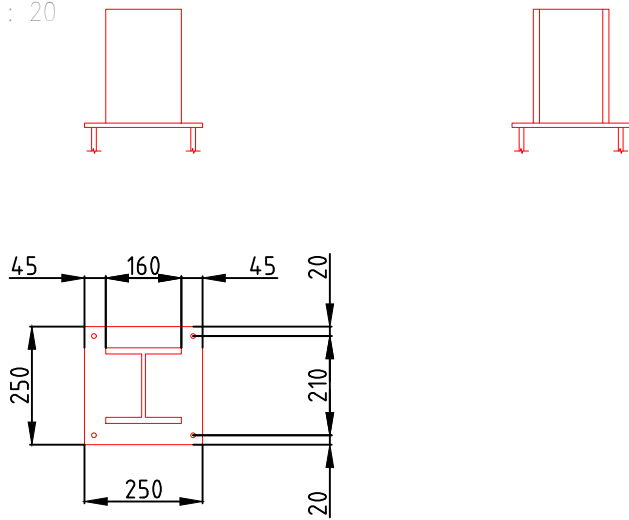
Espesor placa base: 14 mm

Dimensiones Placa = 350x350x15 mm (S355)
Pernos = 4ø16 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : P33
Escala 1 : 20



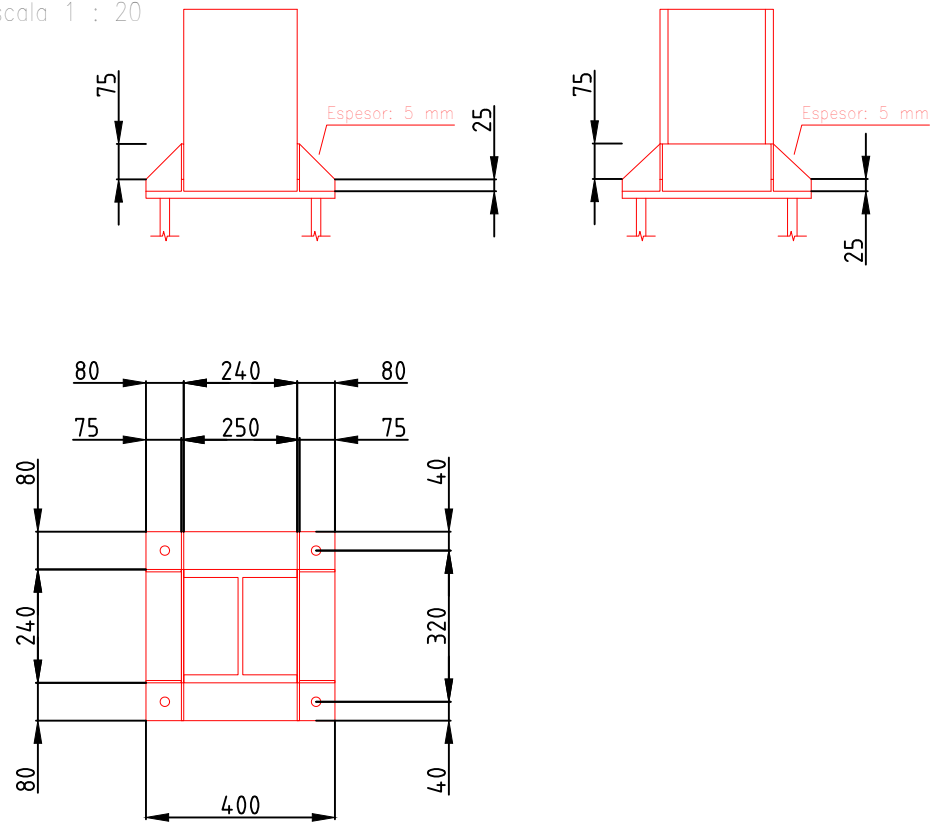
Espesor placa base: 15 mm

Dimensiones Placa = 250x250x9 mm (S355)
Pernos = 4ø10 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : P23=P18
Escala 1 : 20



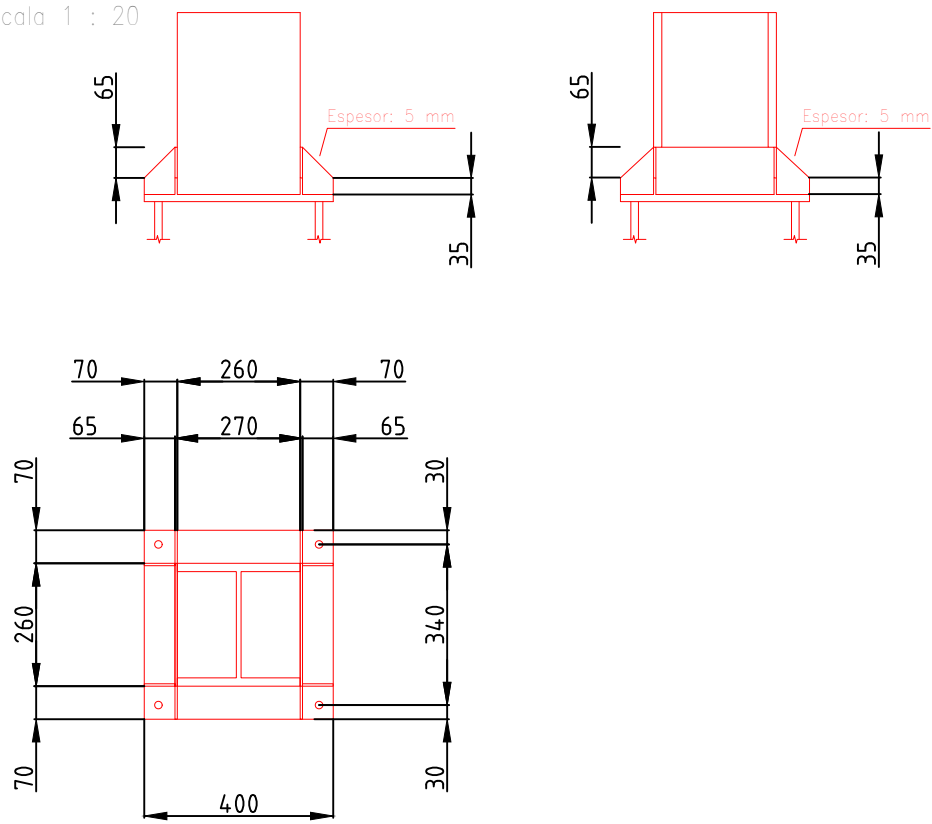
Espesor placa base: 9 mm

Dimensiones Placa = 400x400x15 mm (S355)
Pernos = 4ø20 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : P19
Escala 1 : 20



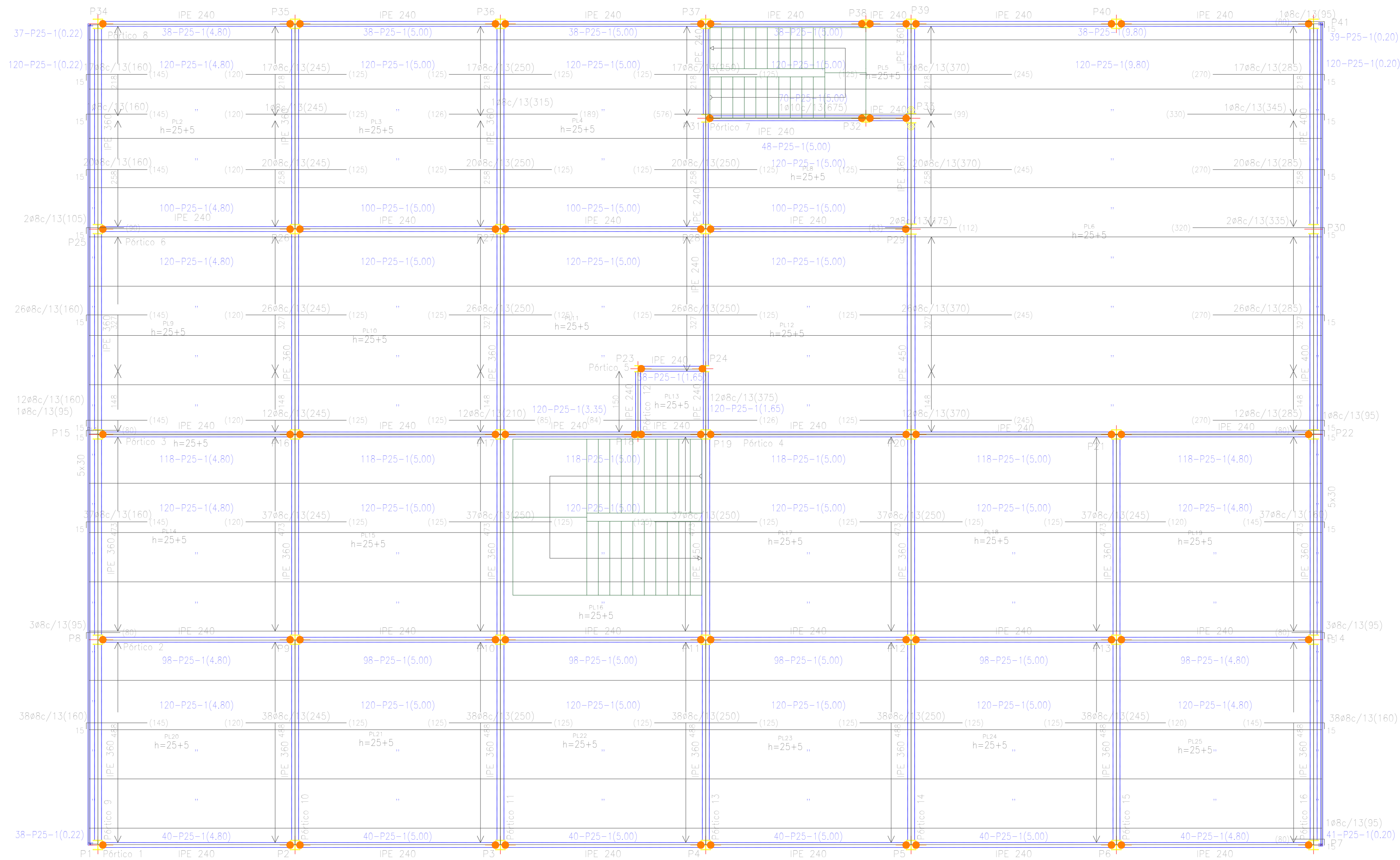
Espesor placa base: 15 mm

Dimensiones Placa = 400x400x15 mm (S355)
Pernos = 4ø16 mm, B 500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : P29
Escala 1 : 20



Espesor placa base: 15 mm

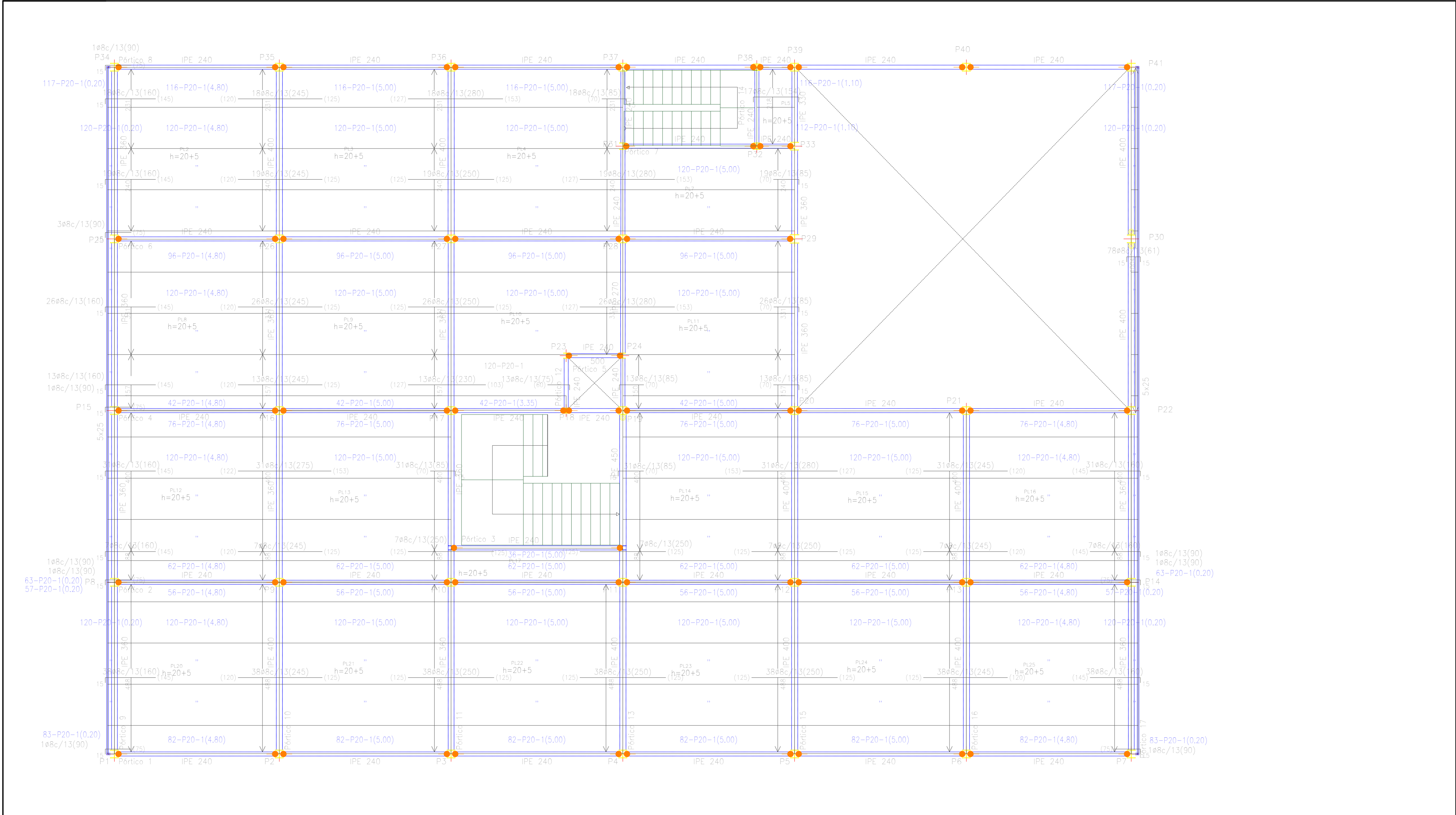
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	30/05/2018	Marina			
COMPROBADO		García			
		Pintor			
ESCALA: 1:20	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO	
	Placas de anclaje 3			3.5	
				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	



Forjado 1
Replanteo
Hormigón: HA-25, Yc=1.5
Acero laminado y armado: S355
Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15
Consulte los detalles constructivos correspondientes a la unión de las vigas metálicas con forjados
Escala: 1:75

Tabla de características de placas aligeradas (Grupo 1)
PRENOR: P-25+ 5/120
PRENOR (PREF. INDUSTRIALES DEL NORTE)
Canto total del forjado: 30 cm
Espesor de la capa de compresión: 5 cm
Ancho de la placa: 1200 mm
Entrega mínima: 8 cm
Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15
Peso propio: 4.1 kN/m2
Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.
Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

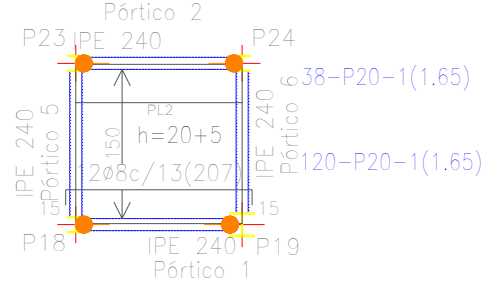
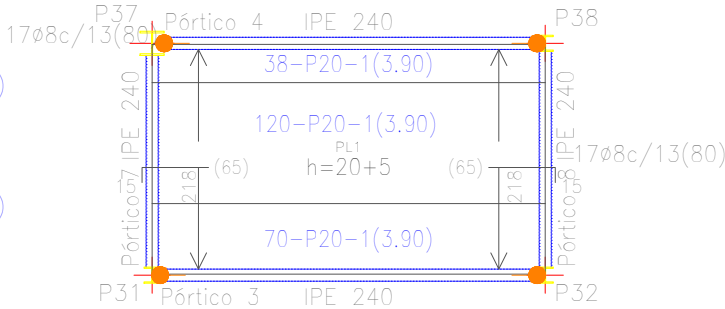
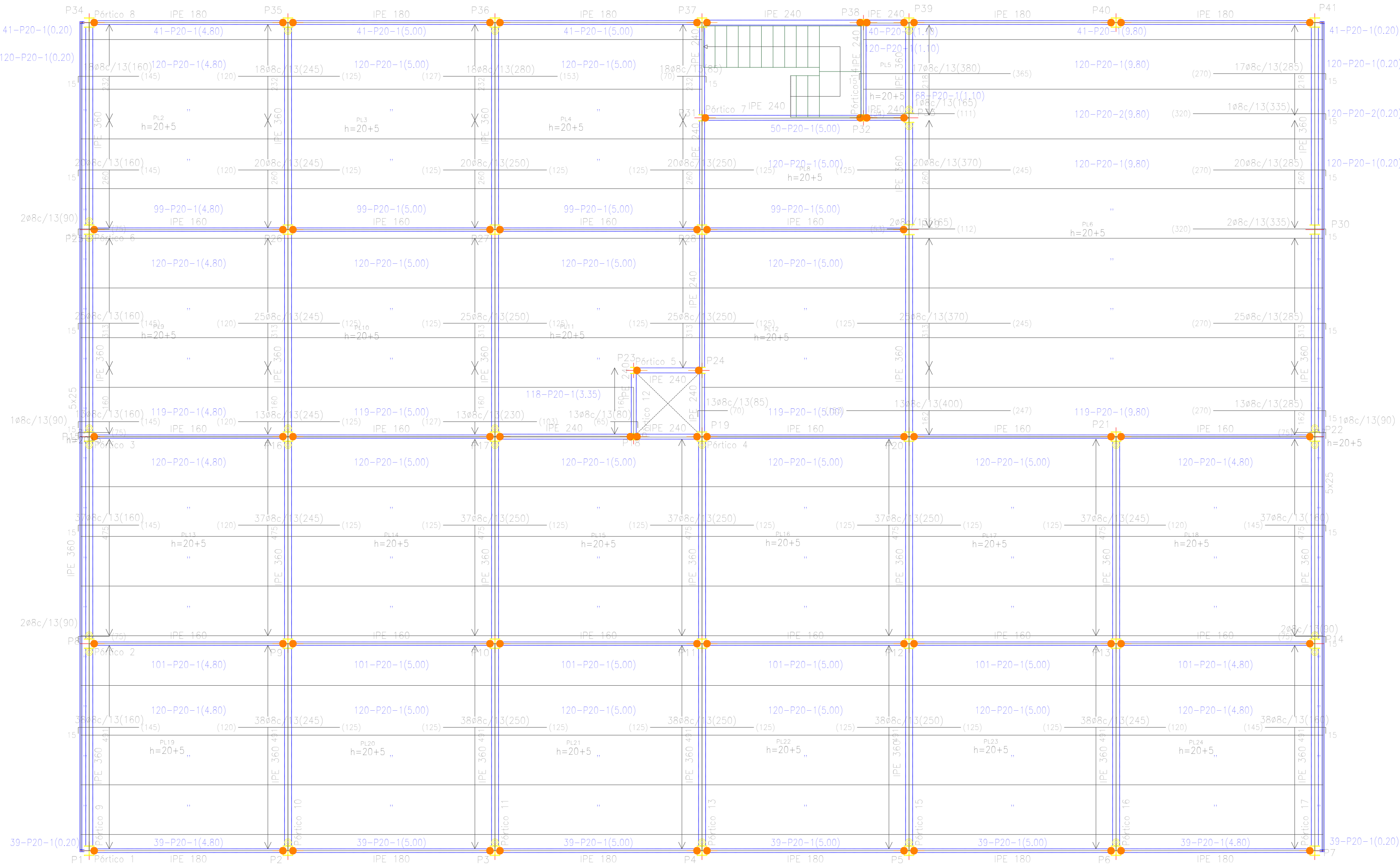
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina			
COMPROBADO		García			
		Pintor			
ESCALA: 1:75	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares				Nº PLANO 3.6
Forjado 1					SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR:



Forjado 2
Replanteo
Hormigón: HA-25, Yc=1.5
Acero laminado y armado: S355
Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15
Consulte los detalles constructivos correspondientes a la unión de las vigas metálicas con forjados
Escala: 1:75

Tabla de características de placas aligeradas (Grupo 2)
PRENOR: P-20+ 5/120
PRENOR (PREF. INDUSTRIALES DEL NORTE)
Canto total del forjado: 25 cm
Espesor de la capa de compresión: 5 cm
Ancho de la placa: 1200 mm
Entrega mínima: 8 cm
Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15
Peso propio: 3.79 kN/m2
Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.
Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

		FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	30/05/2018	Marina			Nº PLANO 3.7	
COMPROBADO		García				
		Pintor				
ESCALA:	1:75	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares				
		Forjado 2				
						SUSTITUYE A:
						SUSTITUIDO POR:



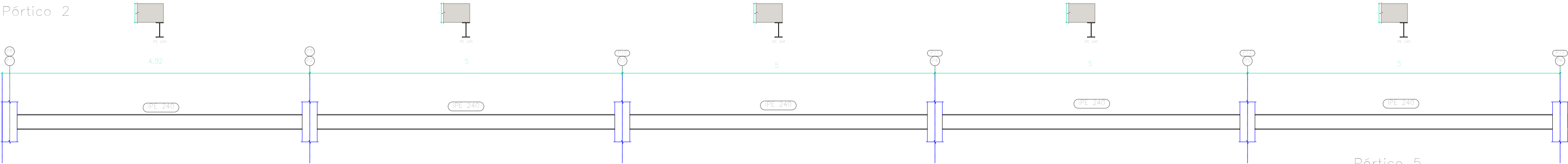
Forjado 4
Replanteo
Hormigón: HA-25, Yc=1.5
Acero laminado y armado: S355
Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15
Consulte los detalles constructivos correspondientes a la unión de las vigas metálicas con forjados
Escala: 1:75

Forjado 3
Replanteo
Hormigón: HA-25, Yc=1.5
Acero laminado y armado: S355
Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15
Consulte los detalles constructivos correspondientes a la unión de las vigas metálicas con forjados
Escala: 1:75

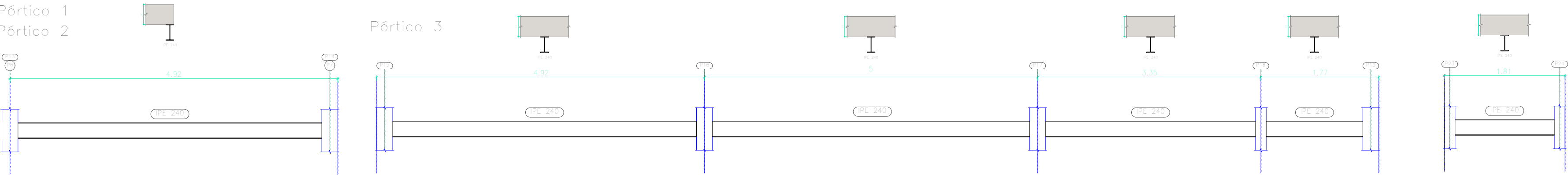
Tabla de características de placas aligeradas(Grupo 3 y 4)
PRENOR: P-20+ 5/120
PRENOR (PREF. INDUSTRIALES DEL NORTE)
Canto total del forjado: 25 cm
Espesor de la capa de compresión: 5 cm
Ancho de la placa: 1200 mm
Entrega mínima: 8 cm
Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15
Peso propio: 3.79 kN/m2
Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.
Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina			
COMPROBADO		García			
		Pintor			
ESCALA: 1:75	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares				Nº PLANO 3.8
	Forjados 3 y 4				SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR:

Pórtico 1
Pórtico 2

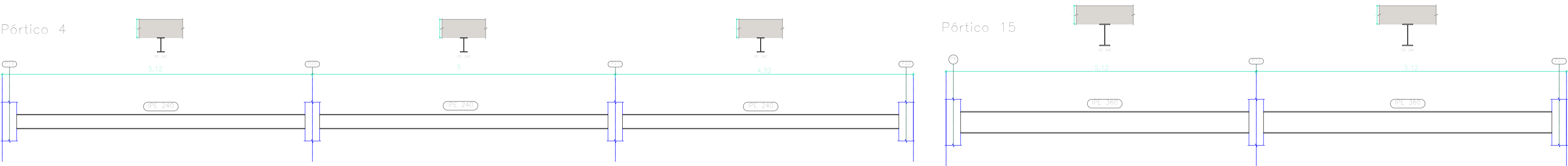


Pórtico 1
Pórtico 2



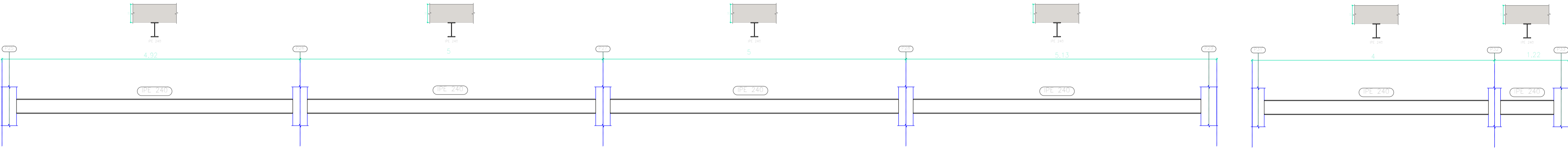
Pórtico 5

Pórtico 4



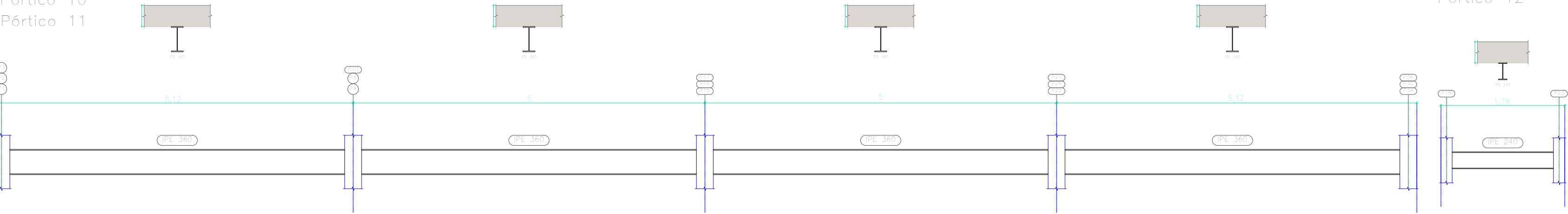
Pórtico 15

Pórtico 6



Pórtico 7

Pórtico 9
Pórtico 10
Pórtico 11

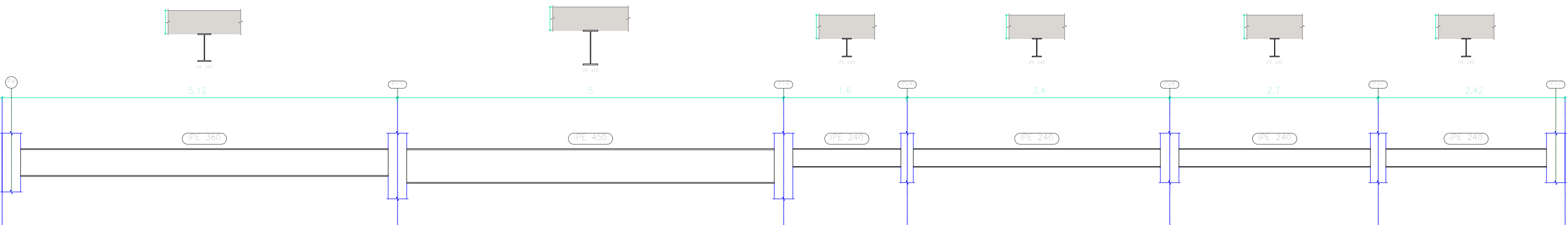


Pórtico 12

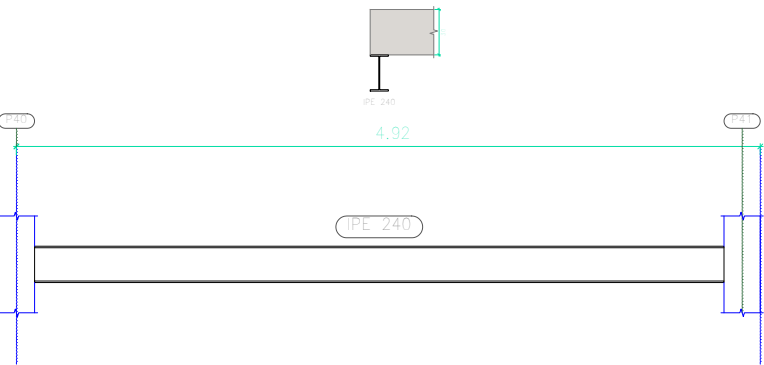
Forjado 1
Despiece de vigas
Acero laminado en perfiles: S355
Escala pórticos 1:50
Escala secciones 1:50
Escala huecos 1:50

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina		
COMPROBADO		García		
		Pintor		
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO 4.1
	Cuadro de vigas. Forjado 1 (1)			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

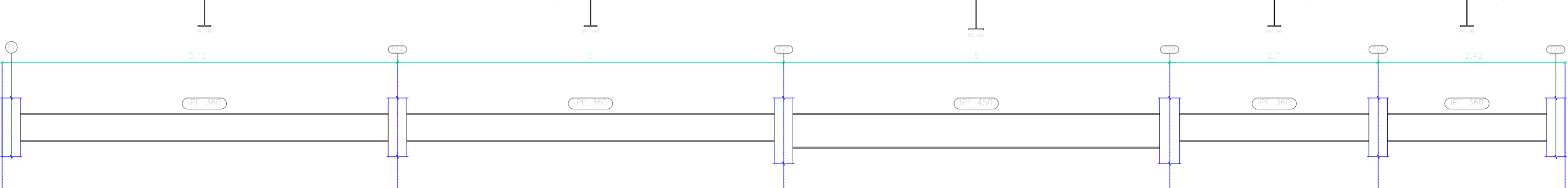
Pórtico 13



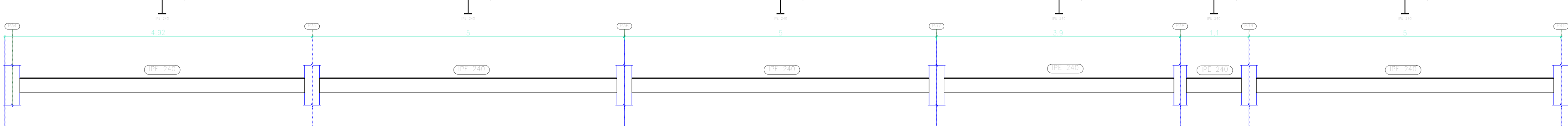
Pórtico 8



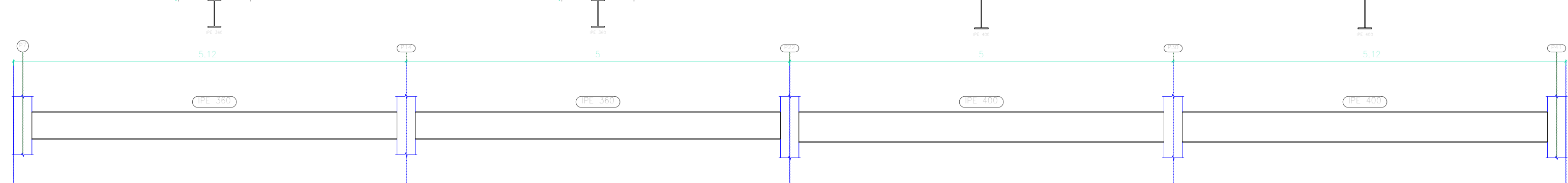
Pórtico 14



Pórtico 8



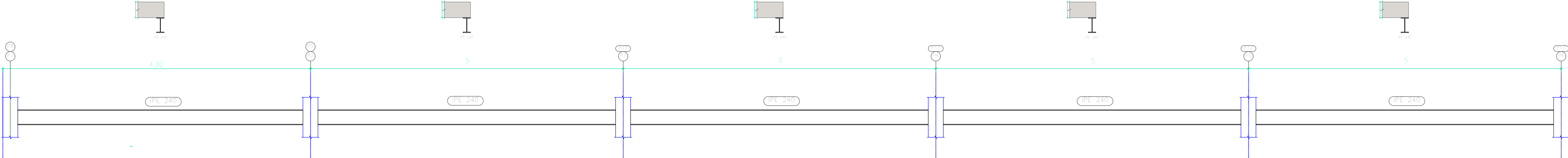
Pórtico 16



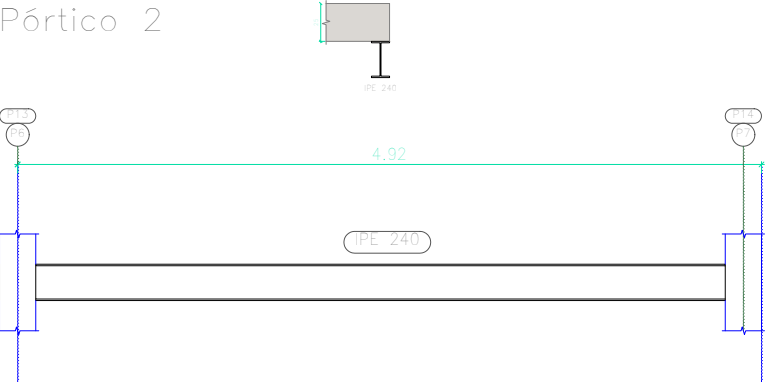
Forjado 1
Despiece de vigas
Acero laminado en perfiles: S355
Escala pórticos 1:50
Escala secciones 1:50
Escala huecos 1:50

	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina			
COMPROBADO		García			
		Pintor			
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares				Nº PLANO 4.2
	Cuadro de vigas. Forjado 1 (2)				SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR:

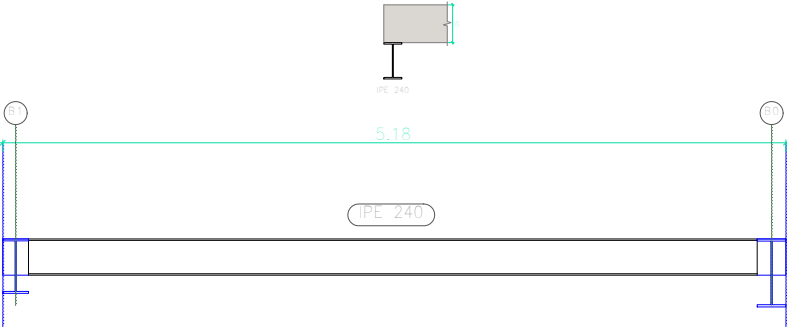
Pórtico 1
Pórtico 2



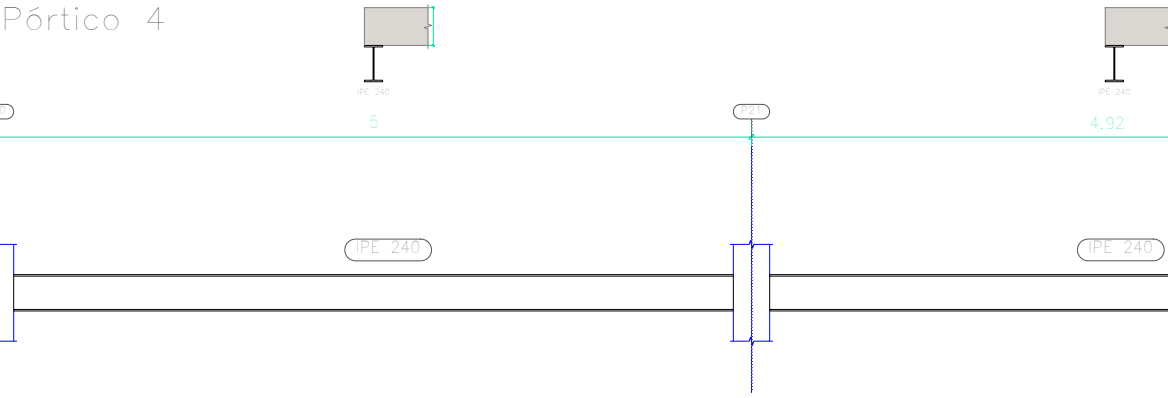
Pórtico 1
Pórtico 2



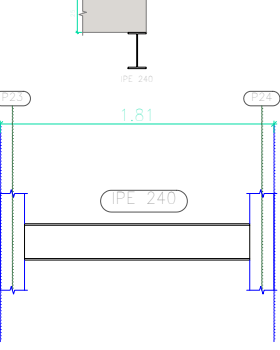
Pórtico 3



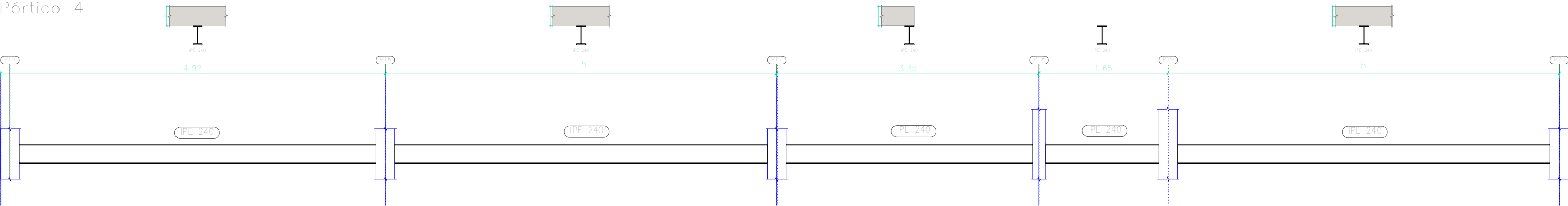
Pórtico 4



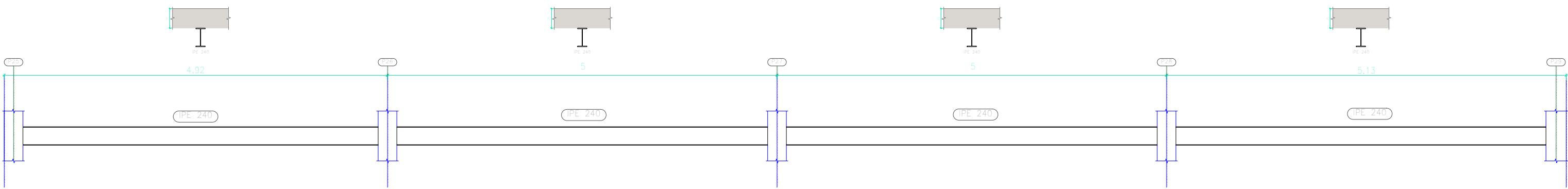
Pórtico 5



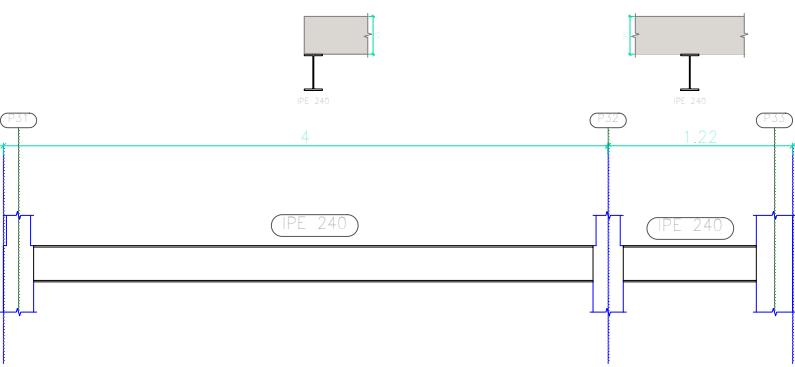
Pórtico 4



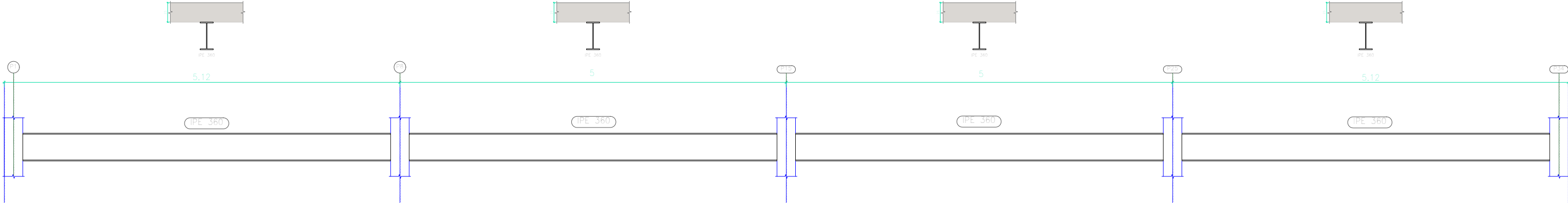
Pórtico 6



Pórtico 7



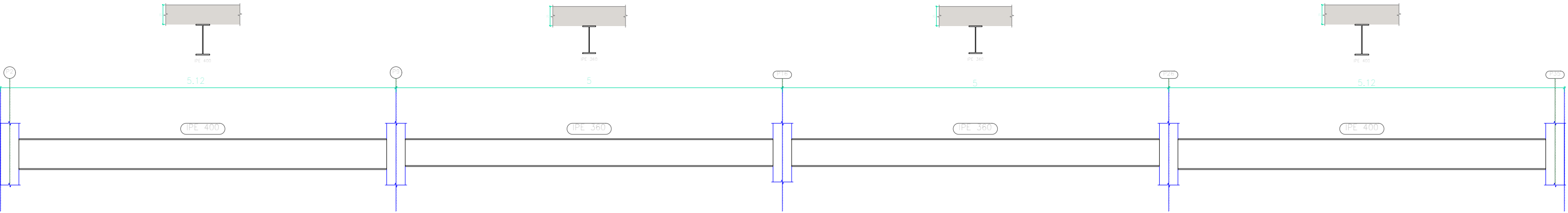
Pórtico 9



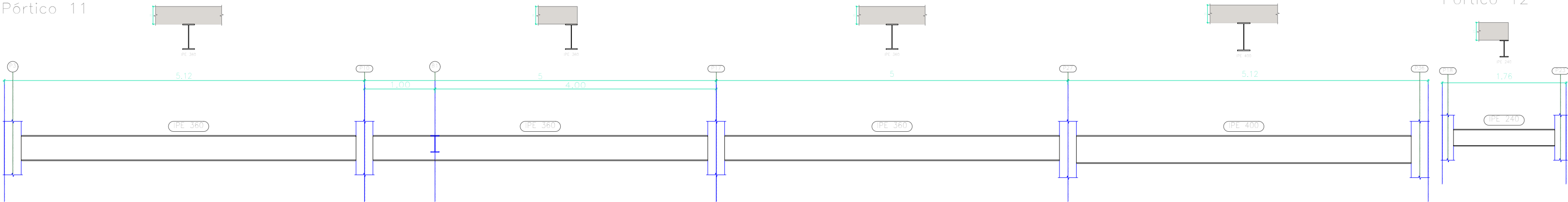
Forjado 2
Despiece de vigas
Acero laminado en perfiles: S355
Escala pórticos 1:50
Escala secciones 1:50
Escala huecos 1:50

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina		
COMPROBADO		García		
		Pintor		
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO 4.3
	Cuadro de vigas. Forjado 2 (1)			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

Pórtico 10

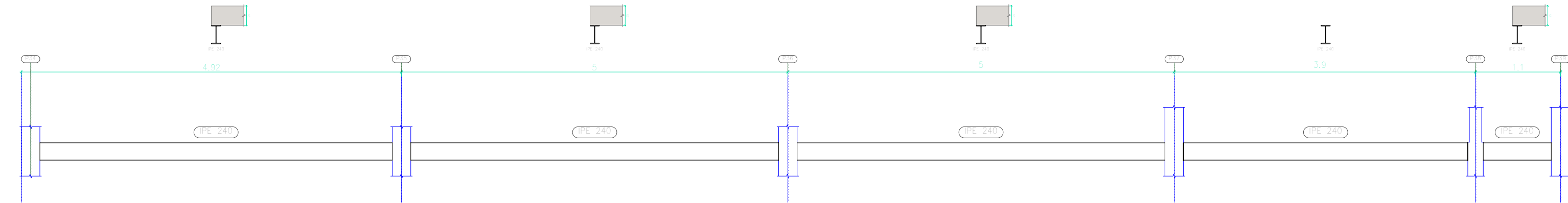


Pórtico 11

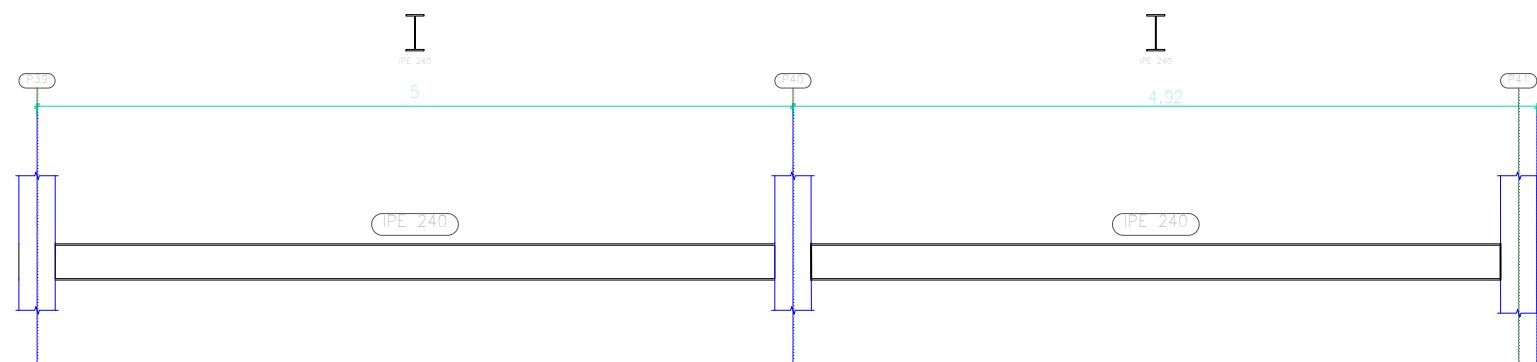


Pórtico 12

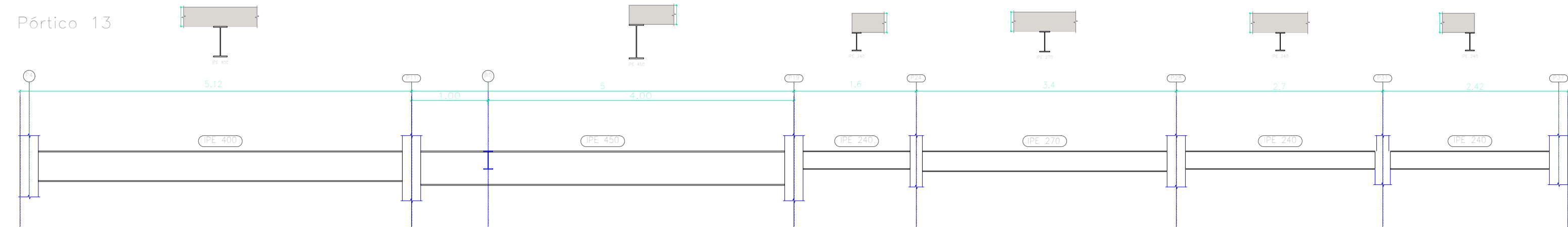
Pórtico 8



Pórtico 8



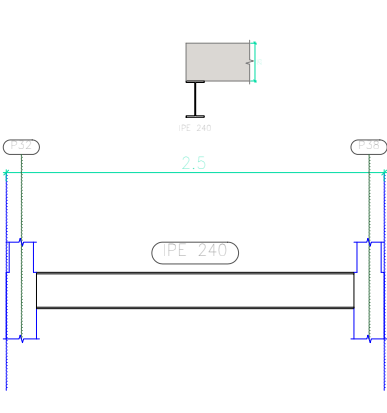
Pórtico 13



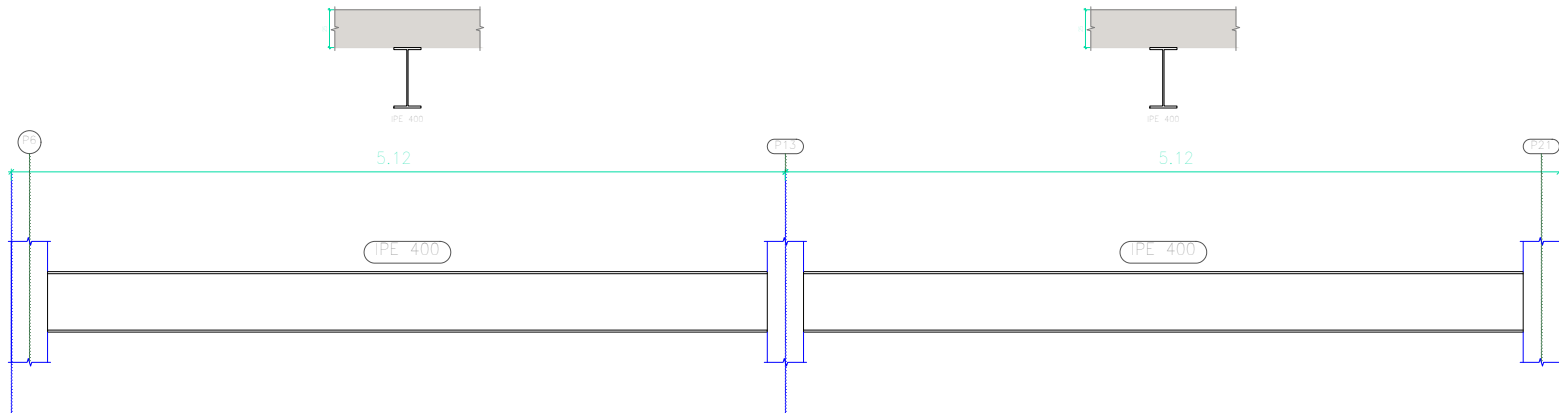
Forjado 2
Despiece de vigas
Acero laminado en perfiles: S355
Escala pórticos 1:50
Escala secciones 1:50
Escala huecos 1:50

	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina			
COMPROBADO		García			
		Pintor			
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares				Nº PLANO 4.4
	Cuadro de vigas. Forjado 2 (2)				SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR:

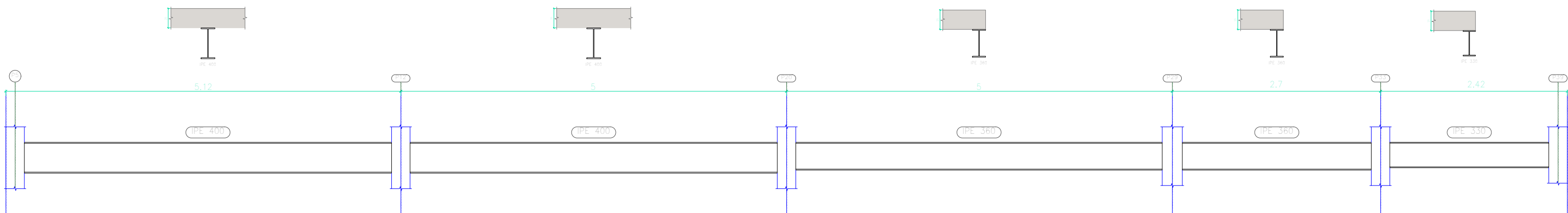
Pórtico 14



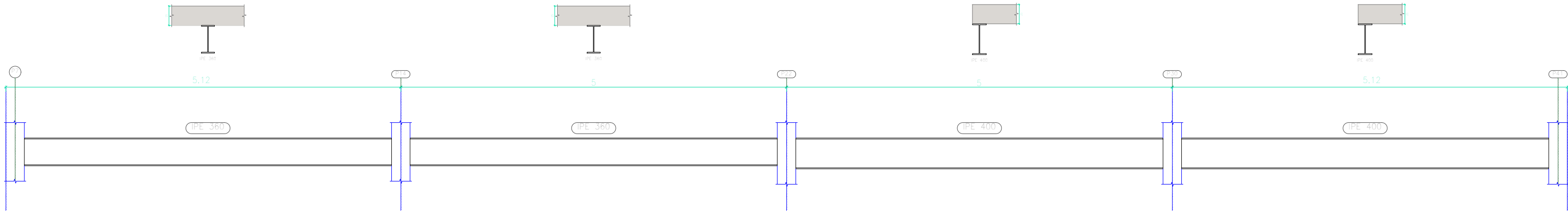
Pórtico 16



Pórtico 15



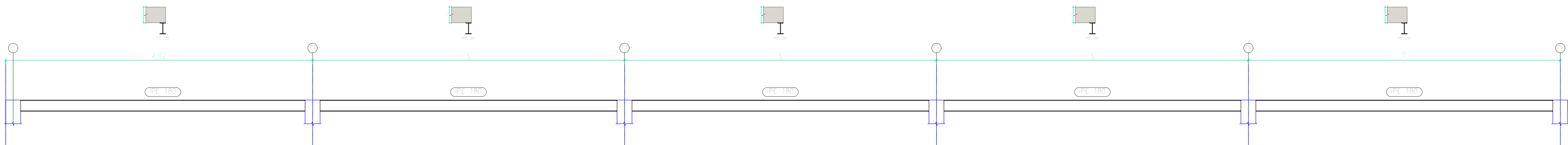
Pórtico 17



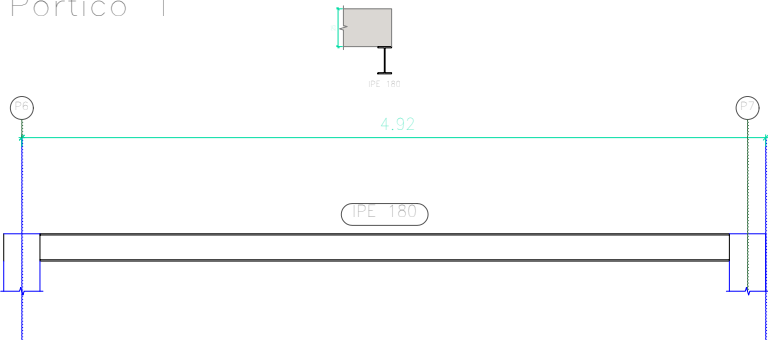
Forjado 2
Despiece de vigas
Acero laminado en perfiles: S355
Escala pórticos 1:50
Escala secciones 1:50
Escala huecos 1:50

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina		
COMPROBADO		García		
		Pintor		
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO 4.5
	Cuadro de vigas. Forjado 2 (3)			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

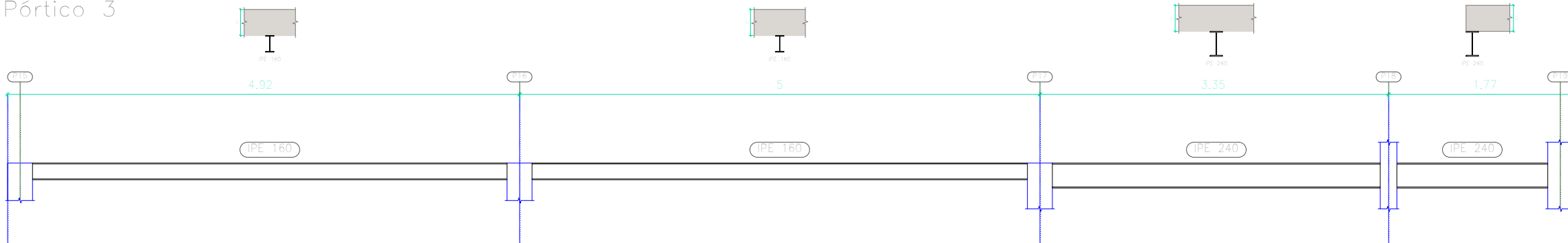
Pórtico 1



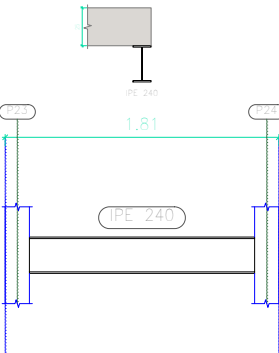
Pórtico 1



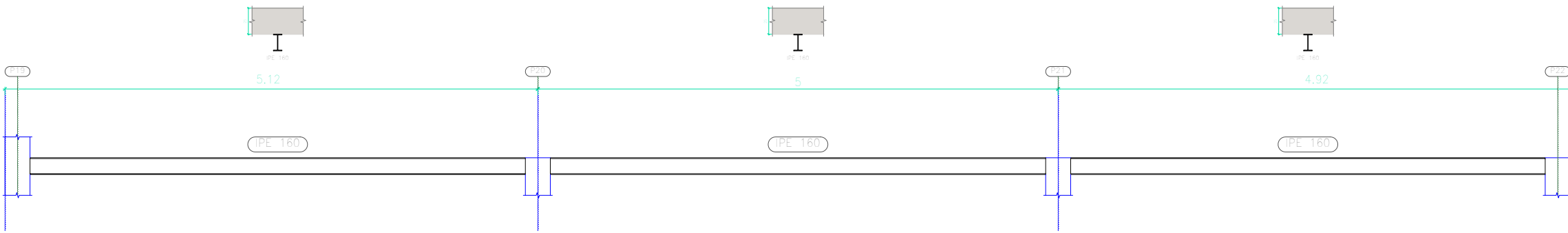
Pórtico 3



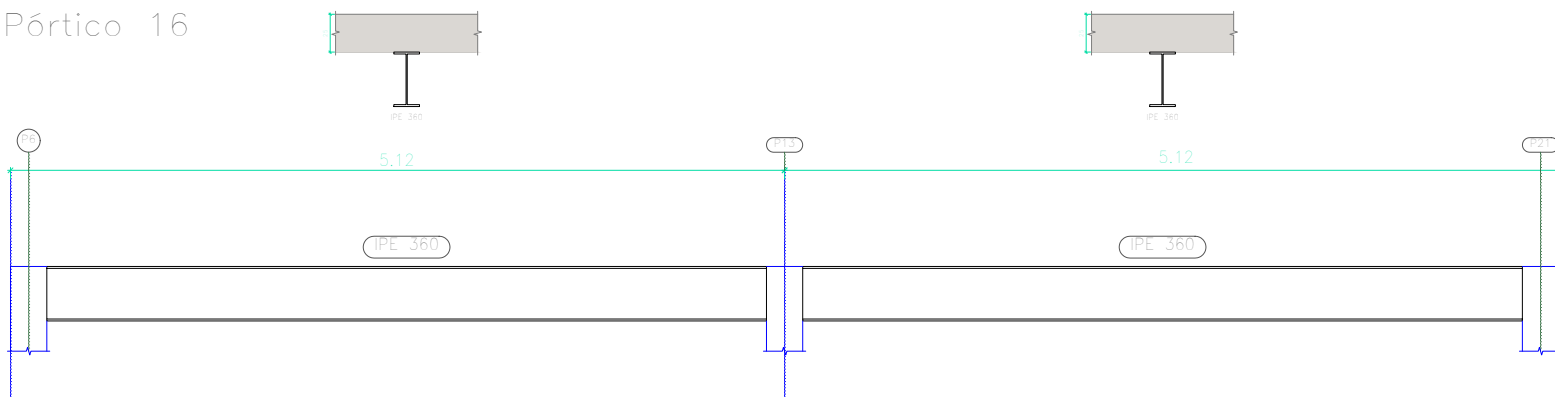
Pórtico 5



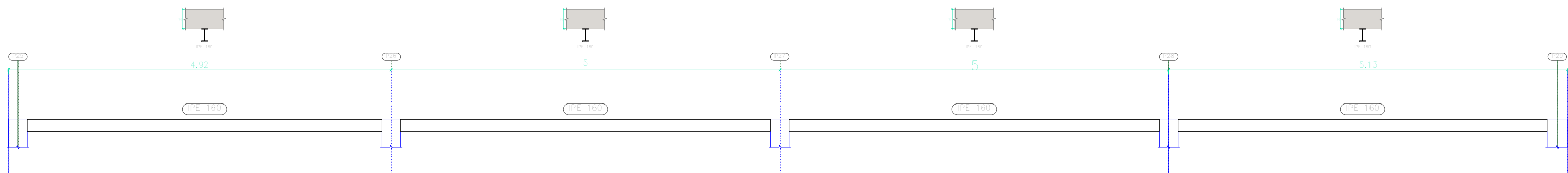
Pórtico 4



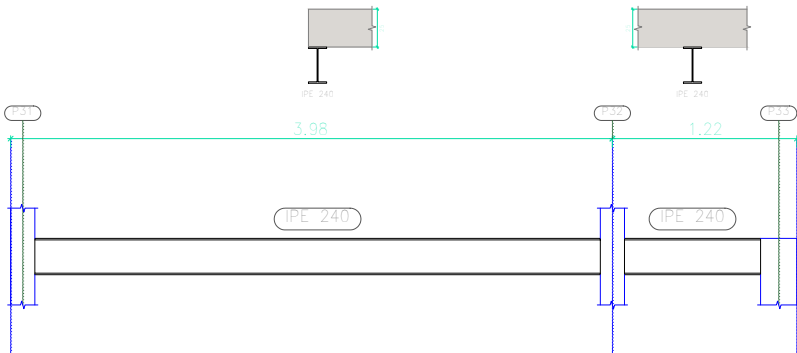
Pórtico 16



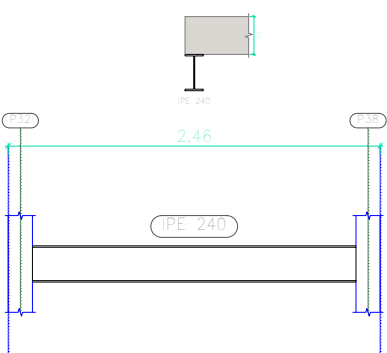
Pórtico 6



Pórtico 7



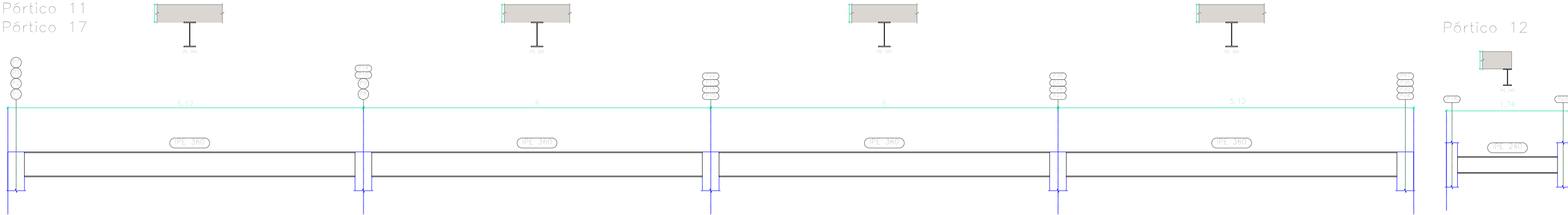
Pórtico 14



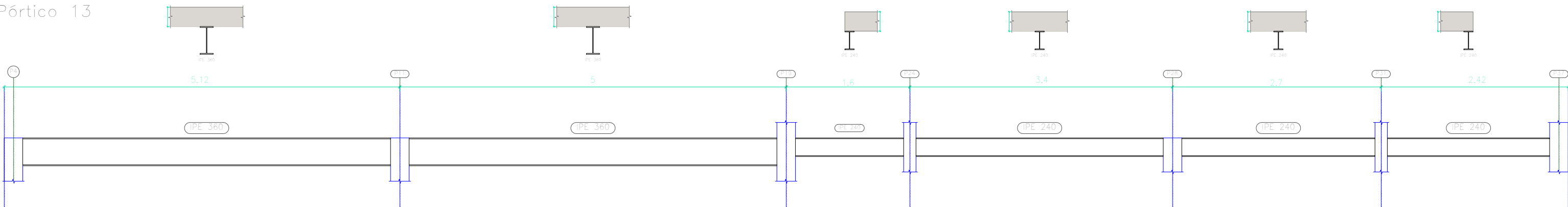
Forjado 3
Despiece de vigas
Acero laminado en perfiles: S355
Escala pórticos 1:50
Escala secciones 1:50
Escala huecos 1:50

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina		
COMPROBADO		García		
		Pintor		
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO 4.6
Cuadro de vigas. Forjado 3 (1)				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

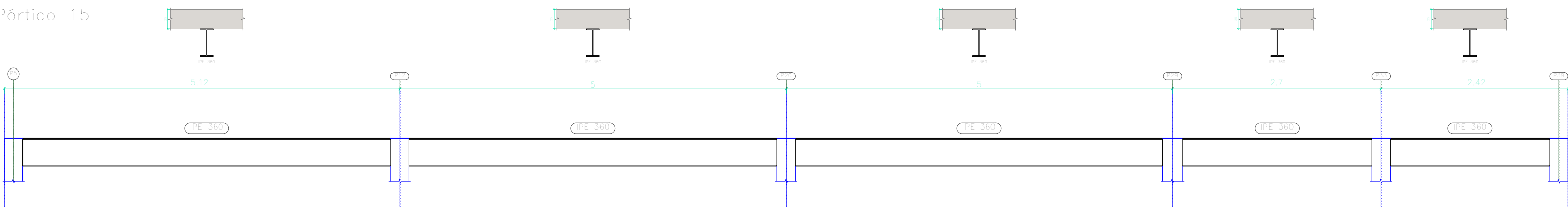
Pórtico 9
Pórtico 10
Pórtico 11
Pórtico 17



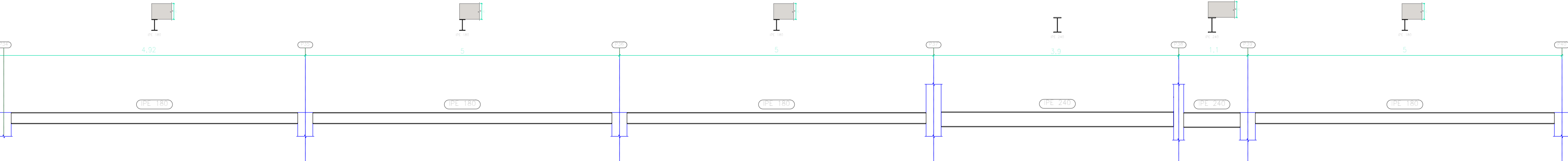
Pórtico 13



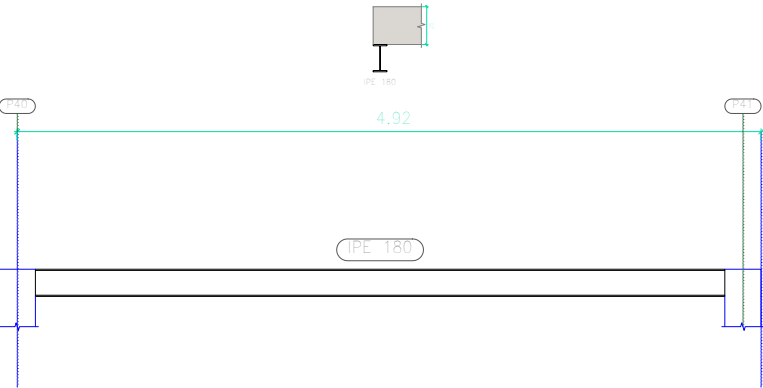
Pórtico 15



Pórtico 8



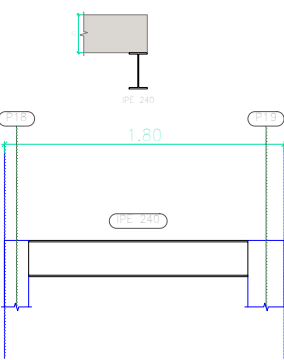
Pórtico 8



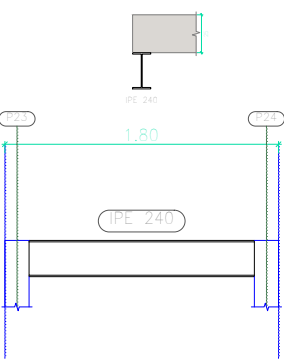
Forjado 3
Despiece de vigas
Acero laminado en perfiles: S355
Escala pórticos 1:50
Escala secciones 1:50
Escala huecos 1:50

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina		
COMPROBADO		García		
		Pintor		
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO 4.7
	Cuadro de vigas. Forjado 3 (2)			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

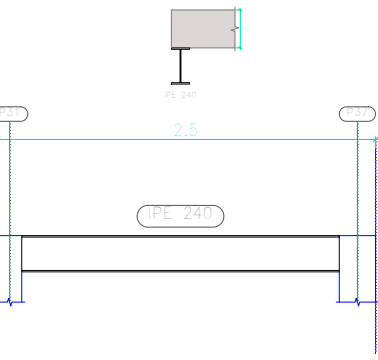
Pórtico 1



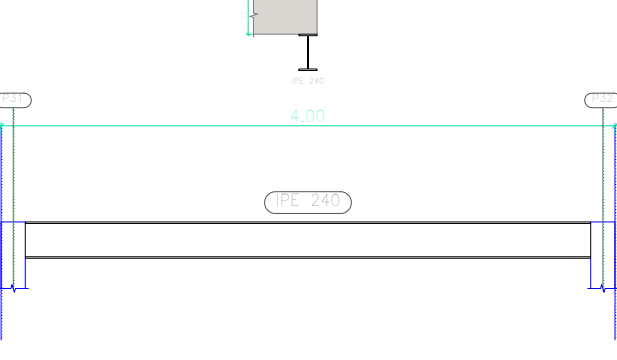
Pórtico 2



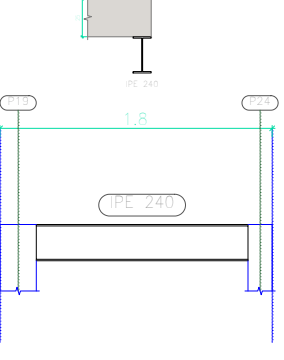
Pórtico 7



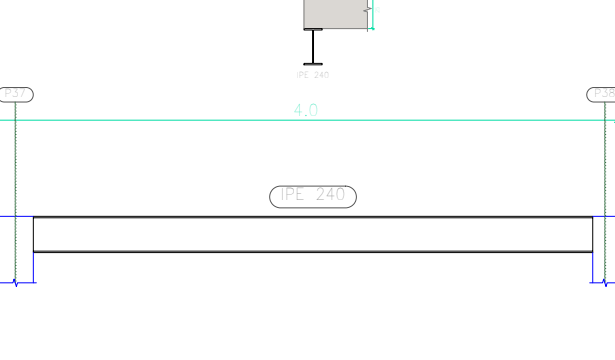
Pórtico 3



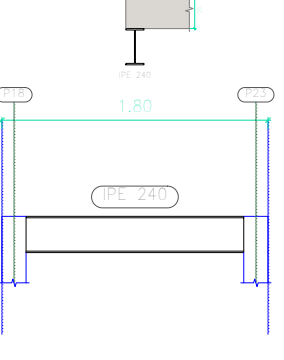
Pórtico 6



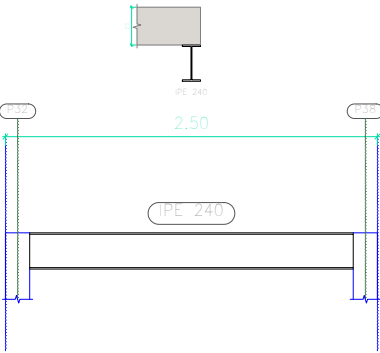
Pórtico 4



Pórtico 5



Pórtico 8



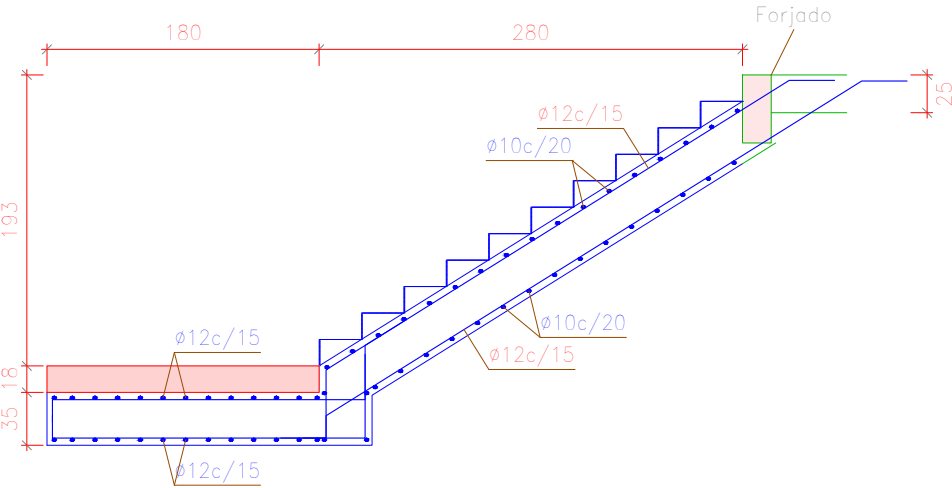
Forjado 4
Despiece de vigas
Acero laminado en perfiles: S355
Escala pórticos 1:50
Escala secciones 1:50
Escala huecos 1:50

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES		
DIBUJADO	30/05/2018	Marina				
COMPROBADO		García				
		Pintor				
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO 4.8		
	Cuadro de vigas. Forjado 4			SUSTITUYE A:		
				SUSTITUIDO POR:		

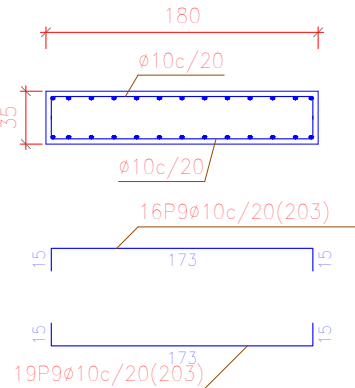
Escalera 1

Tramo 1	
Geometría	
Ámbito	1.800 m
Espesor	0.35 m
Huella	0.280 m
Contrahuella	0.175 m
Desnivel que salva	4.03 m
Nº de escalones	23
Planta final	Forjado 2
Planta inicial	Forjado 1
Cargas	
Peso propio	8.58 kN/m2
Peldañeado (Realizado con ladrillo)	1.16 kN/m2
Solado	1.00 kN/m2
Barandillas	3.00 kN/m
Sobrecarga de uso	3.00 kN/m2
Materiales	
Hormigón	
Acero	
Rec. geométrico	3.0 cm

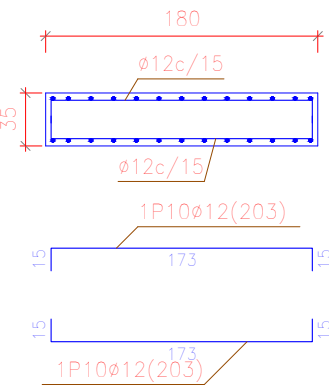
Sección C-C



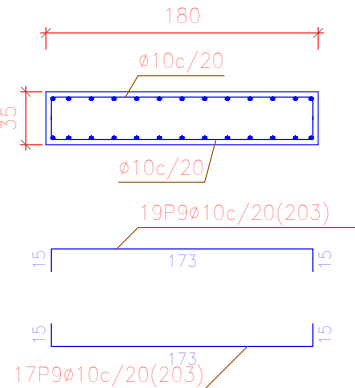
Sección D-D



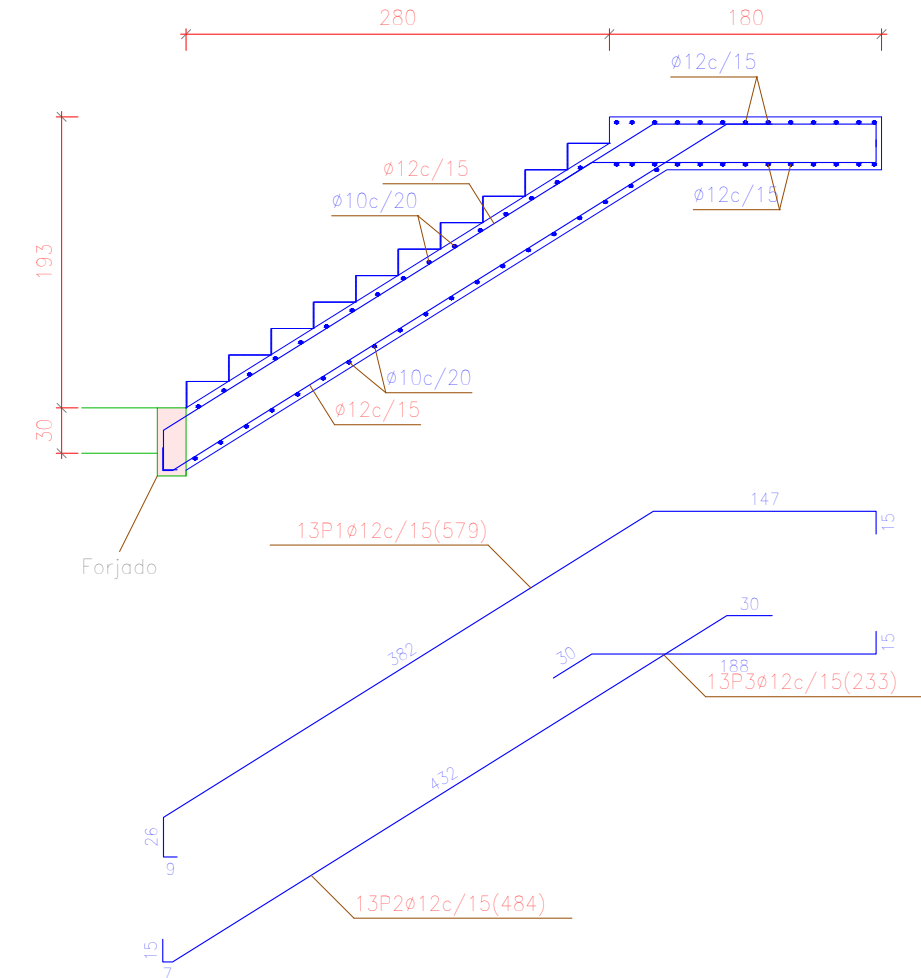
Sección E-E



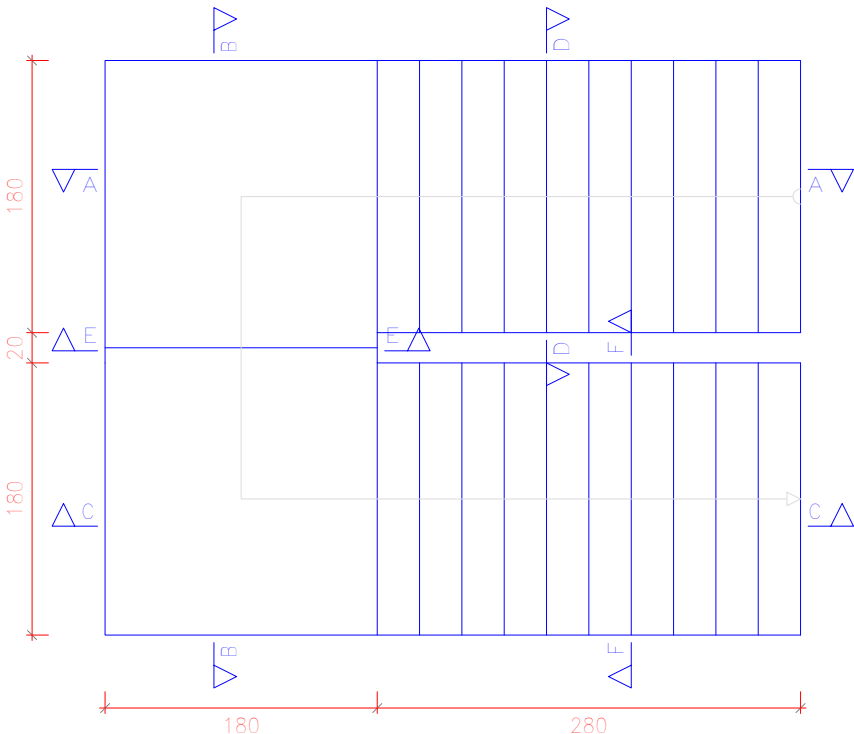
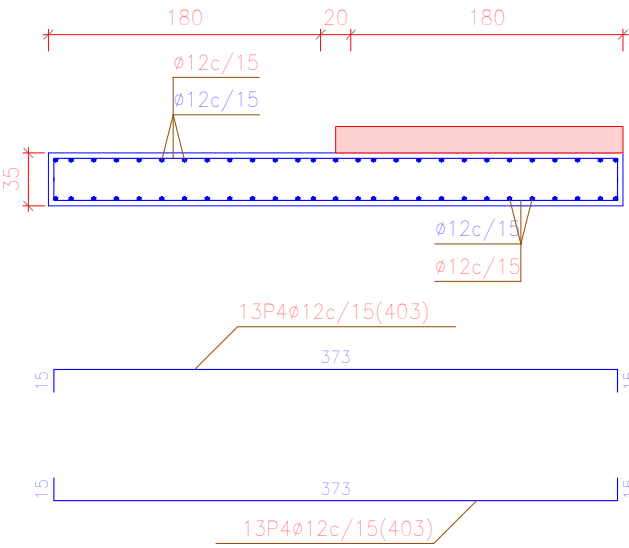
Sección F-F



Sección A-A



Sección B-B



Escala 1:50

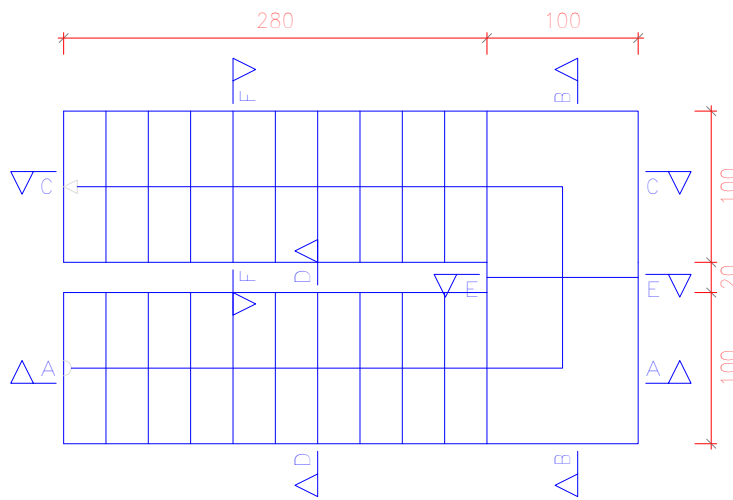
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Escalera 1-Tramo 1	1	$\phi 12$	13	579	7527	66.8
	2	$\phi 12$	13	484	6292	55.9
	3	$\phi 12$	13	233	3029	26.9
	4	$\phi 12$	26	403	10478	93.0
	5	$\phi 12$	13	252	3276	29.1
	6	$\phi 12$	13	466	6058	53.8
	7	$\phi 12$	13	313	4069	36.1
	8	$\phi 12$	13	478	6214	55.2
	9	$\phi 10$	71	203	14413	88.9
	10	$\phi 12$	2	203	406	3.6
Total+10%:						560.2
						$\phi 10$: 97.8
						$\phi 12$: 462.4
						Total: 560.2

Resumen Acero Escalera 1	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15 $\phi 10$	144.1	98	
$\phi 12$	473.5	462	560

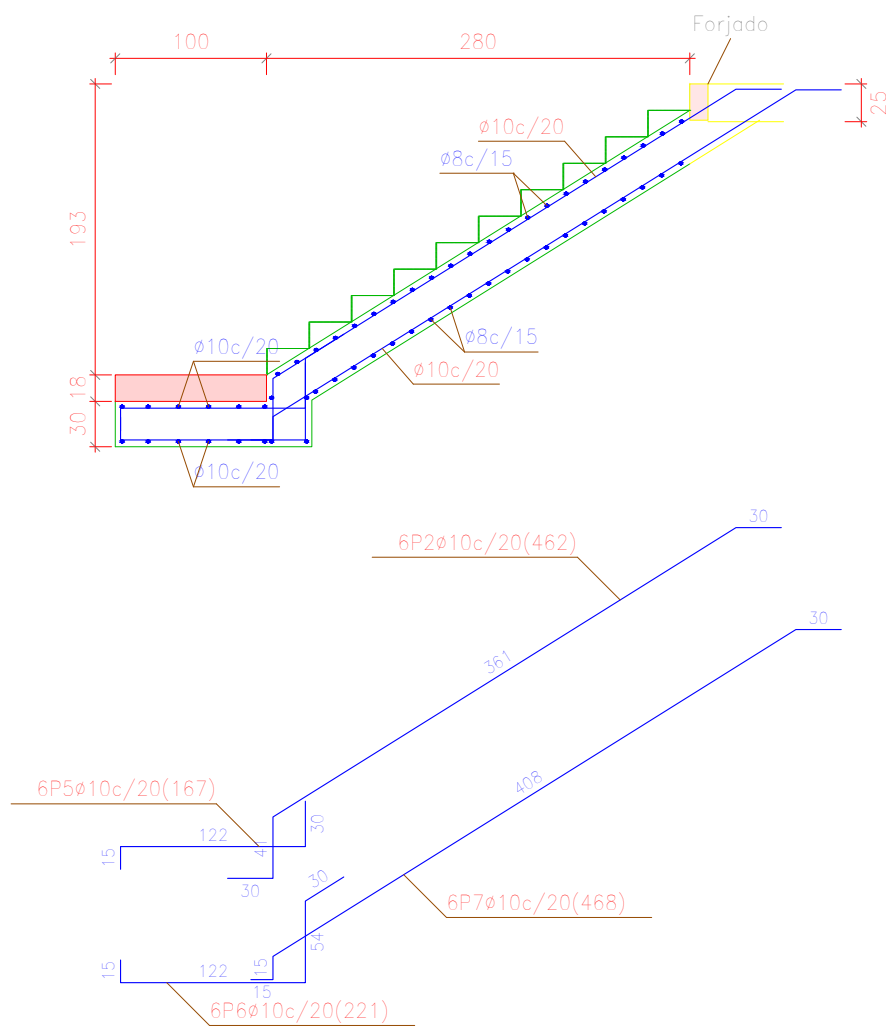
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina			
COMPROBADO		García			
		Pintor			
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares				Nº PLANO 5.1
	Escalera 1				SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR:

Escalera 2, tramo 1

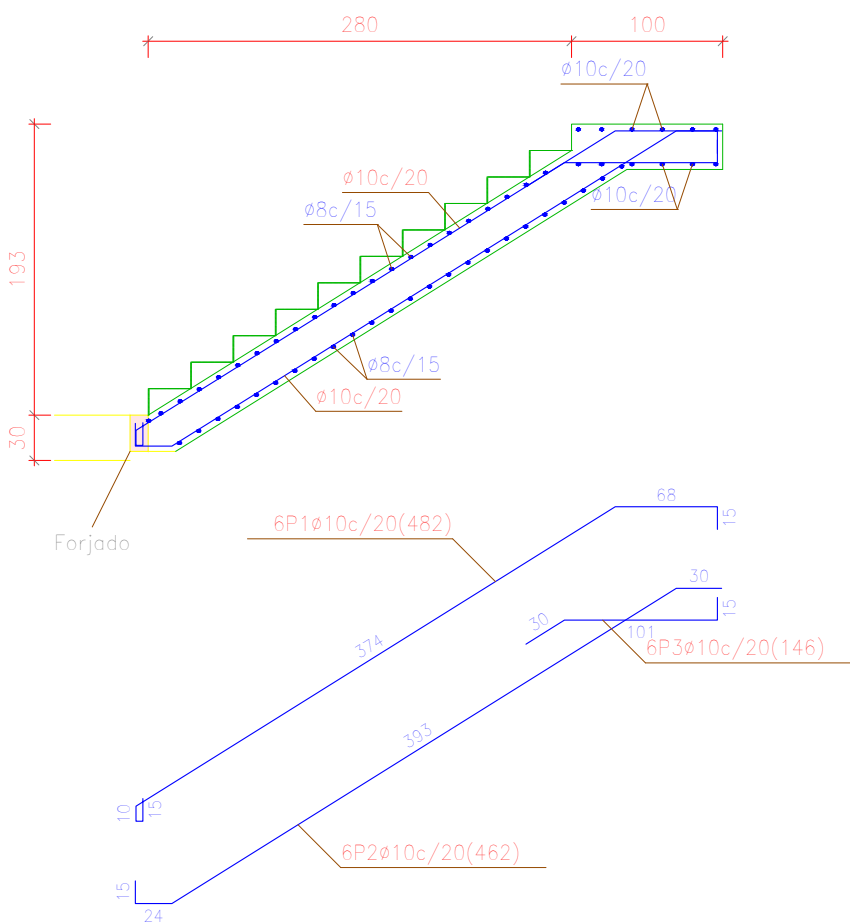
Tramo 1	
Geometría	Ámbito 1,000 m
	Espesor 0,30 m
	Huella 0,280 m
	Contrahuella 0,175 m
	Desnivel que salva 4,03 m
Cargas	Nº de escalones 23
	Planta final Forjado 2
	Planta inicial Forjado 1
	Peso propio 7,36 kN/m ²
	Peldañeado (Realizado con ladrillo) 1,16 kN/m ²
Materiales	Solado 1,00 kN/m ²
	Barandillas 3,00 kN/m
	Sobrecarga de uso 3,00 kN/m ²
Materiales	Hormigón
	Acero
	Rec. geométrico 3,0 cm



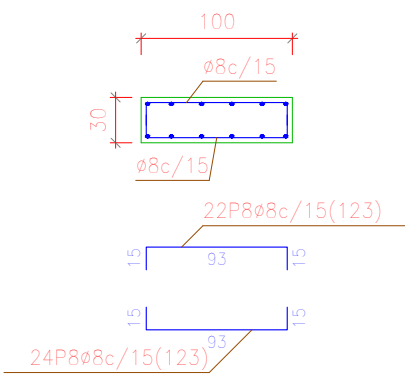
Sección C-C



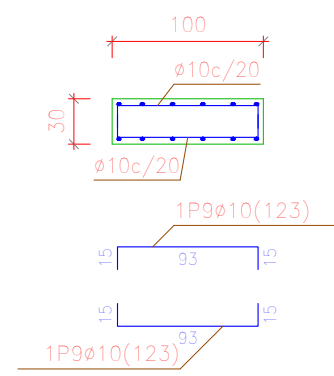
Sección A-A



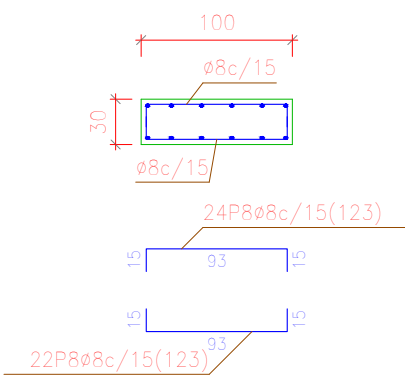
Sección D-D



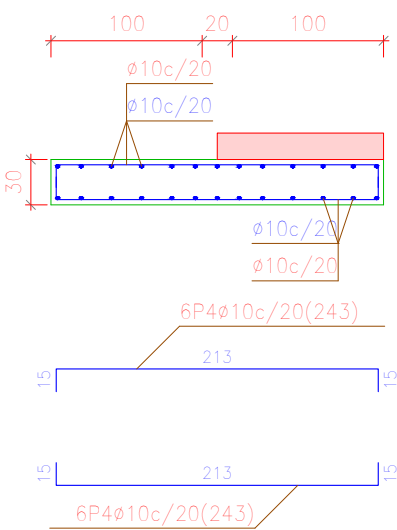
Sección E-E



Sección F-F



Sección B-B



Escala 1:50

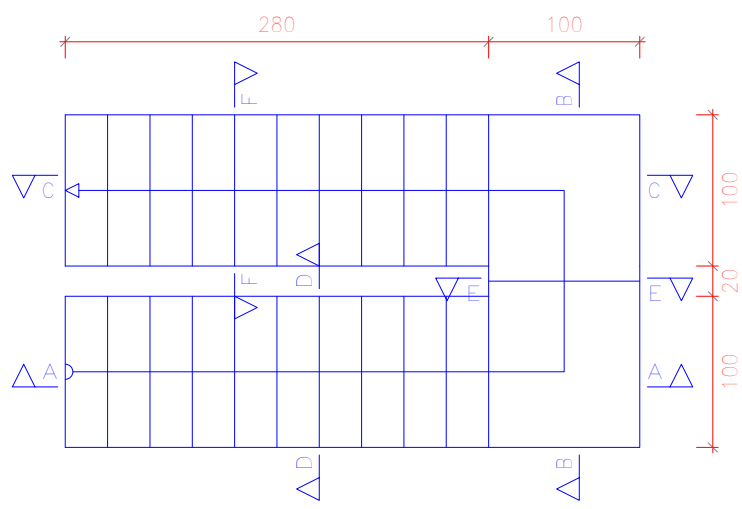
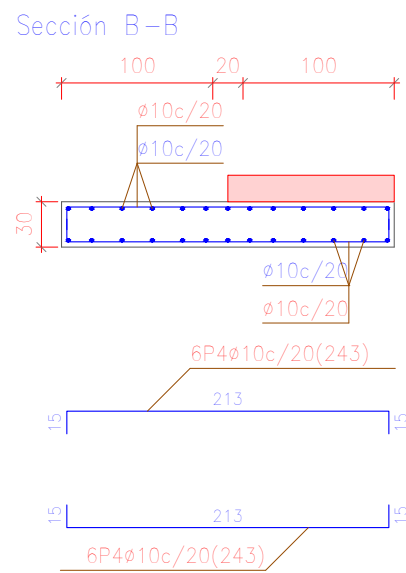
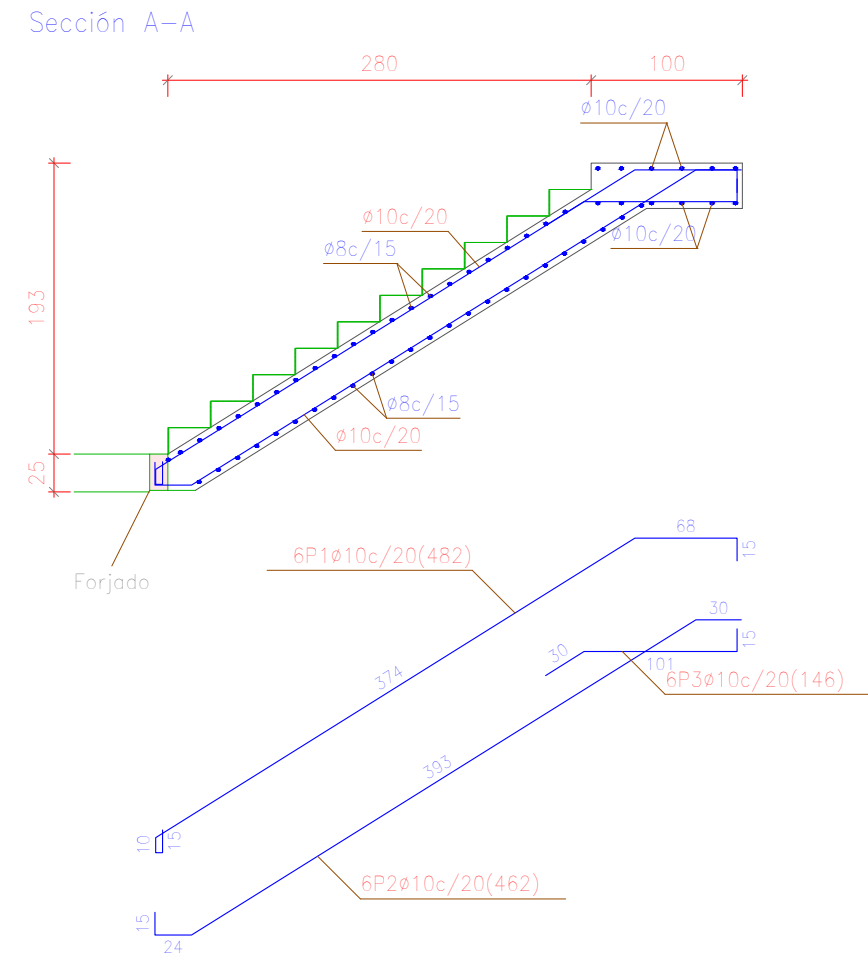
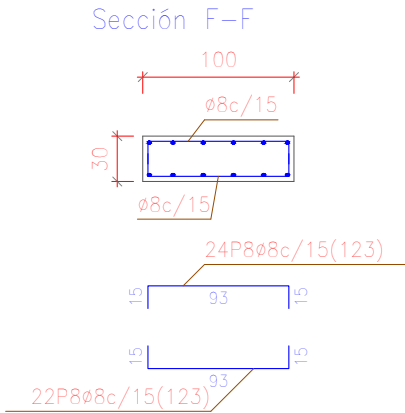
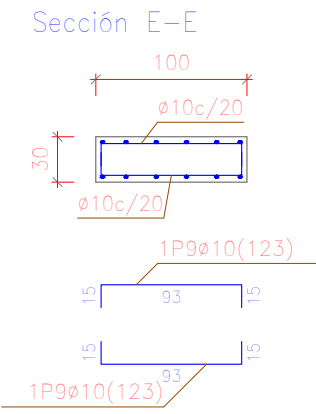
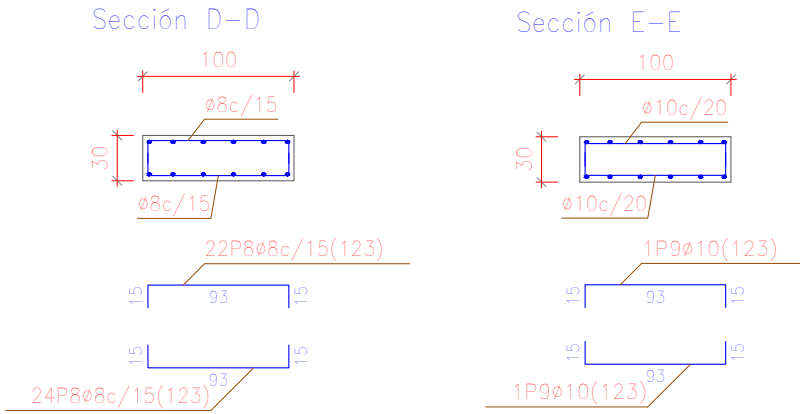
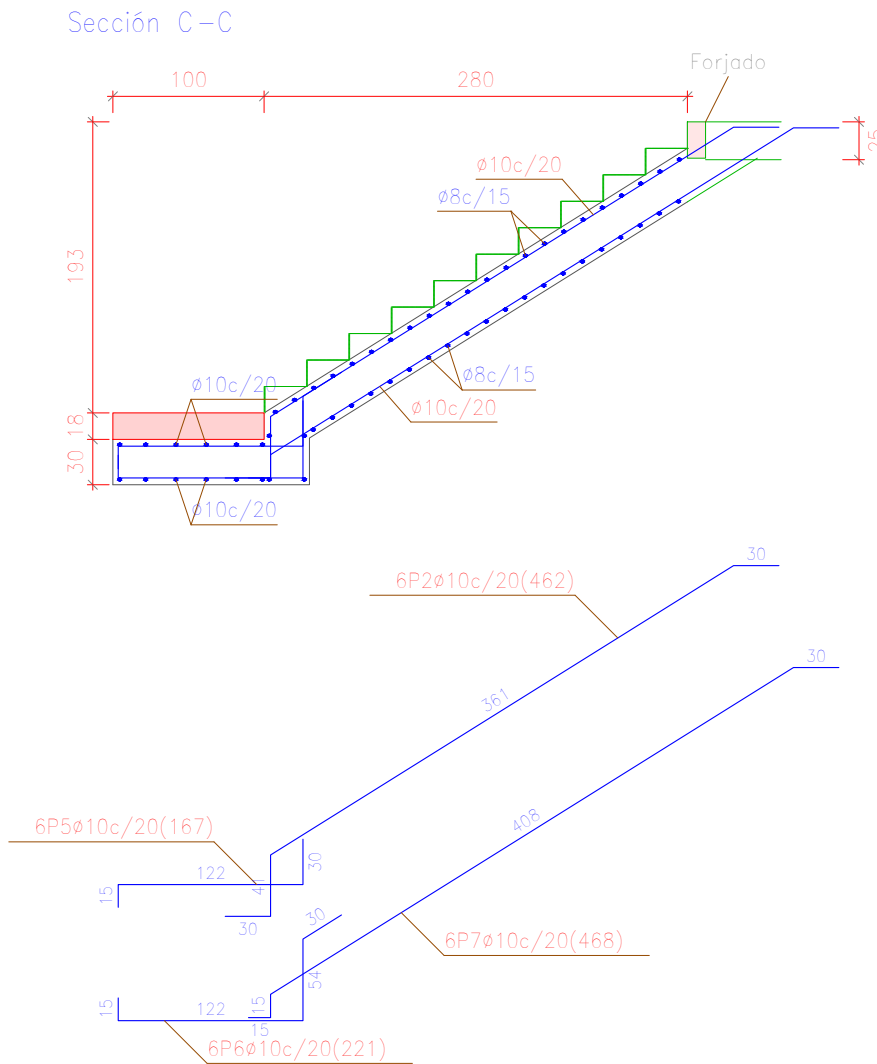
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Escalera 7-Tramo 1	1	ø10	6	482	2892	17,8
	2	ø10	12	462	5544	34,2
	3	ø10	6	146	876	5,4
	4	ø10	12	243	2916	18,0
	5	ø10	6	167	1002	6,2
	6	ø10	6	221	1326	8,2
	7	ø10	6	466	2808	17,3
	8	ø8	92	123	11316	44,7
	9	ø10	2	123	246	1,5
Total+10%:						168,6
ø8:						49,1
ø10:						119,5
Total:						168,6

Resumen Acero Escalera 7	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15 ø8	113.2	49	
ø10	176.1	119	168

	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina			
COMPROBADO		García			
		Pintor			
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares				Nº PLANO 5.2
	Escalera 2. Tramo 1				SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR:

Escalera 2. Tramo 2

Tramo 1	
Geometría	Ámbito
	Espesor
	Huella
	Contrahuella
	Desnivel que salva
Cargas	Nº de escalones
	Planta final
	Planta inicial
	Peso propio
	Peldañeado (Realizado con ladrillo)
Materiales	Solado
	Barandillas
	Sobrecarga de uso
	Hormigón
Acero	
Rec. geométrico	



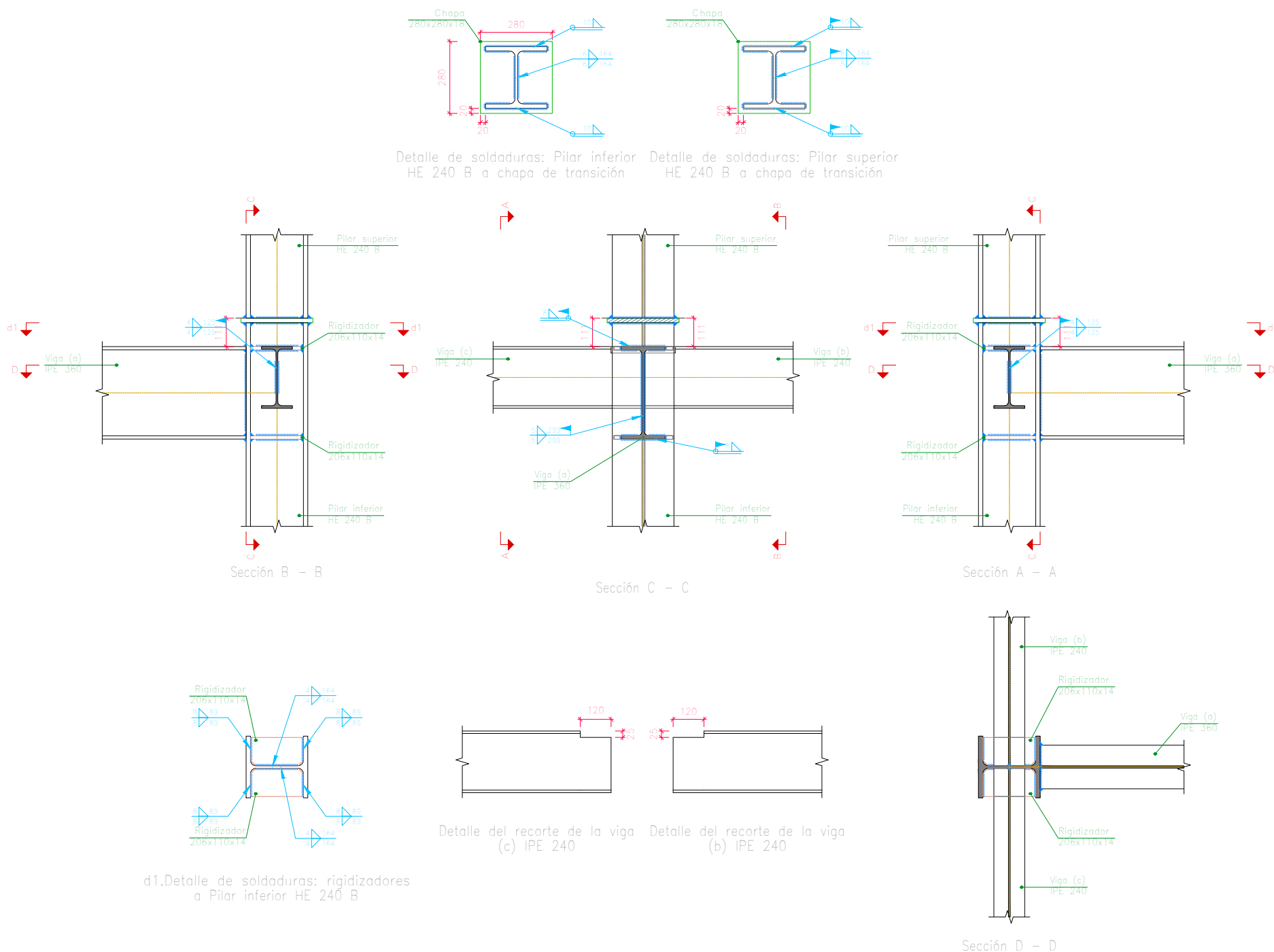
Escala 1:50

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Escalera 5-Tramo 1	1	Ø10	6	482	2892	17.8
	2	Ø10	12	462	5544	34.2
	3	Ø10	6	146	876	5.4
	4	Ø10	12	243	2916	18.0
	5	Ø10	6	167	1002	6.2
	6	Ø10	6	221	1326	8.2
	7	Ø10	6	468	2808	17.3
	8	Ø8	92	123	11316	44.7
	9	Ø10	2	123	246	1.5
Total+10%:						168.6
Ø8:						49.1
Ø10:						119.5
Total:						168.6

Resumen Acero Escalera 5	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15 Ø8	113.2	49	
Ø10	176.1	119	168

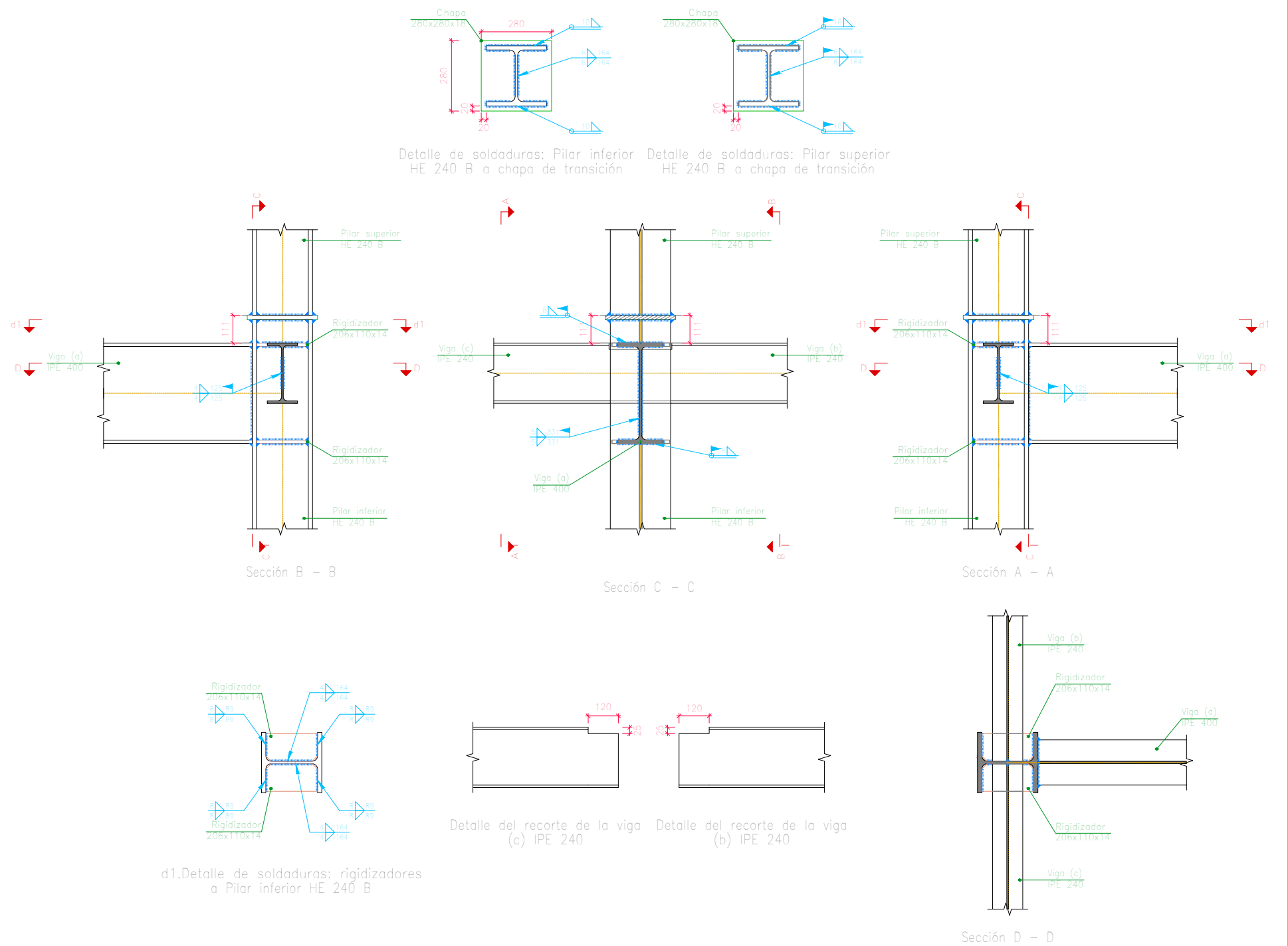
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina		
COMPROBADO		García		
		Pintor		
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares Escalera 2. Tramo 1			Nº PLANO 5.3
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

Tipo 1

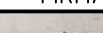


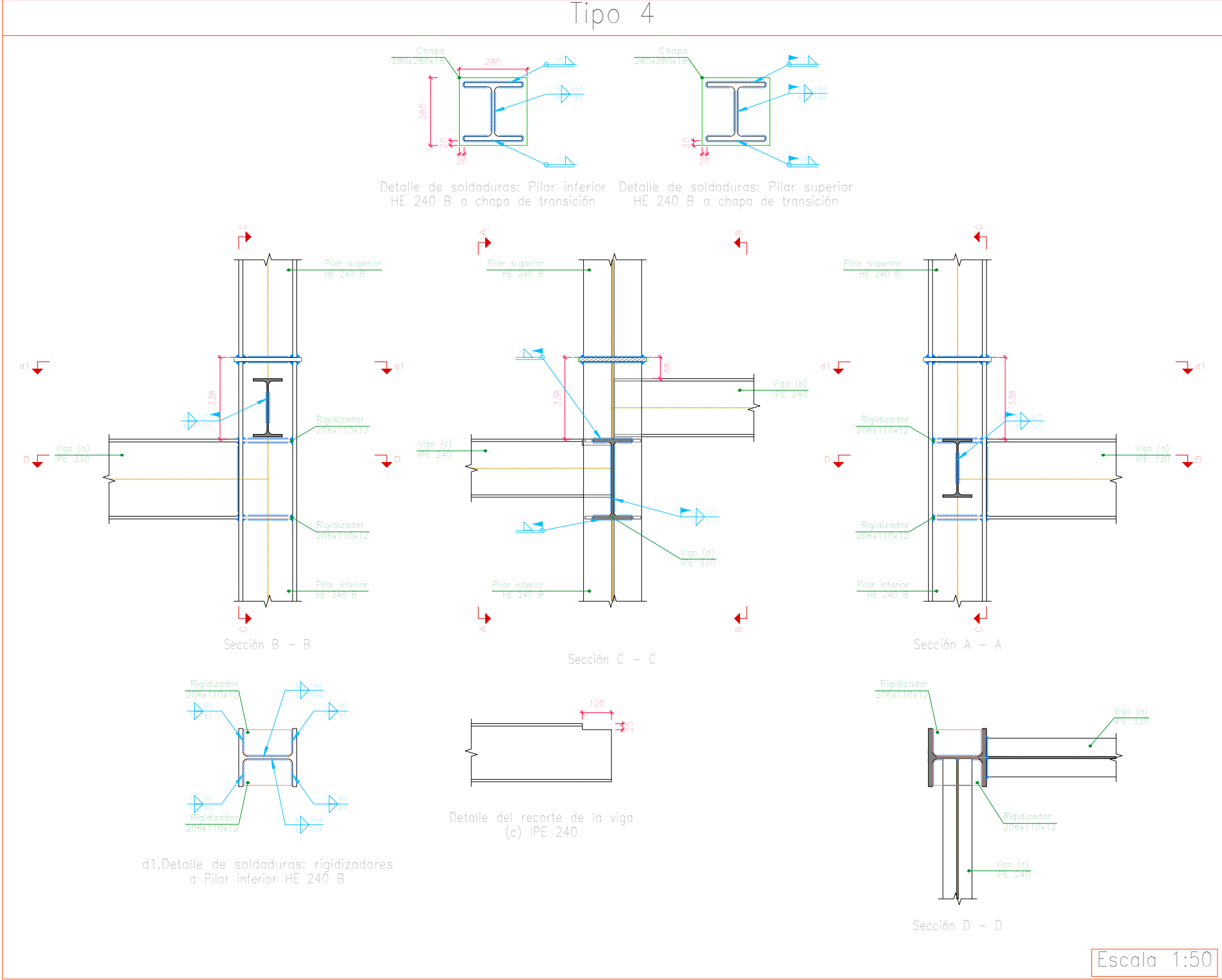
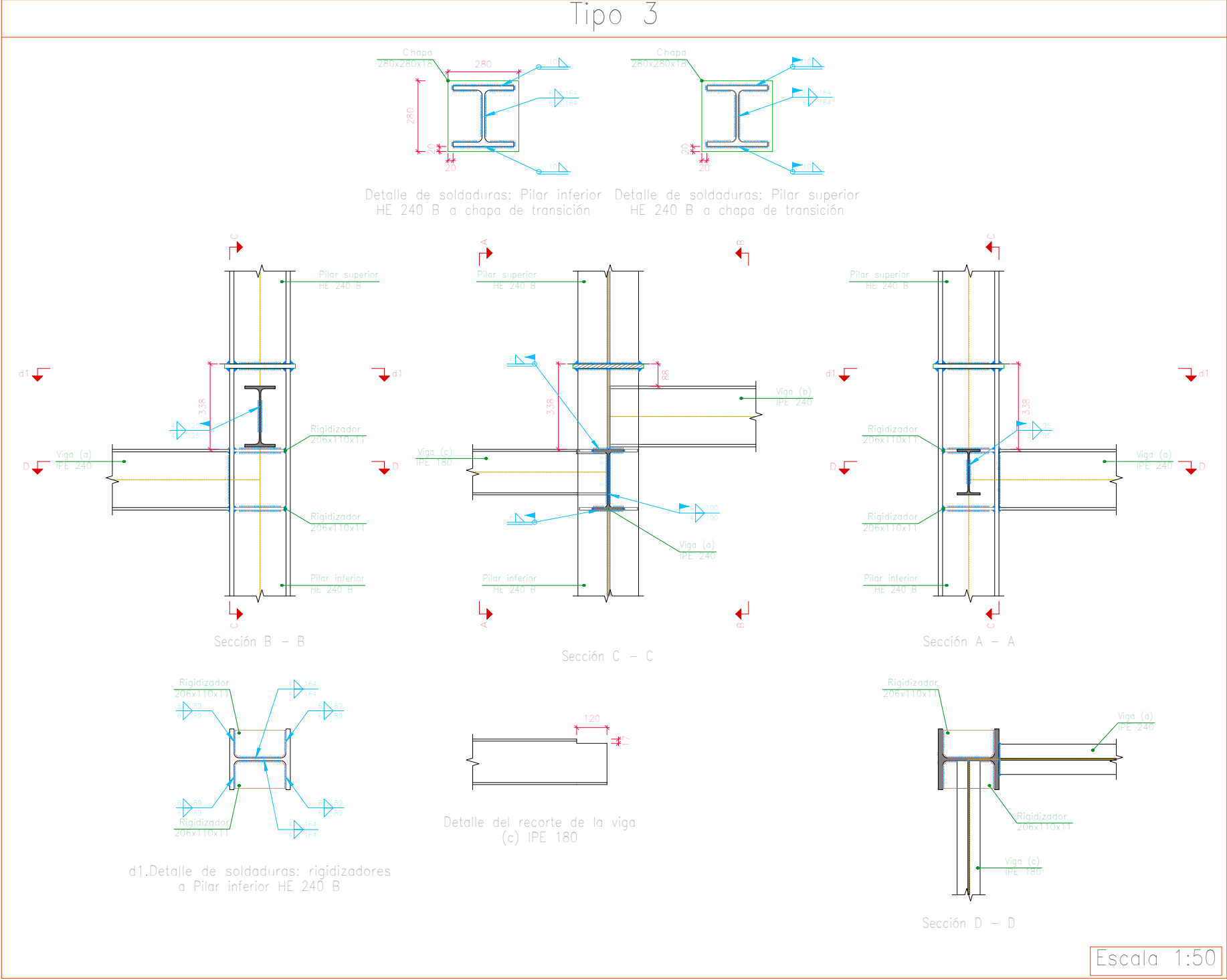
Escala 1:50

Tipo 2



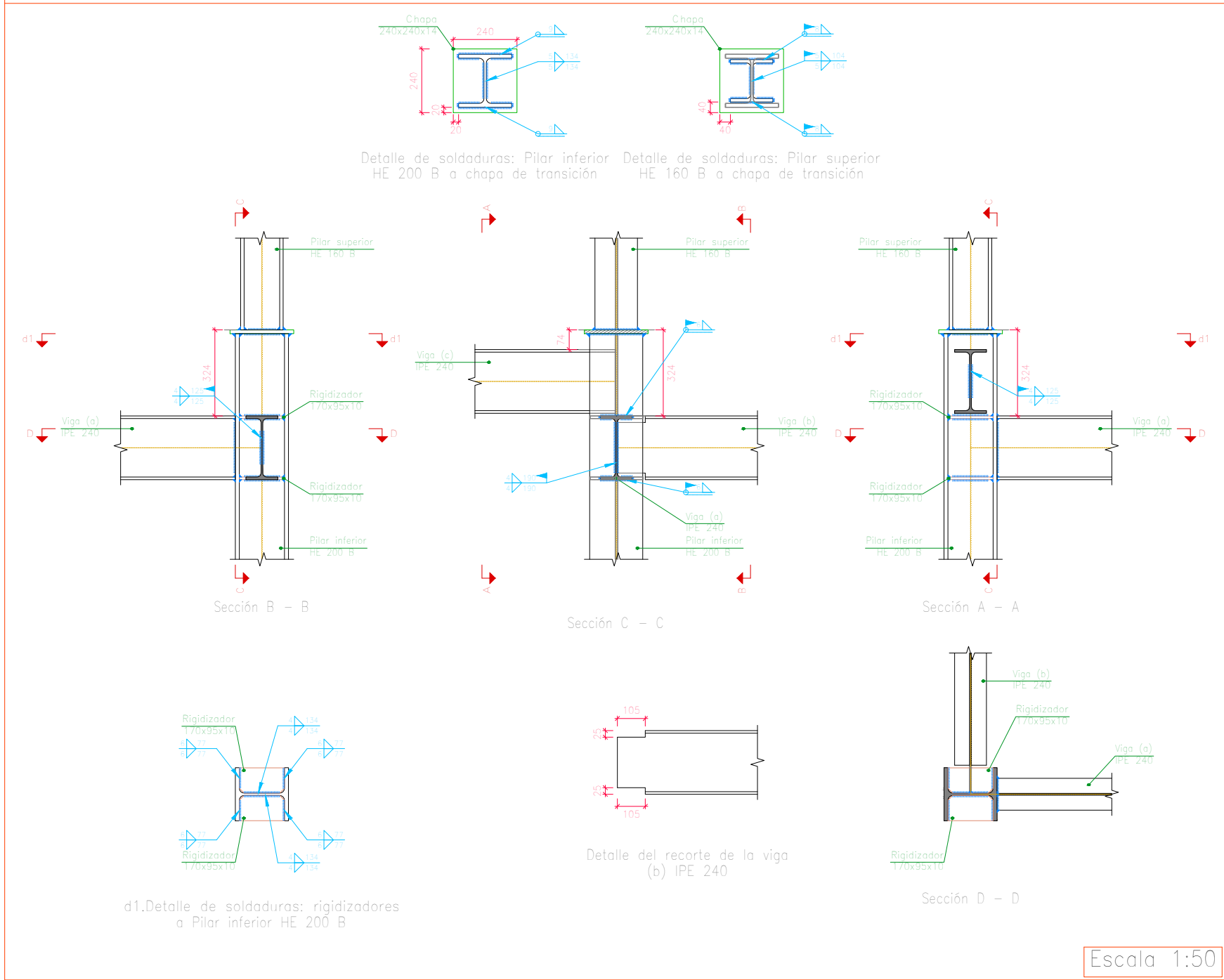
Escala 1:50

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina		
COMPROBADO		García		
		Pintor		
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO 6.1
	Uniones (1)			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

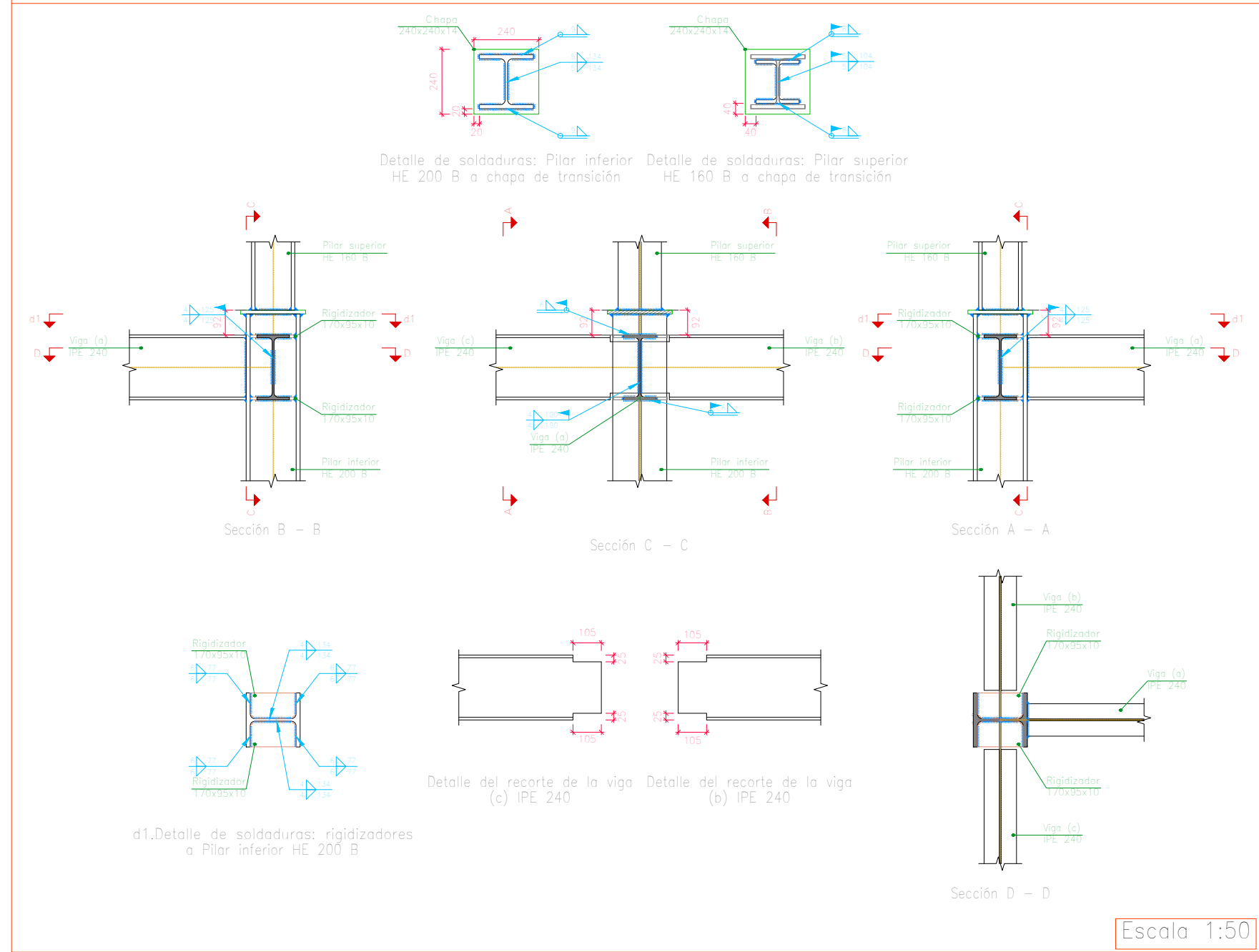


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina		
COMPROBADO		García		
		Pintor		
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO 6.2
	Uniones (2)			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

Tipo 5

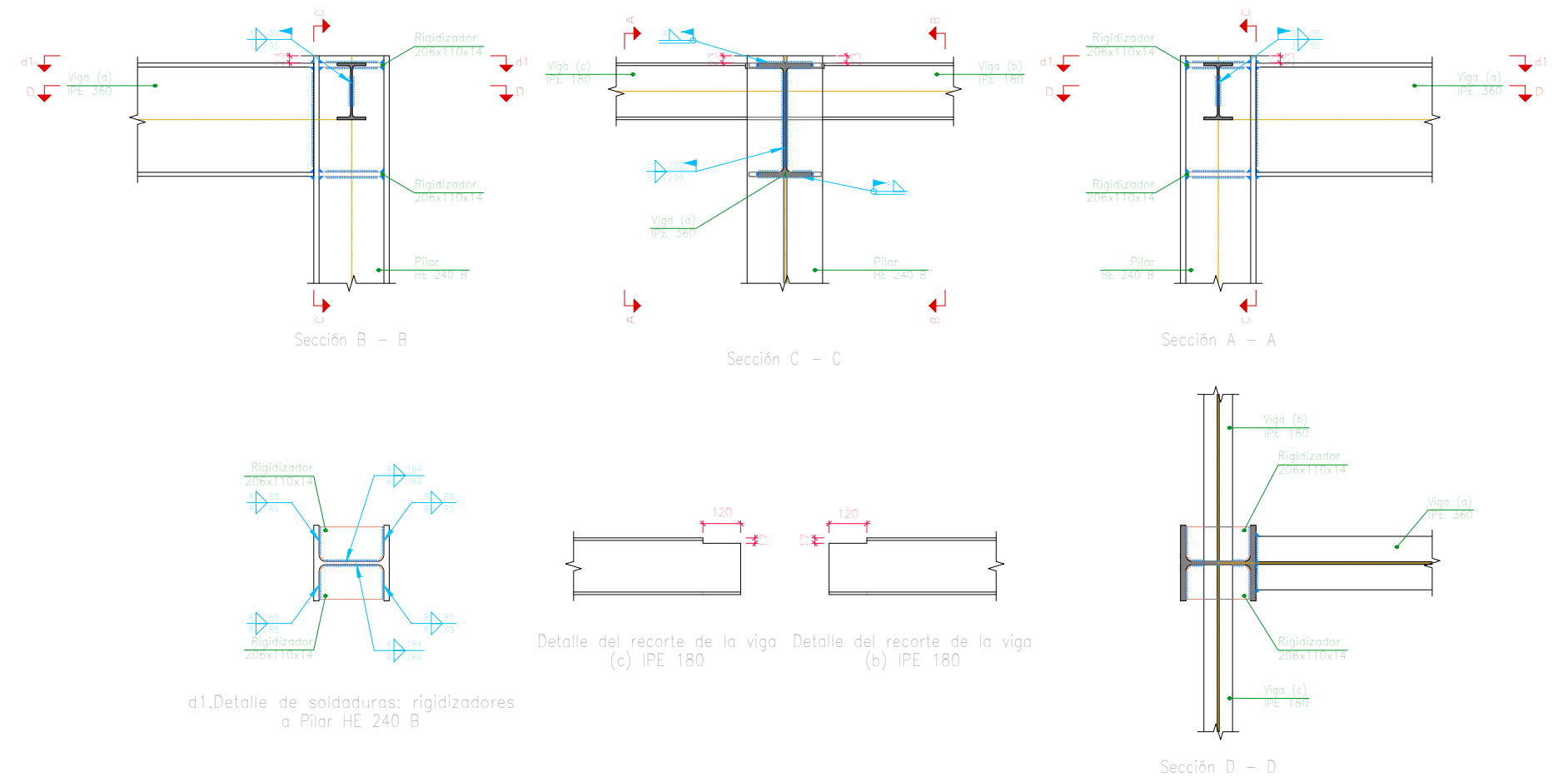


Tipo 6



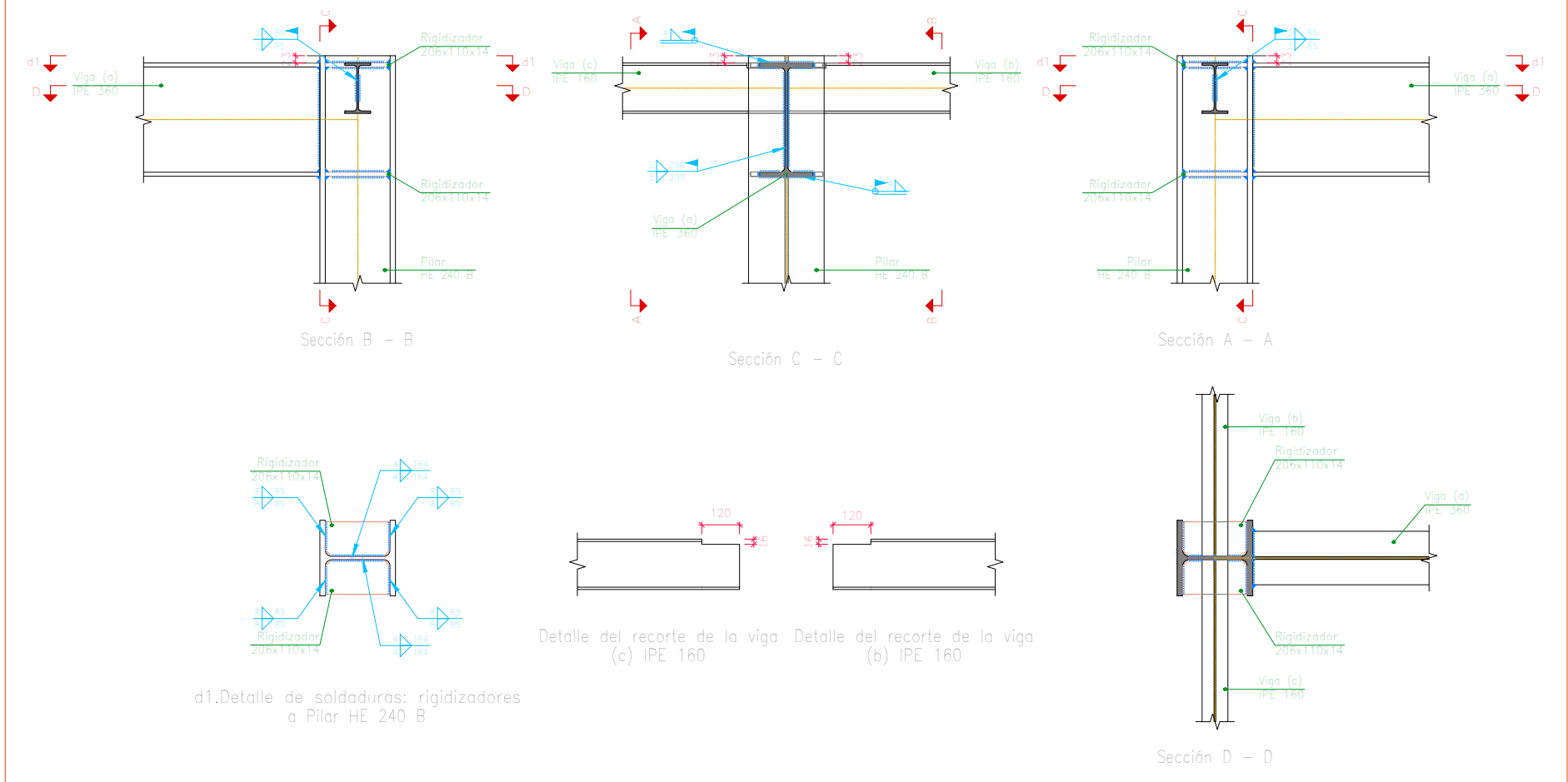
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina		
COMPROBADO		García		
		Pintor		
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO 6.3
	Uniones (3)			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

Tipo 7



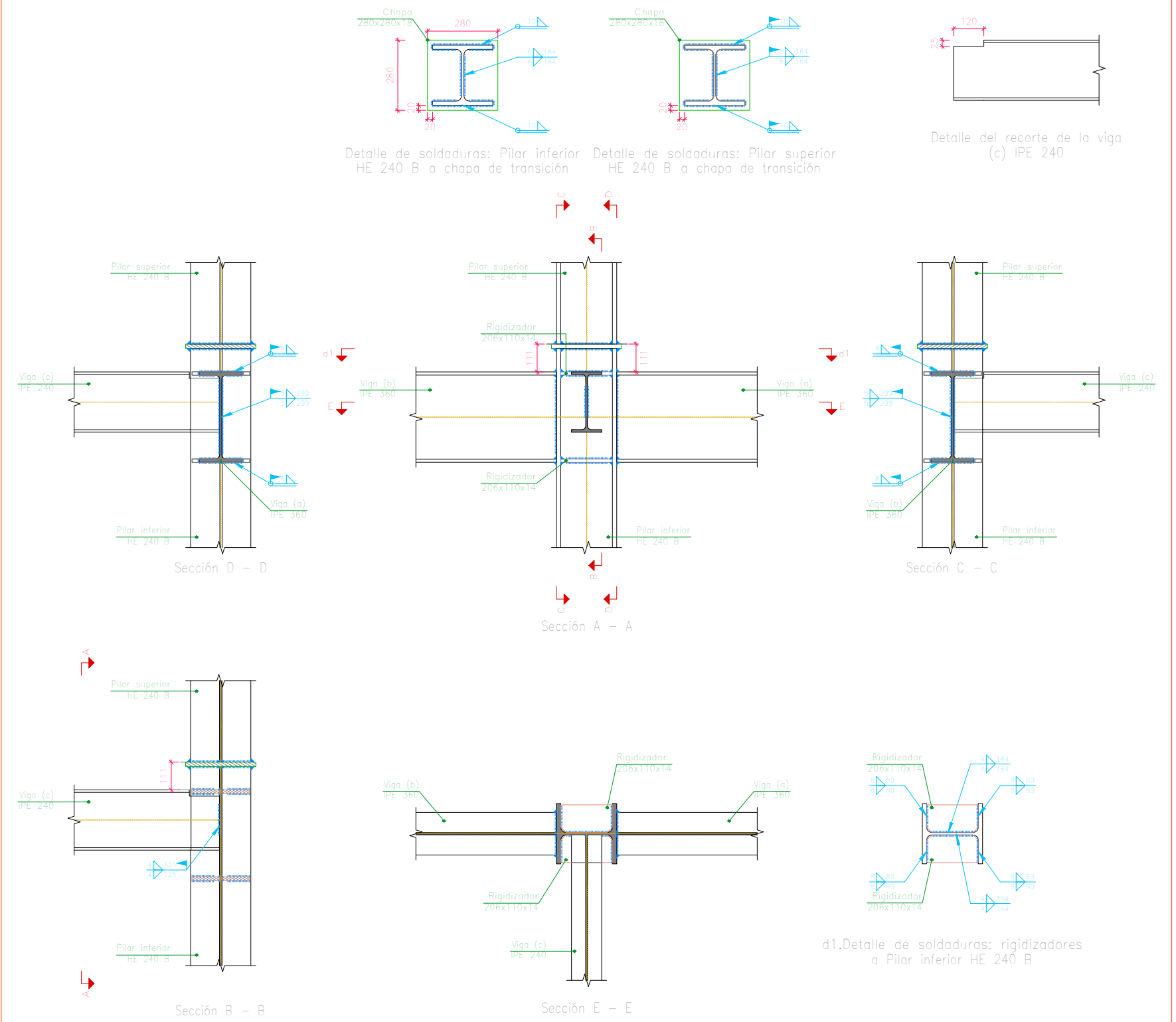
Escala 1:50

Tipo 8



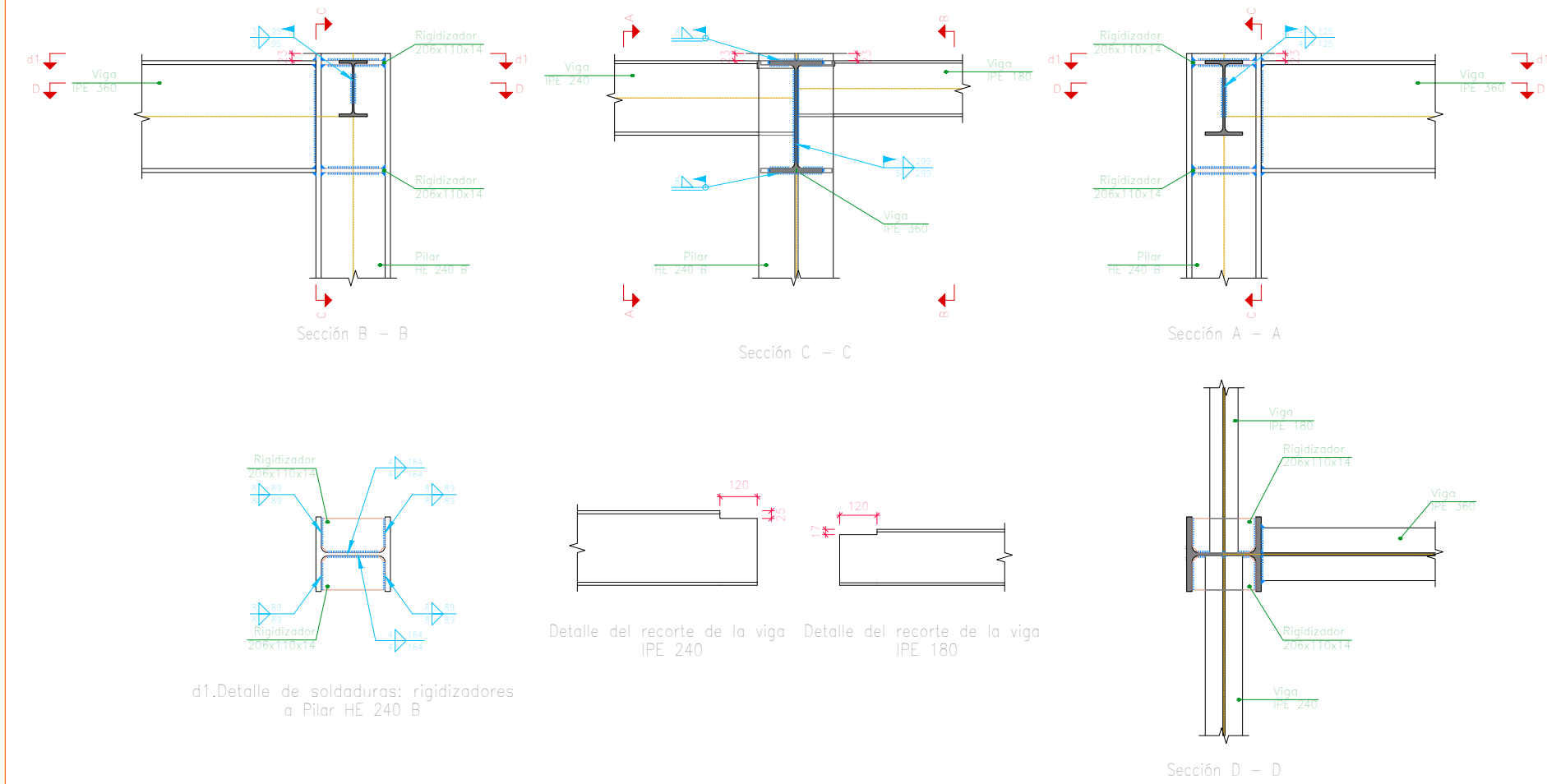
Escala 1:50

Tipo 10



Escala 1:50

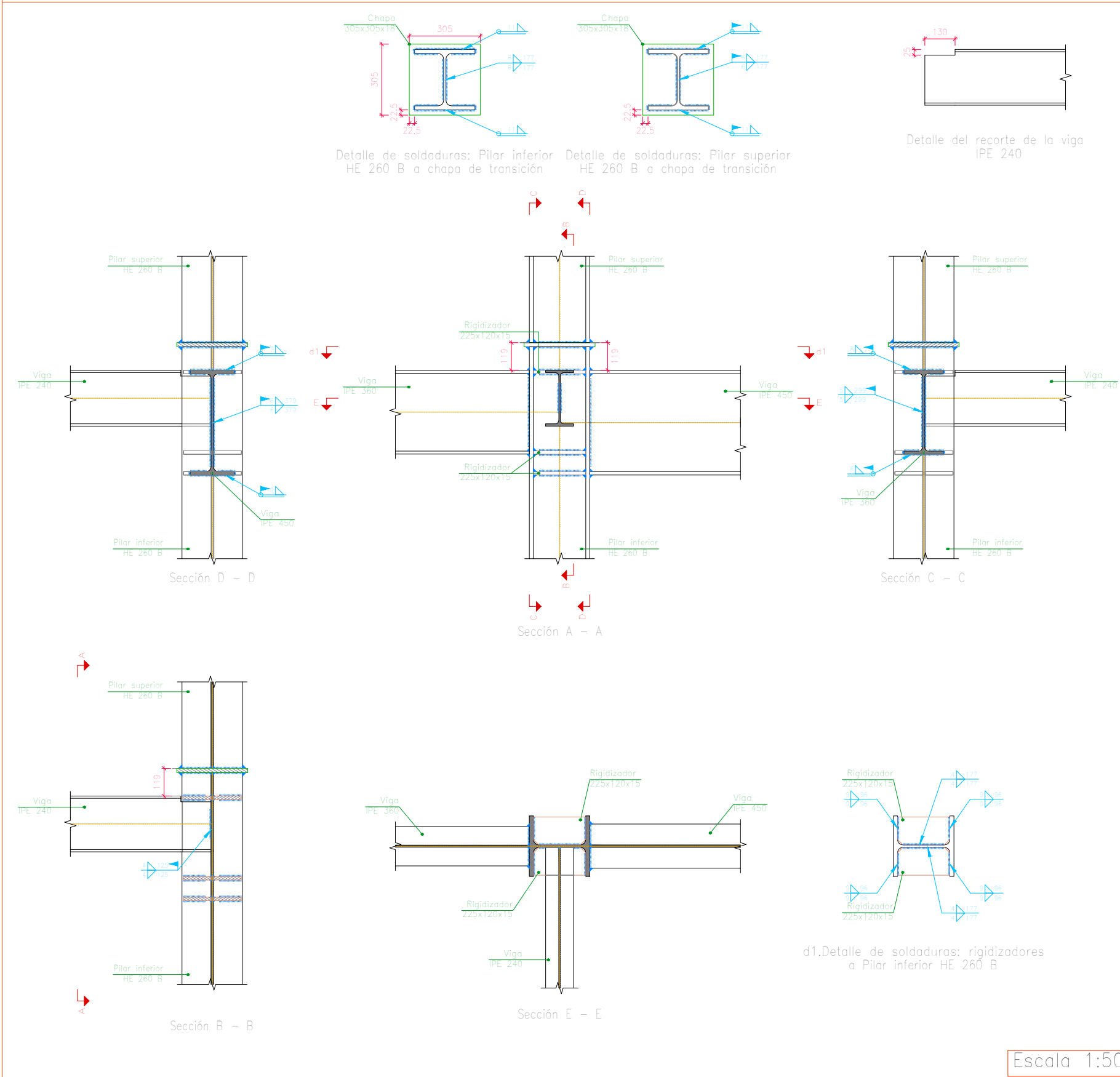
Tipo 9



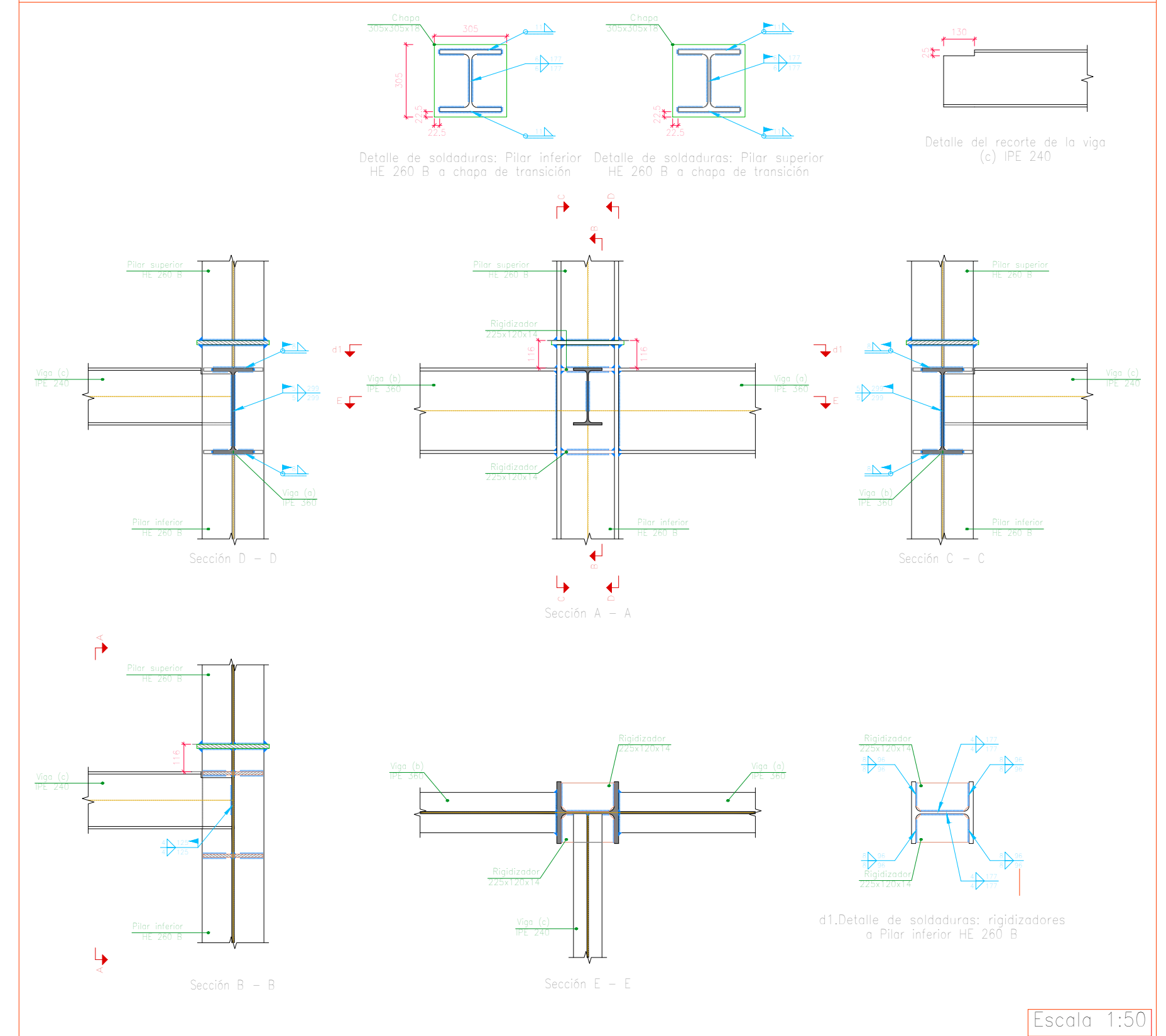
Escala 1:50

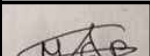
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	30/05/2018	Marina			
COMPROBADO		García			
		Pintor			
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO 6.4	
Uniones (4)				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	

Tipo 11



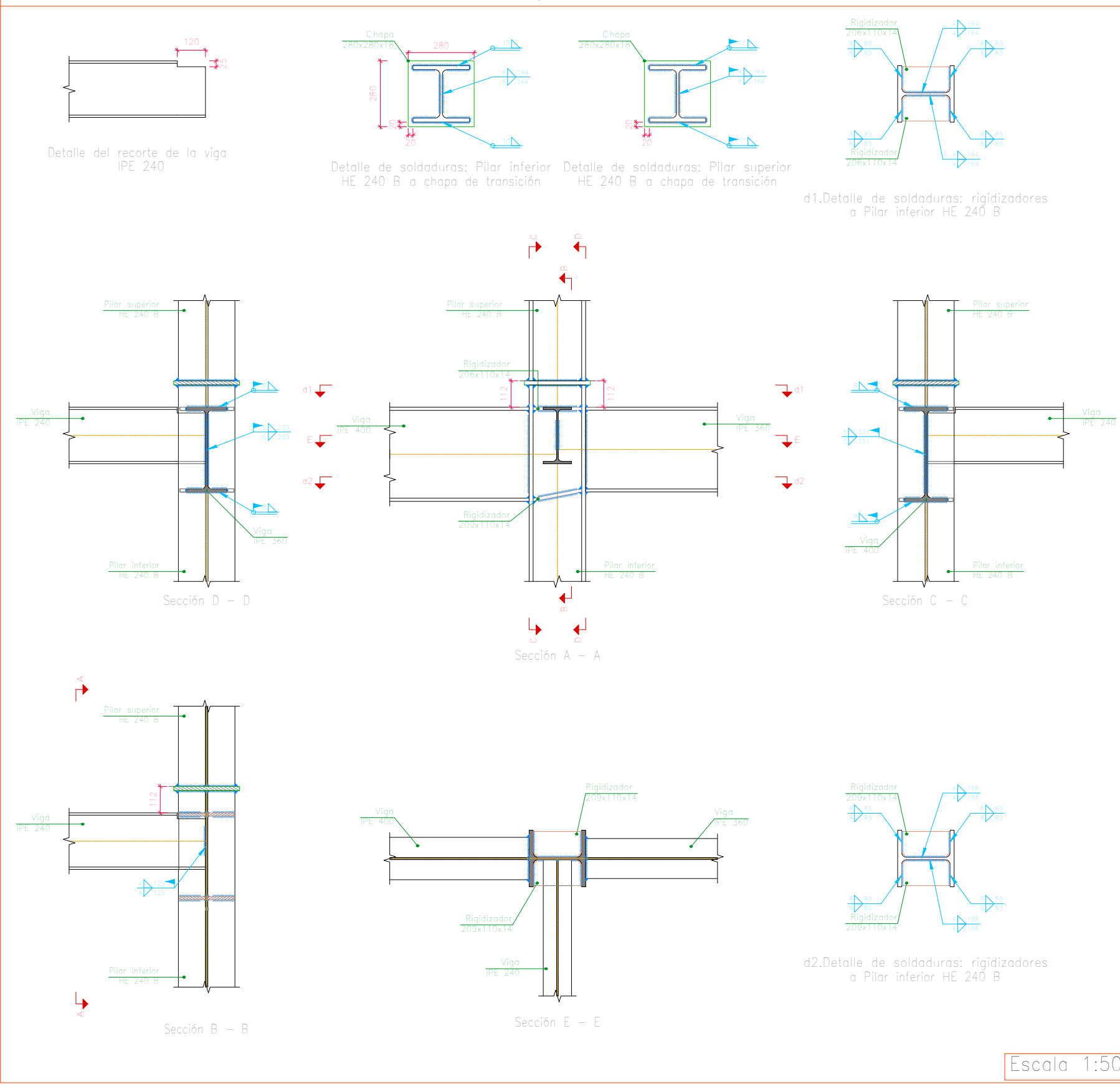
Tipo 12



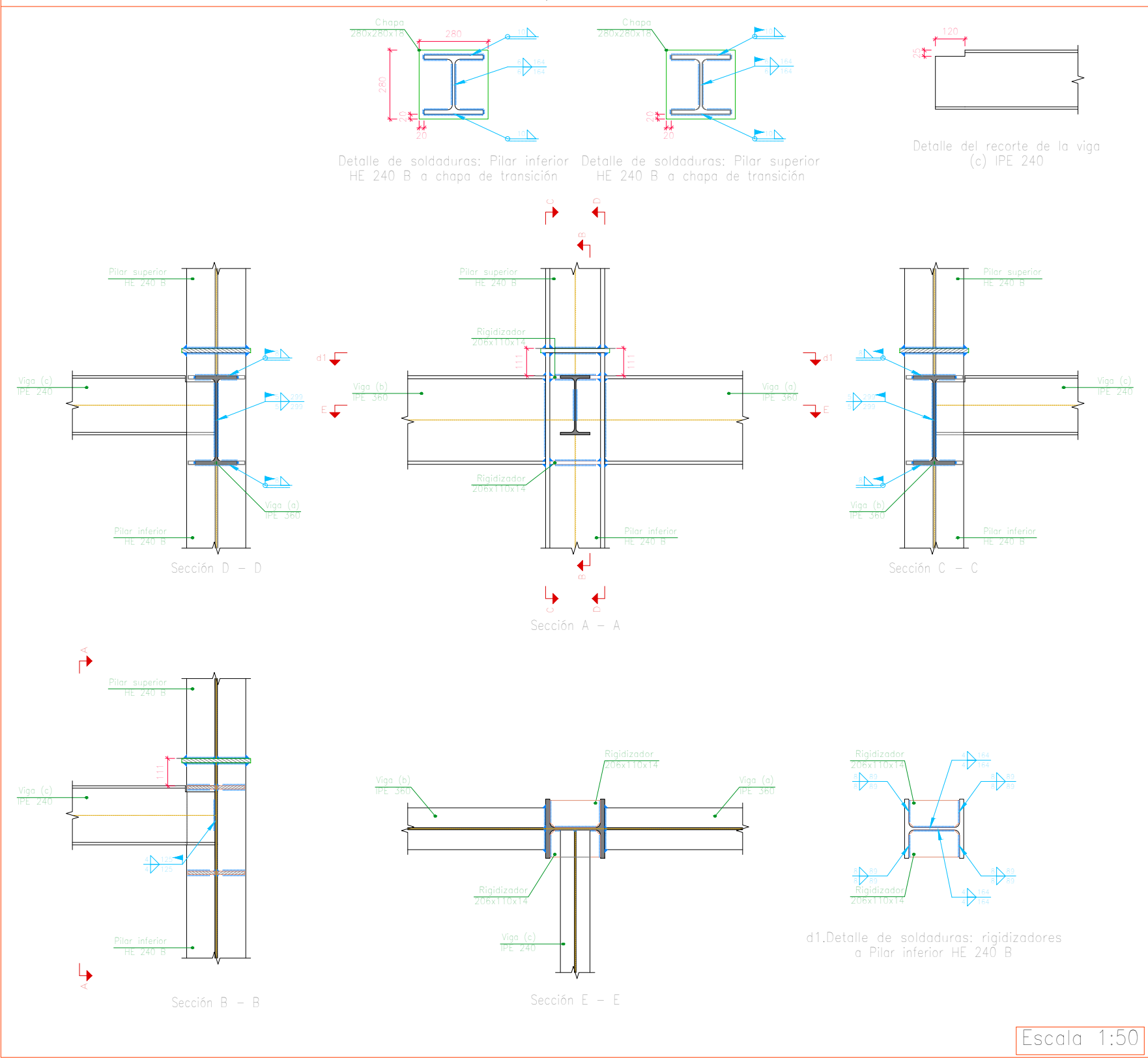
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	30/05/2018	Marina			
COMPROBADO		García			
		Pintor			
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares Uniones (5)			Nº PLANO 6.5	
				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	

Uniones (5)

Tipo 13

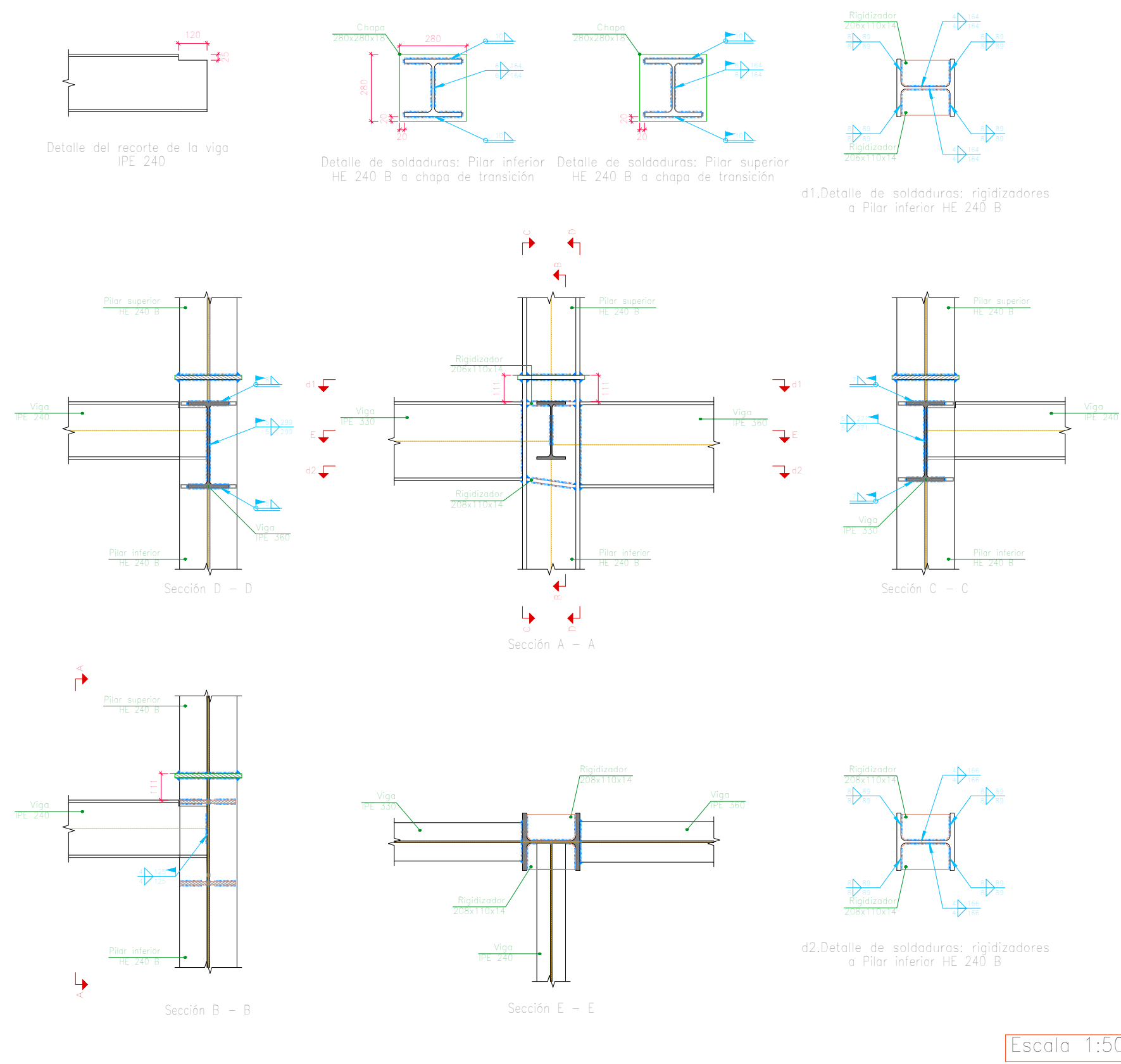


Tipo 14

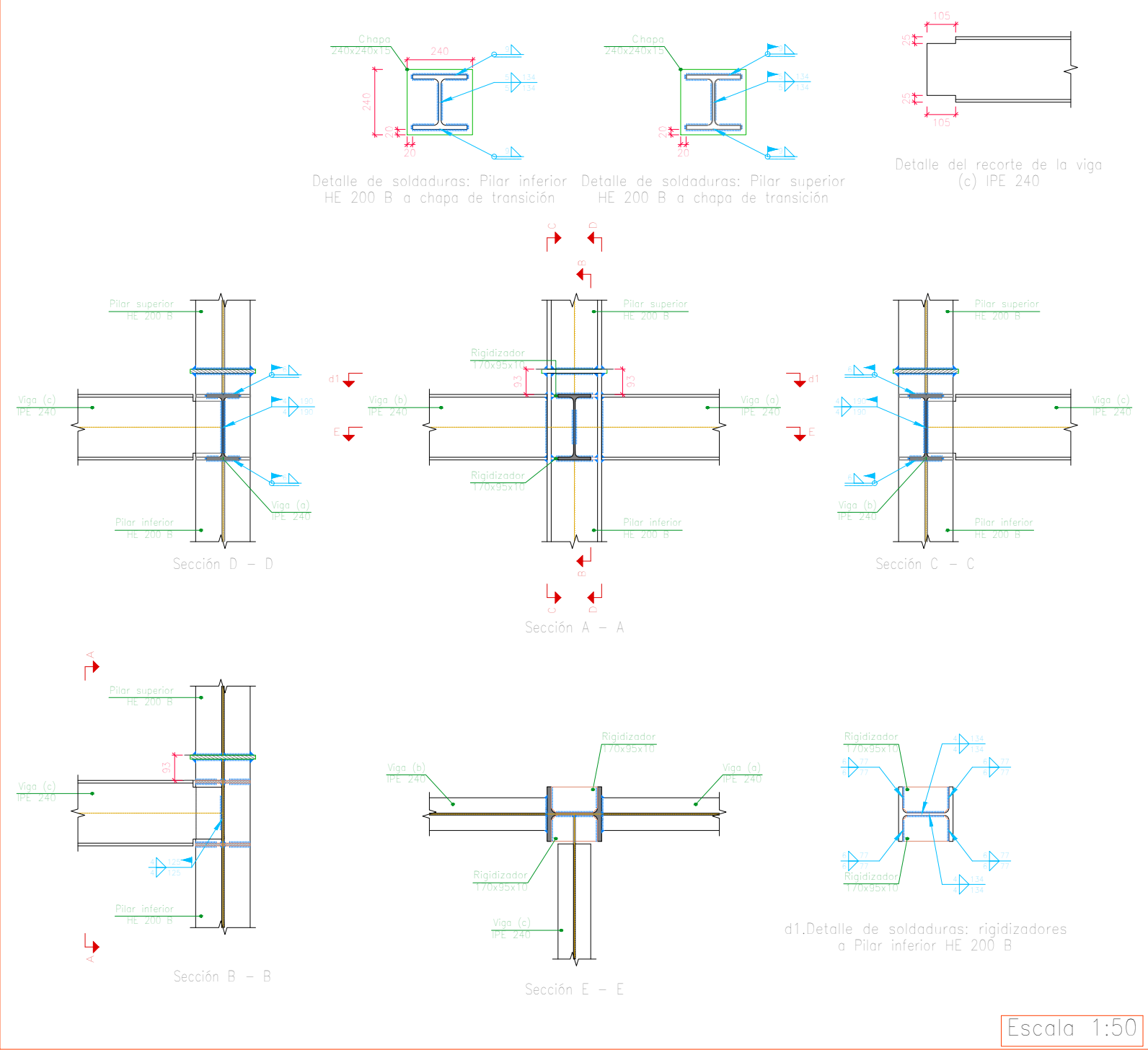


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina		
COMPROBADO		García		
		Pintor		
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO 6.6
	Uniones (6)			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

Tipo 15

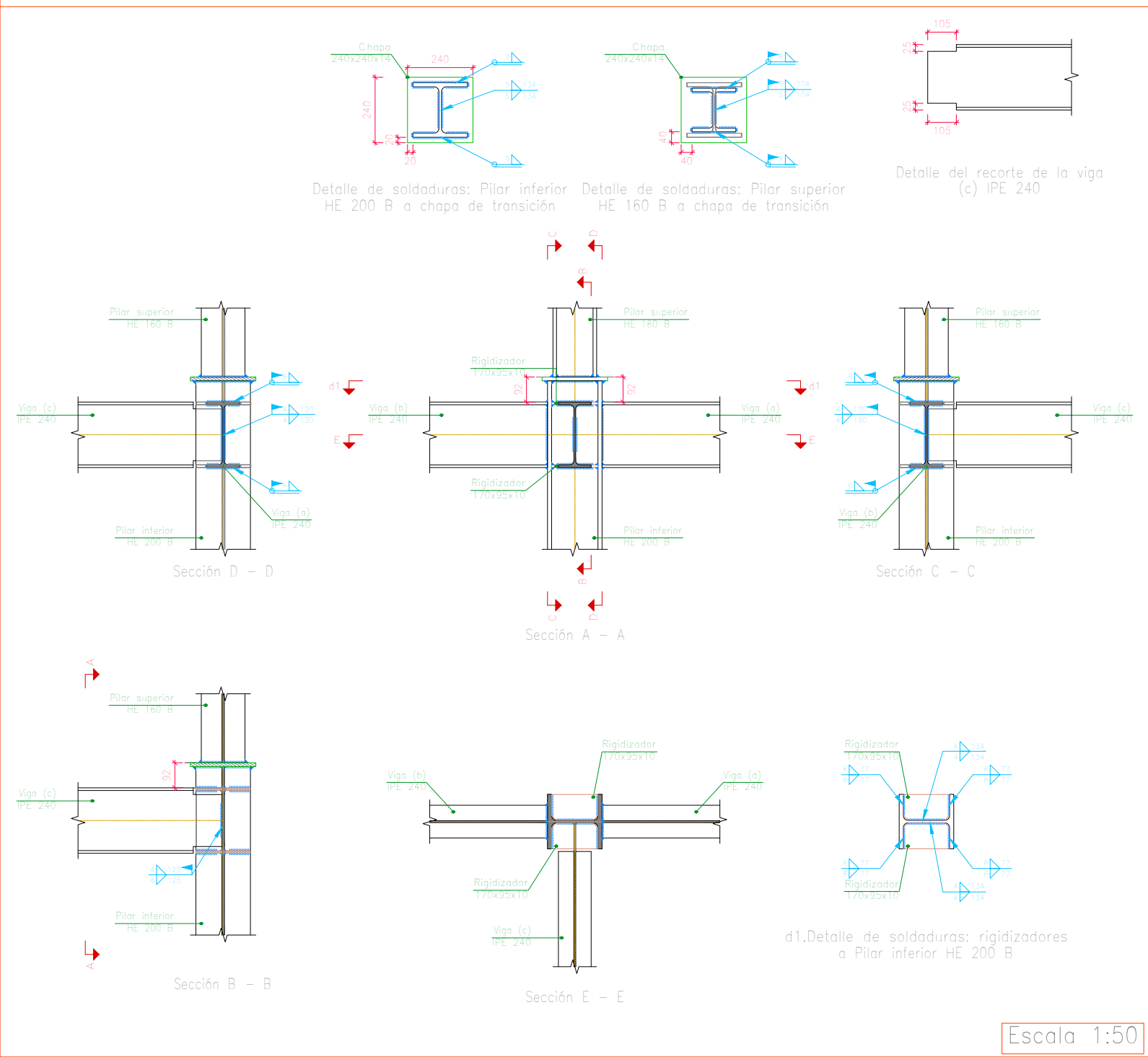


Tipo 16

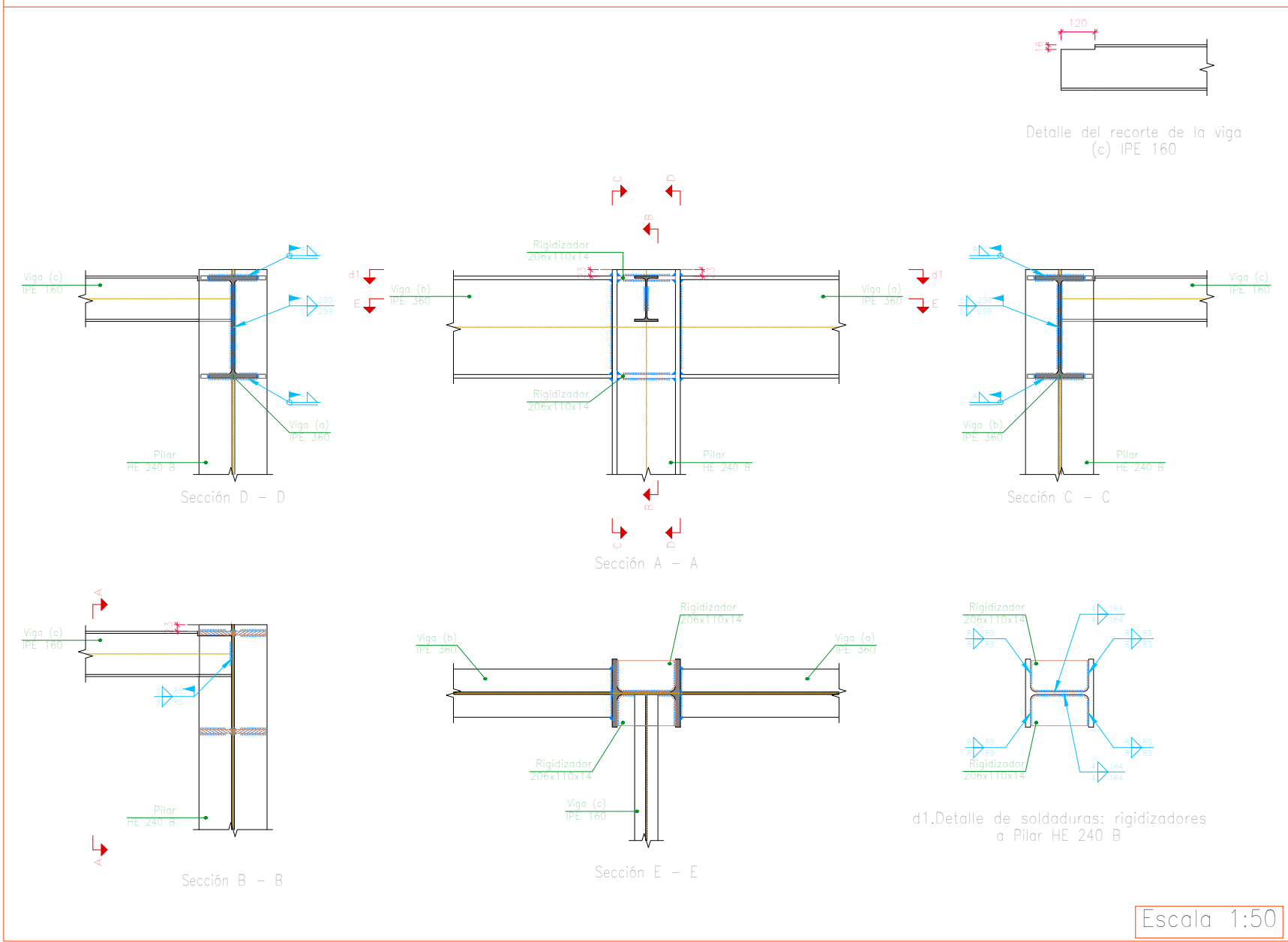


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina		
COMPROBADO		García		
		Pintor		
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO 6.7
	Uniones (7)			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

Tipo 17

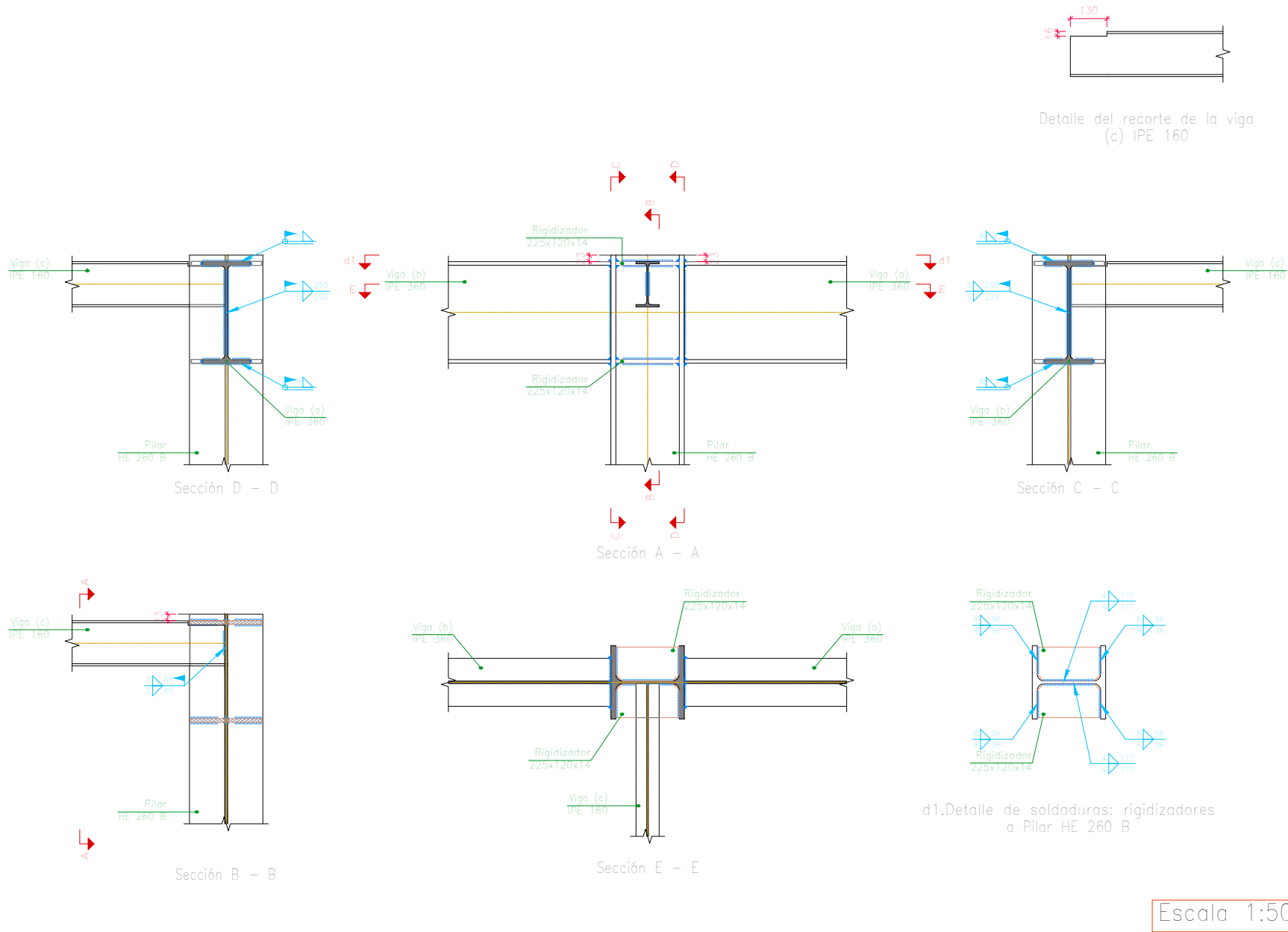


Tipo 18

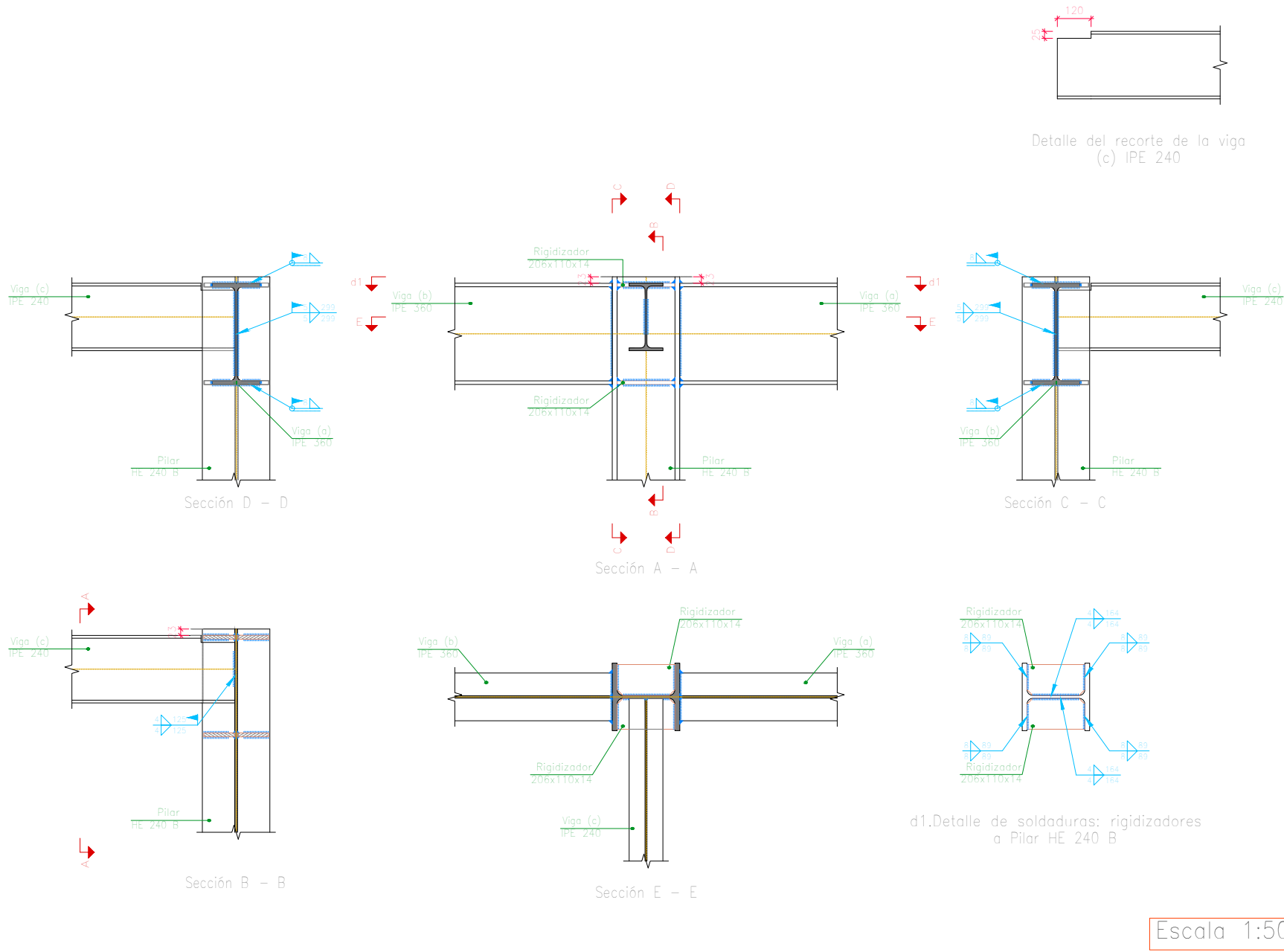


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina		
COMPROBADO		García		
		Pintor		
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO 6.8
	Uniones (8)			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

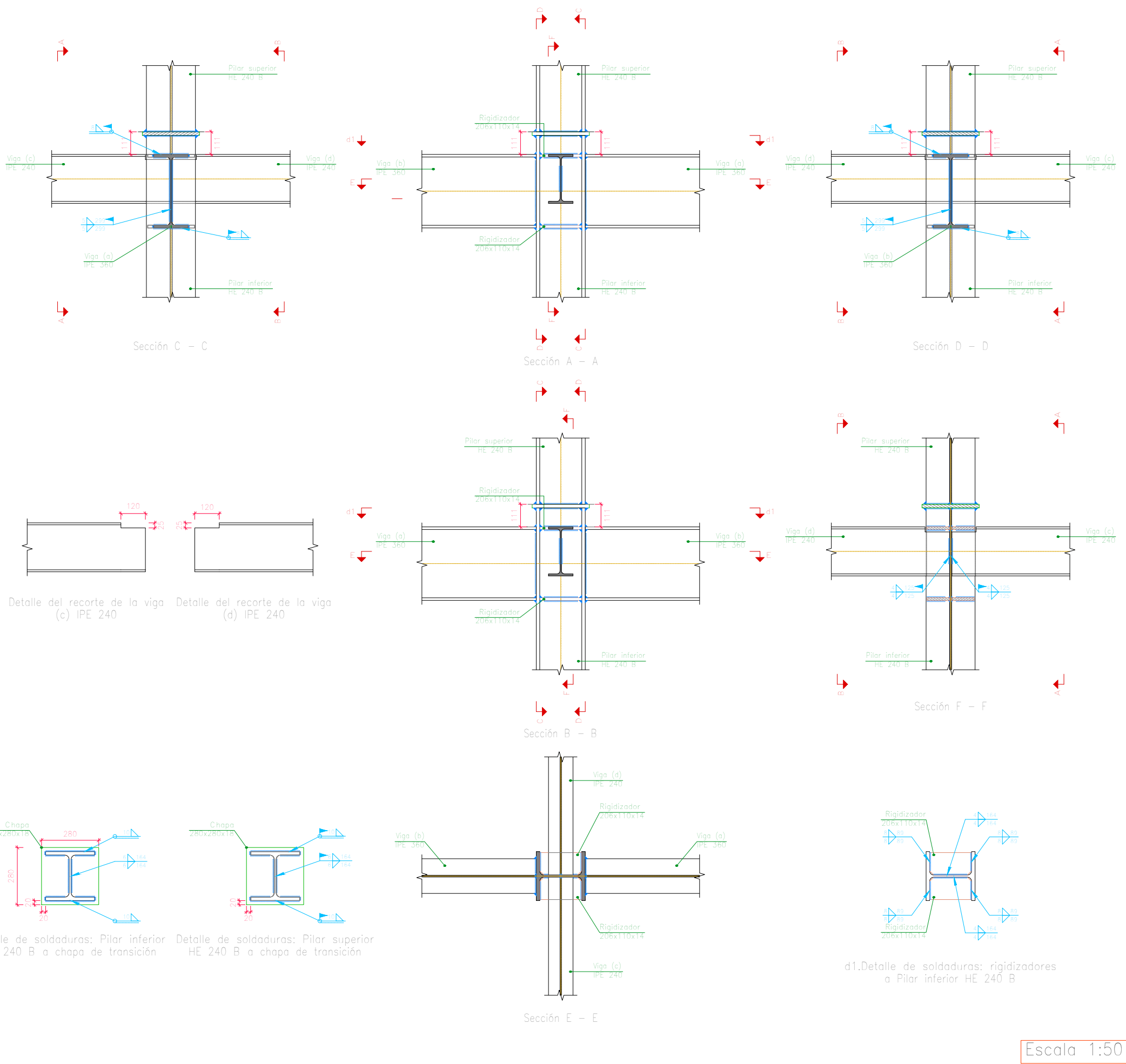
Tipo 19



Tipo 20

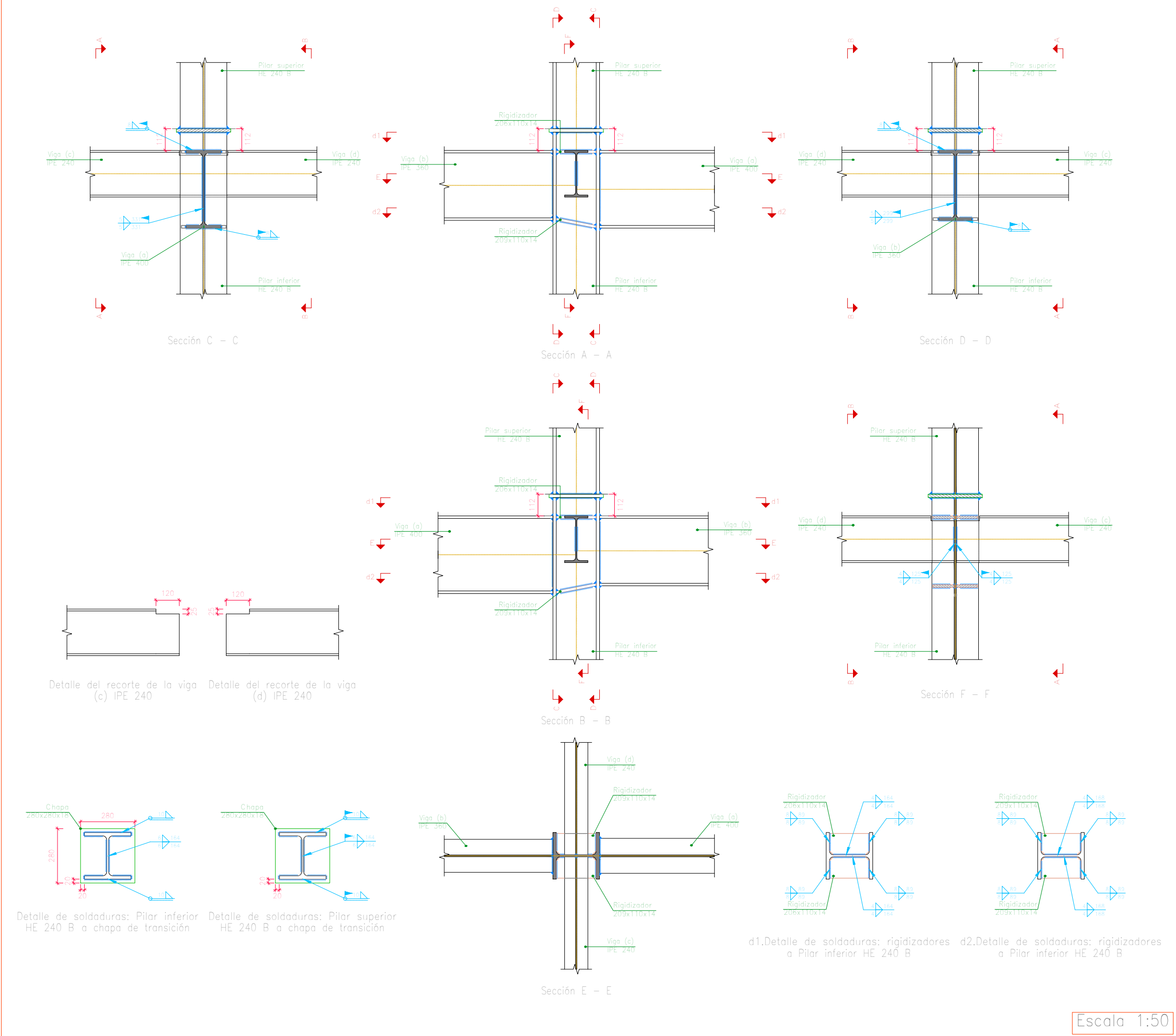


Tipo 21



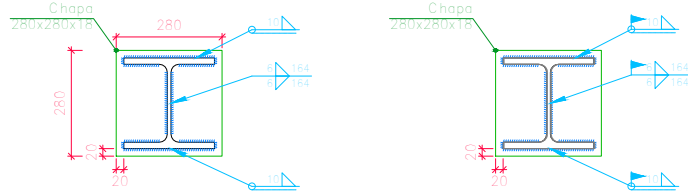
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina		
COMPROBADO		García		
		Pintor		
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO 6.9
	Uniones (9)			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

Tipo 22

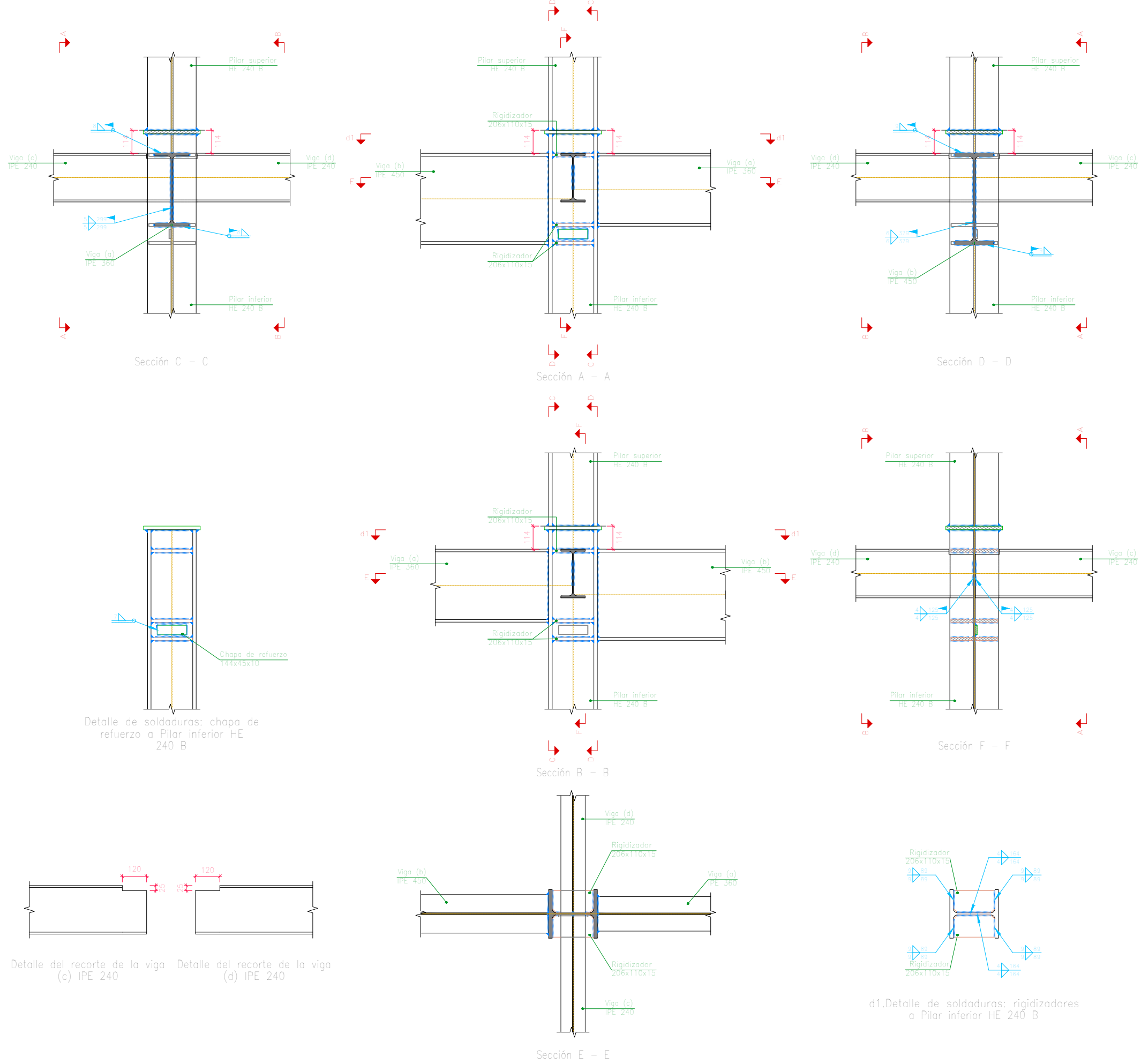


	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina			
COMPROBADO		García			
		Pintor			
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares				Nº PLANO 6.10
	Uniones (10)				SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR:

Tipo 23



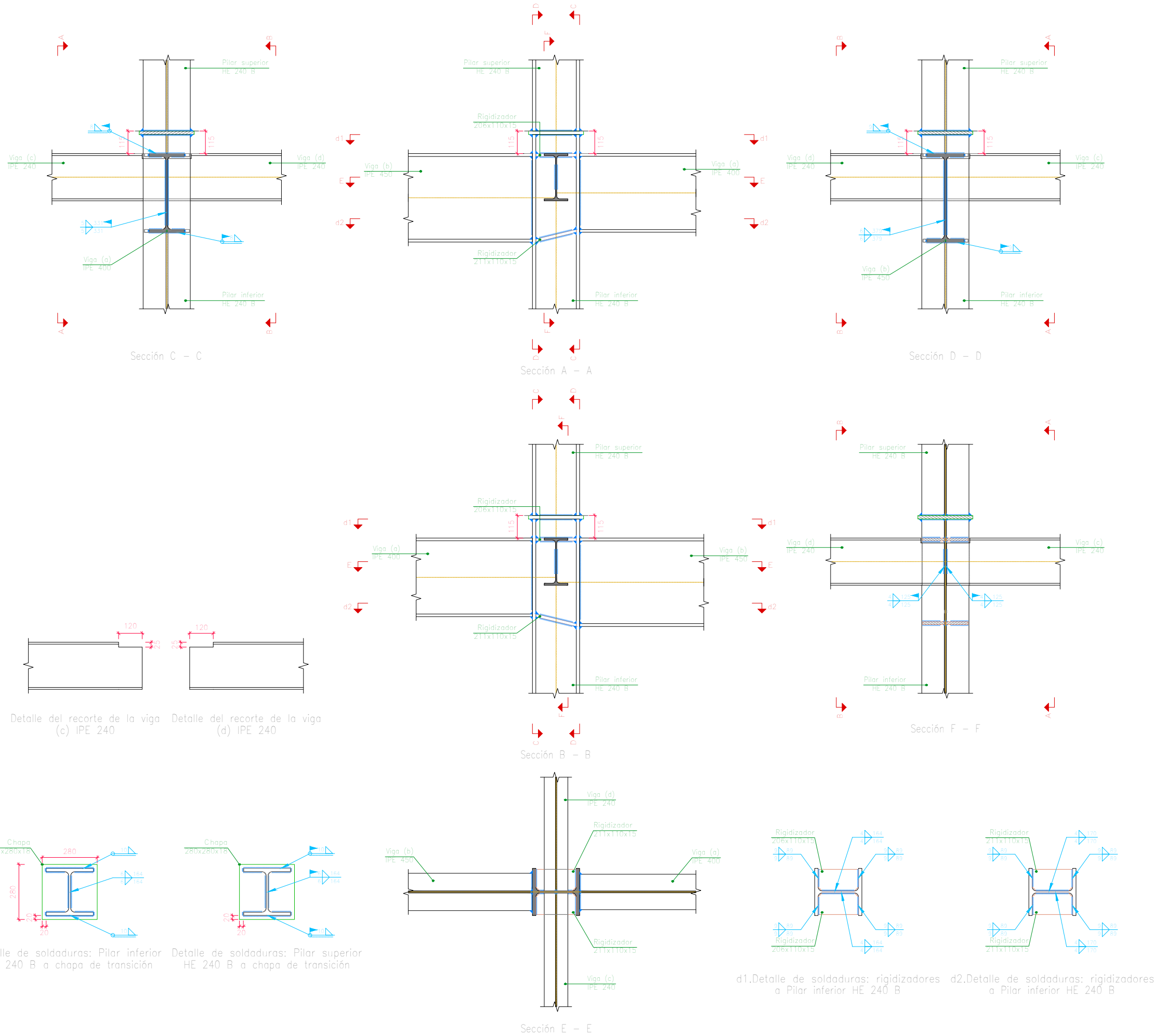
Detalle de soldaduras: Pilar inferior HE 240 B a chapa de transición
Detalle de soldaduras: Pilar superior HE 240 B a chapa de transición



Escala 1:50

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina		
COMPROBADO		García		
		Pintor		
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO 6.11
	Uniones (11)			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

Tipo 24

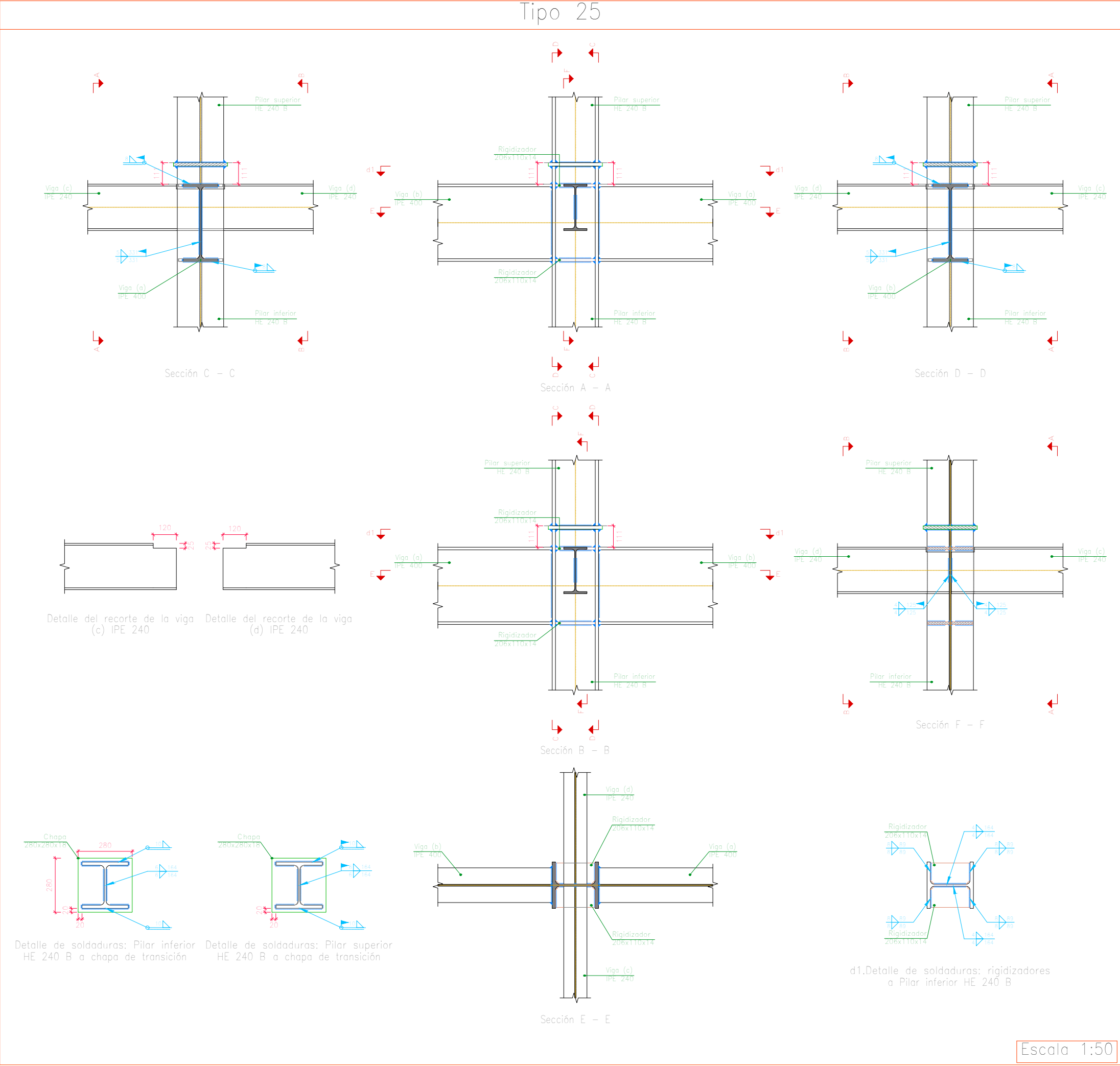


Escala 1:50

Relación de uniones		
Tipo	Cantidad	Nudos
1	10	P2 (Forjado 1), P3 (Forjado 1), P3 (Forjado 2), P4 (Forjado 1), P5 (Forjado 1), P6 (Forjado 1), P21 (Forjado 1), P35 (Forjado 1), P36 (Forjado 1) y P39 (Forjado 1)
2	7	P2 (Forjado 2), P4 (Forjado 2), P5 (Forjado 2), P6 (Forjado 2), P21 (Forjado 2), P35 (Forjado 2) y P36 (Forjado 2)
3	1	P37 (Forjado 3)
4	1	P39 (Forjado 2)
5	1	P38 (Forjado 2)
6	1	P32 (Forjado 2)
7	7	P2 (Forjado 3), P3 (Forjado 3), P4 (Forjado 3), P5 (Forjado 3), P6 (Forjado 3), P35 (Forjado 3) y P36 (Forjado 3)
8	1	P21 (Forjado 3)
9	1	P39 (Forjado 3)
10	8	P8 (Forjado 1), P8 (Forjado 2), P14 (Forjado 1), P14 (Forjado 2), P15 (Forjado 1), P15 (Forjado 2), P25 (Forjado 1) y P25 (Forjado 2)
11	1	P29 (Forjado 1)
12	1	P29 (Forjado 2)
13	2	P22 (Forjado 1) y P22 (Forjado 2)
14	1	P33 (Forjado 1)
15	1	P33 (Forjado 2)
16	1	P31 (Forjado 1)
17	1	P31 (Forjado 2)
18	5	P8 (Forjado 3), P14 (Forjado 3), P15 (Forjado 3), P22 (Forjado 3) y P25 (Forjado 3)
19	1	P29 (Forjado 3)
20	1	P33 (Forjado 3)
21	11	P9 (Forjado 1), P10 (Forjado 1), P10 (Forjado 2), P12 (Forjado 1), P13 (Forjado 1), P16 (Forjado 1), P16 (Forjado 2), P17 (Forjado 1), P17 (Forjado 2), P26 (Forjado 1) y P27 (Forjado 1)
22	2	P9 (Forjado 2) y P20 (Forjado 2)
23	2	P11 (Forjado 1) y P20 (Forjado 1)
24	1	P11 (Forjado 2)
25	2	P12 (Forjado 2) y P13 (Forjado 2)
26	1	P19 (Forjado 2)
27	1	P19 (Forjado 3)
28	2	P26 (Forjado 2) y P27 (Forjado 2)
29	1	P28 (Forjado 1)
30	1	P28 (Forjado 2)
31	8	P9 (Forjado 3), P10 (Forjado 3), P11 (Forjado 3), P12 (Forjado 3), P13 (Forjado 3), P20 (Forjado 3), P26 (Forjado 3) y P27 (Forjado 3)
32	1	P16 (Forjado 3)
33	1	P17 (Forjado 3)
34	1	P28 (Forjado 3)
35	2	P19 (Forjado 4) y P37 (Forjado 4)
36	2	P40 (Forjado 1) y P40 (Forjado 2)
37	2	P32 (Forjado 1) y P38 (Forjado 1)
38	1	P40 (Forjado 3)
39	1	P30 (Forjado 1)
40	1	P30 (Forjado 2)
41	1	P30 (Forjado 3)
42	1	B1 (Forjado 2)
43	1	B0 (Forjado 2)

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina		
COMPROBADO		García		
		Pintor		
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO 6.12
Uniones (12)				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

Tipo 25

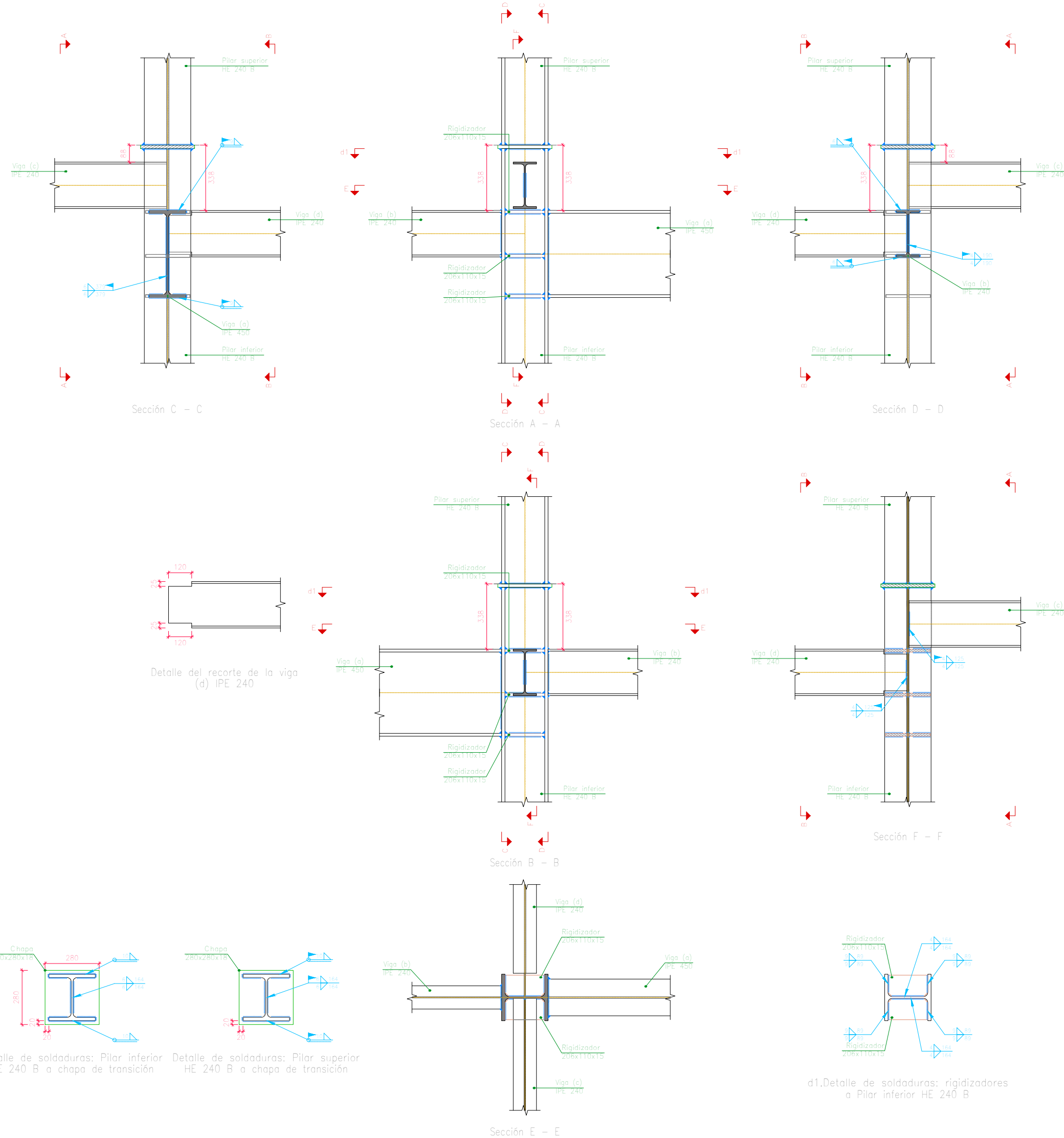


Soldaduras				
f (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
470.0	En taller	En ángulo	4	124831
			5	1608
			6	33532
			7	2180
			8	110584
			9	14756
			10	54516
			11	1988
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	8520
			4	36272
			5	81574
			6	31504
			7	1198
			8	86072
			9	5888
			10	54516
			11	1988

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S355	Rigidizadores	16	170x95x10	20.28
		22	206x110x11	43.05
		2	208x110x11	3.95
		4	206x110x12	8.54
		2	208x110x14	5.03
		8	225x120x14	23.74
		12	209x110x14	30.43
		288	206x110x14	717.22
		20	206x110x15	53.36
		2	211x110x15	5.49
		6	225x120x15	19.08
	Chapas	2	144x45x10	1.02
		3	240x240x14	18.99
		3	240x240x15	20.35
		2	305x305x18	26.29
		59	280x280x18	653.60
Total				1650.41

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina		
COMPROBADO		García		
		Pintor		
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO 6.13
	Uniones (13)			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

Tipo 26



REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A

L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea o trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

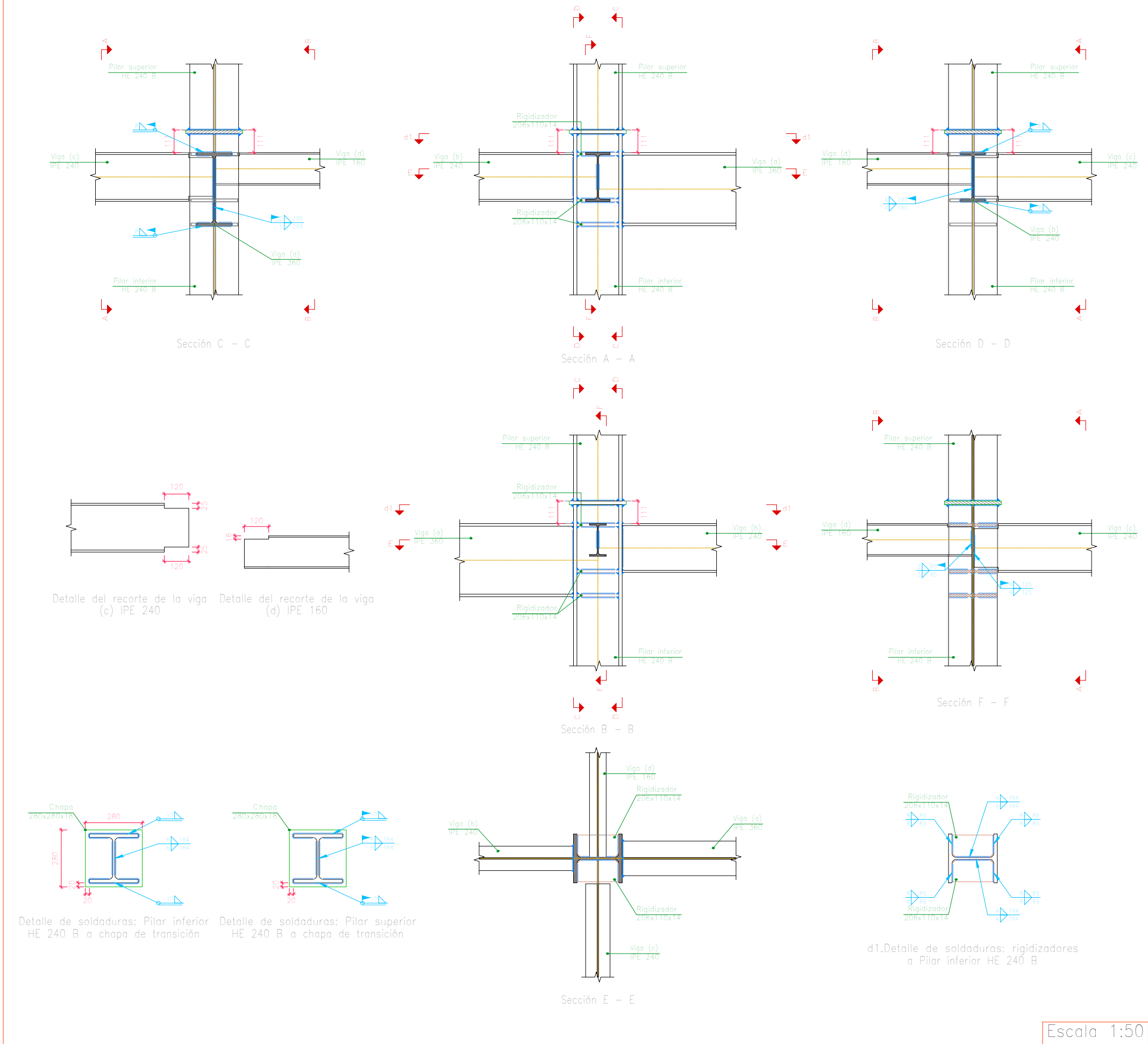
Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chafión)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

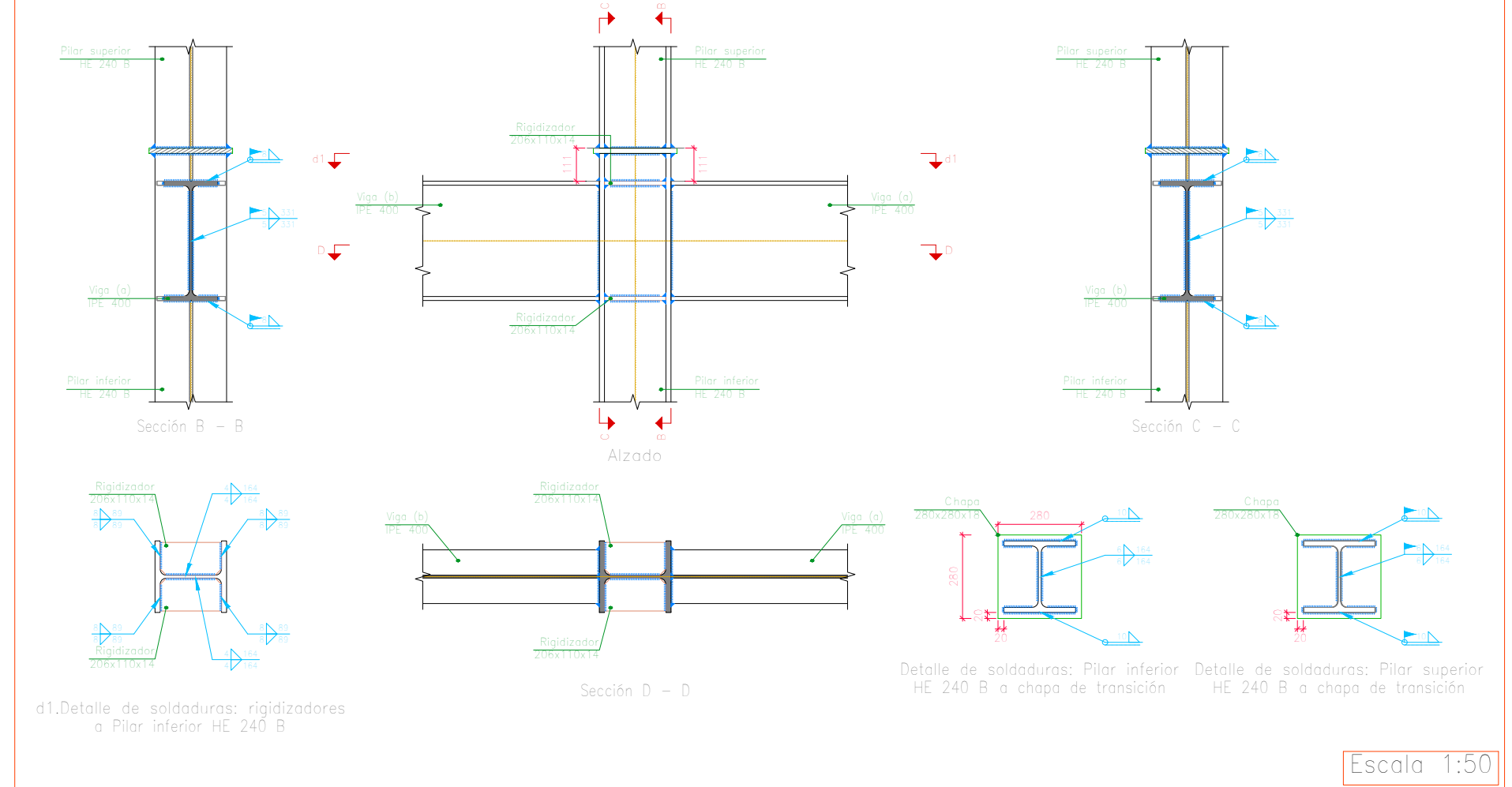
Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina		
COMPROBADO		García		
		Pintor		
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO 6.14
	Uniones (14)			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

Tipo 27



Tipo 40



UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

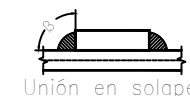
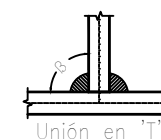
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación, Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S355.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

- Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.

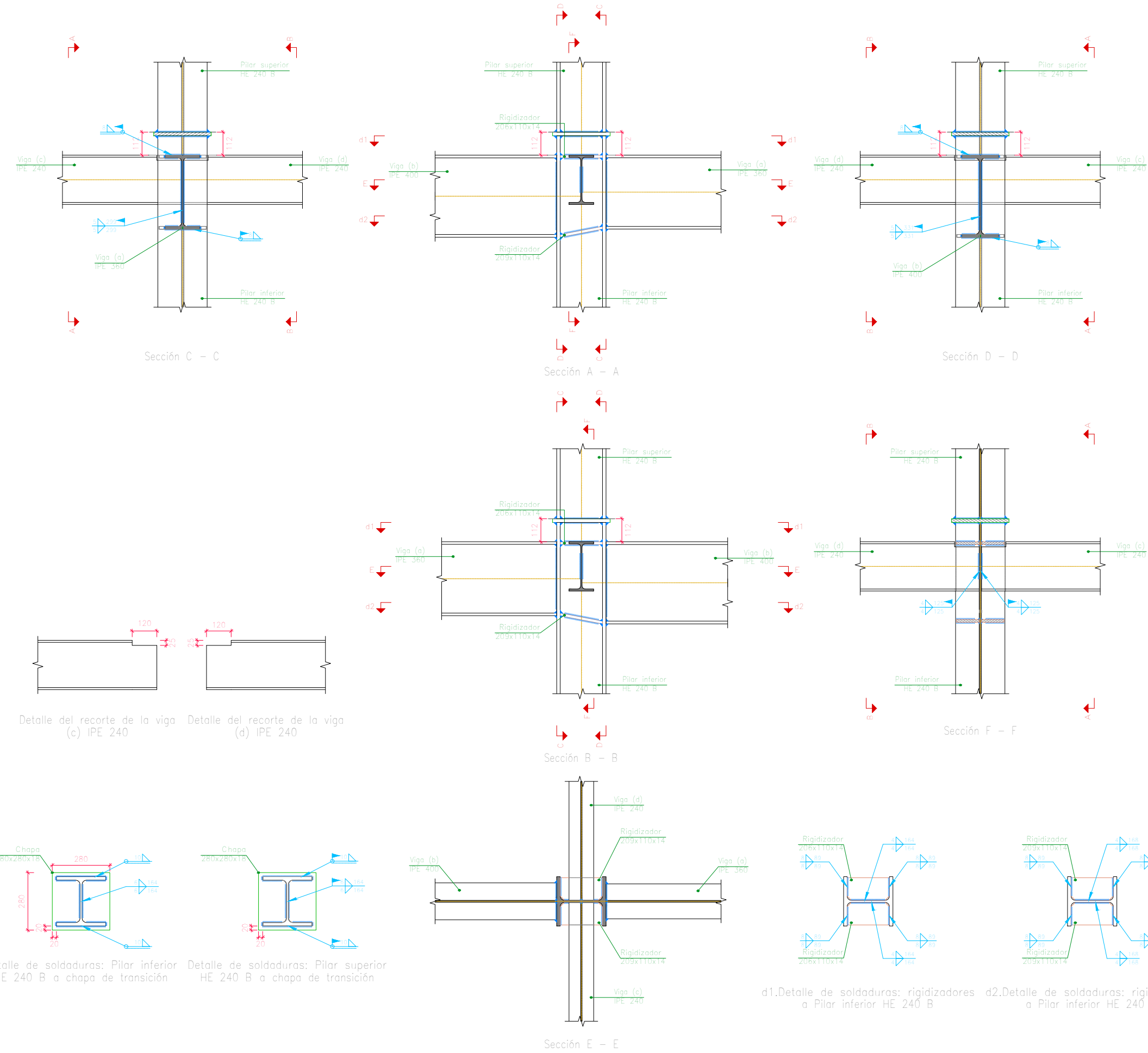


COMPROBACIONES:

- Cordones de soldadura a tope con penetración total:
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
- Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

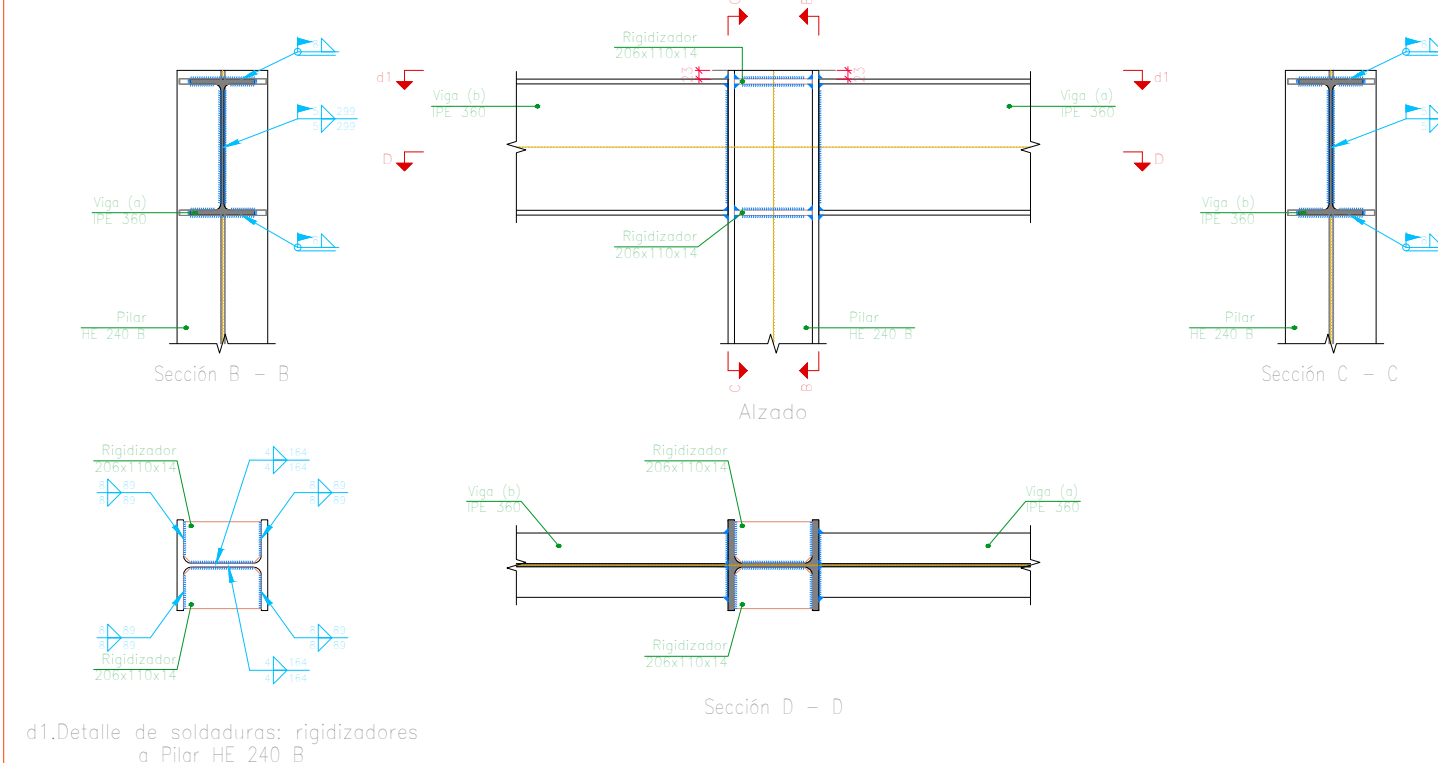
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	30/05/2018	Marina			
COMPROBADO		García			
		Pintor			
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO 6.15	
	Uniones (15)			SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	

Tipo 28



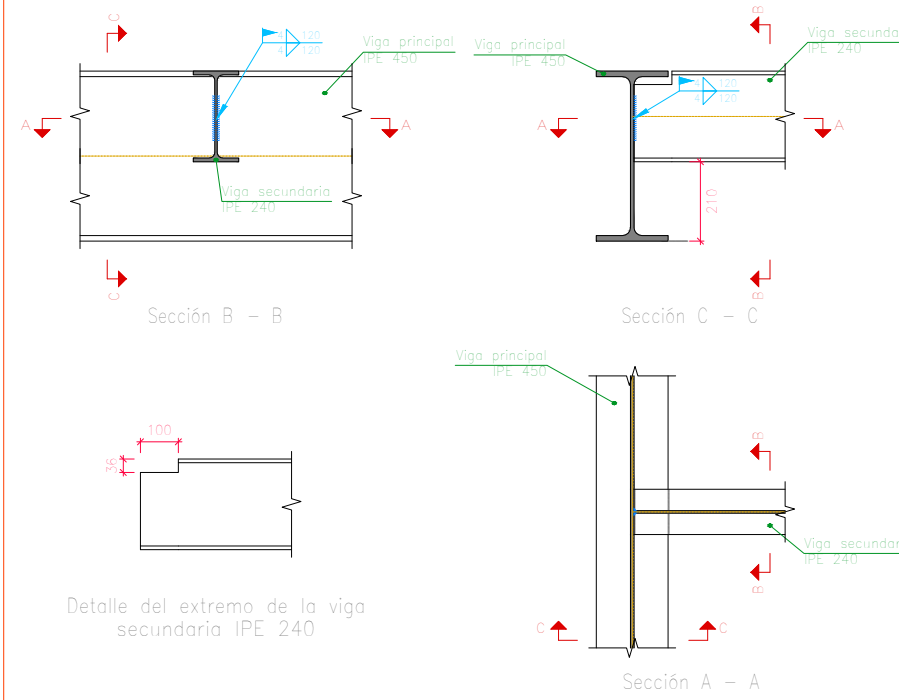
Escala 1:50

Tipo 41



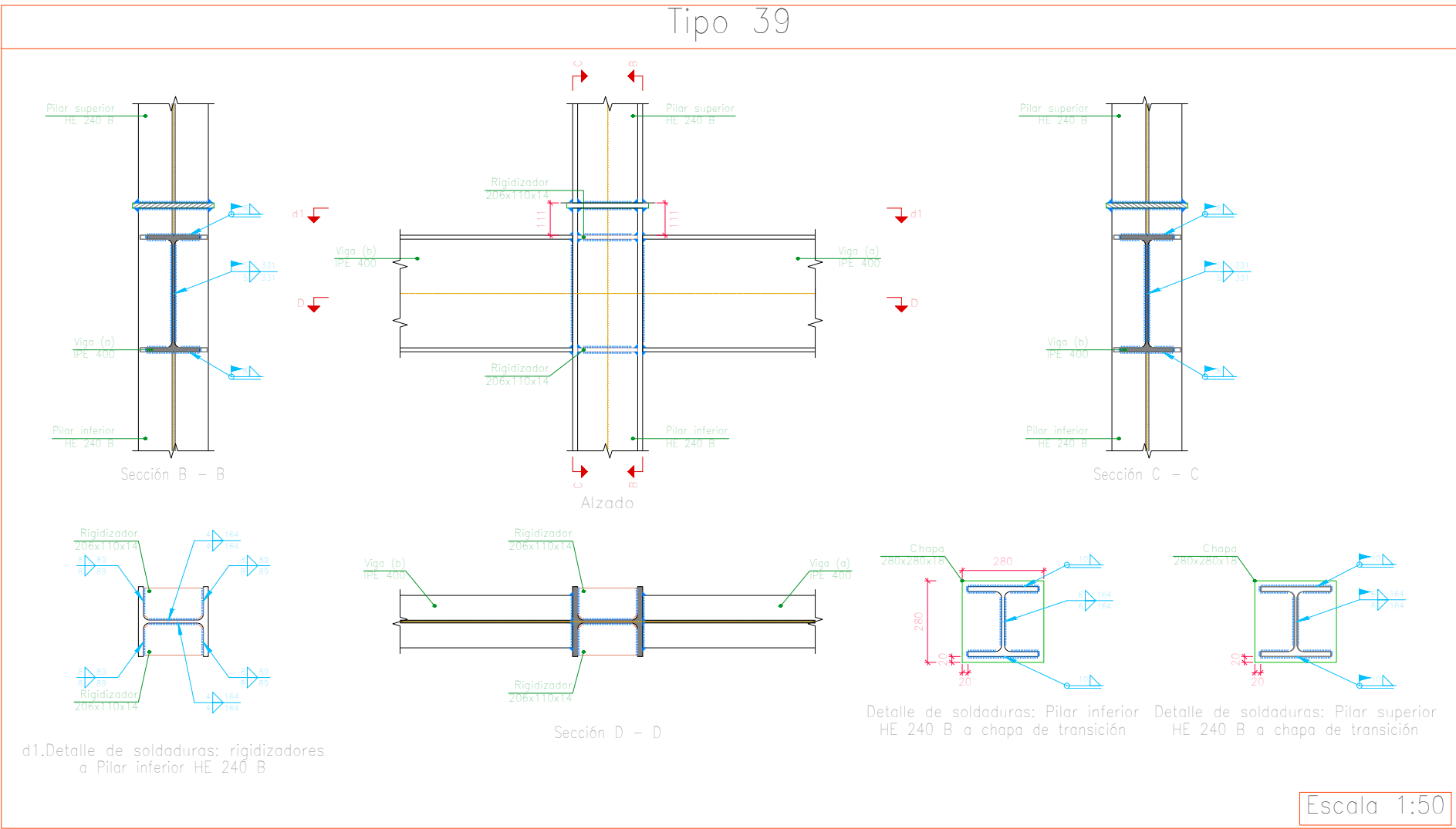
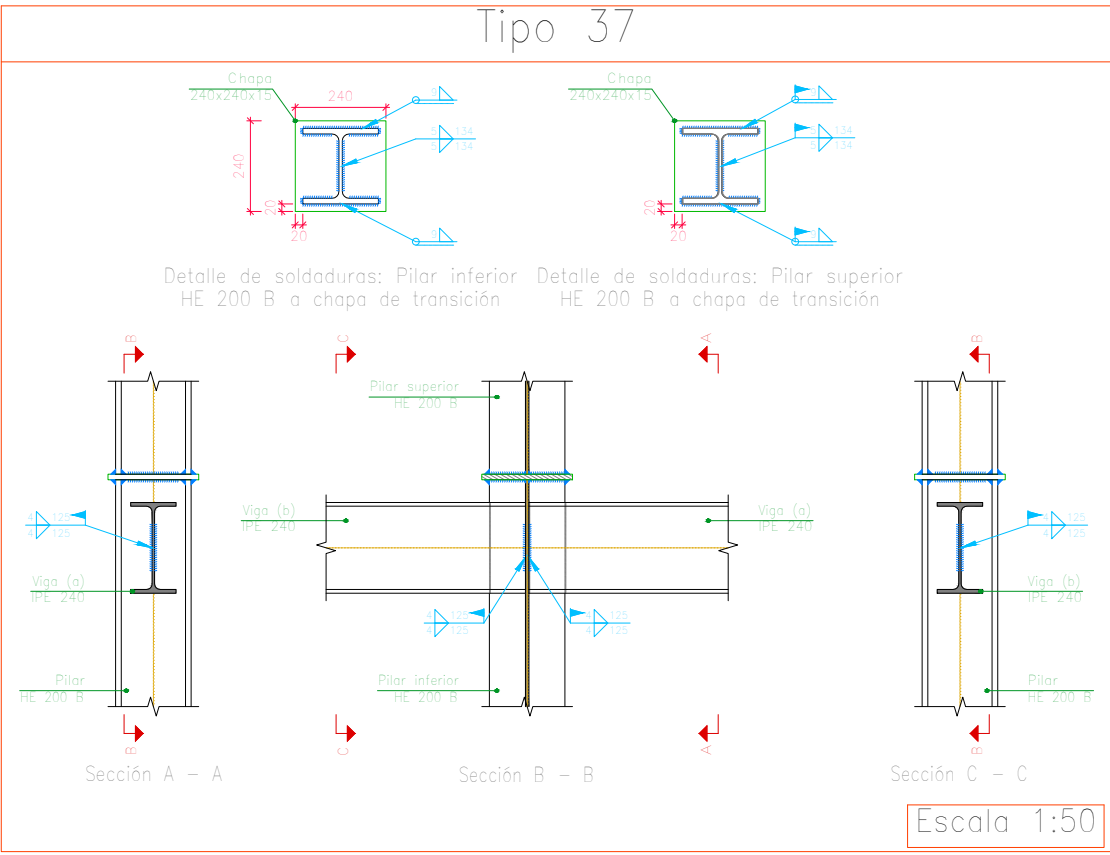
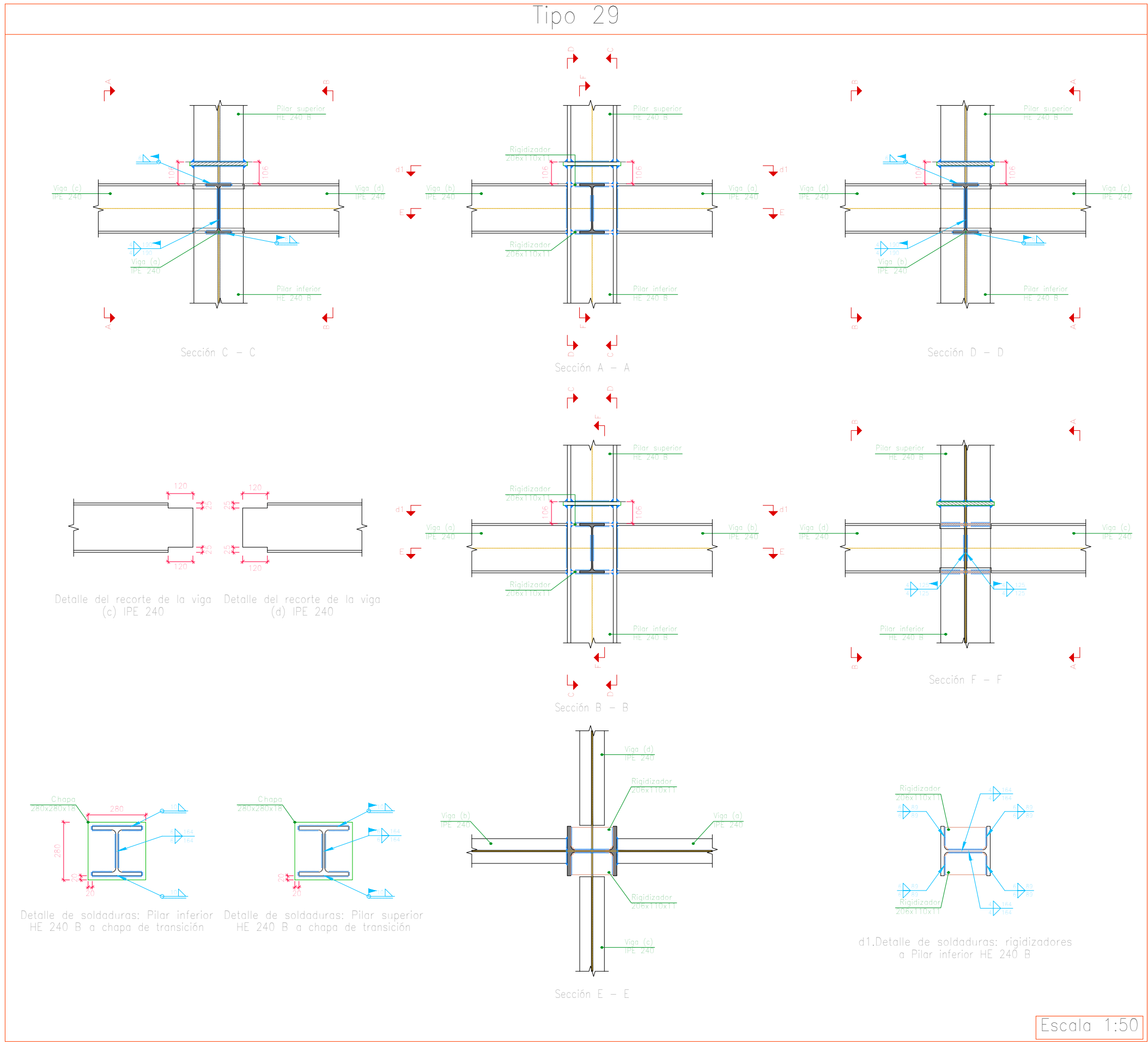
Escala 1:50

Tipo 43



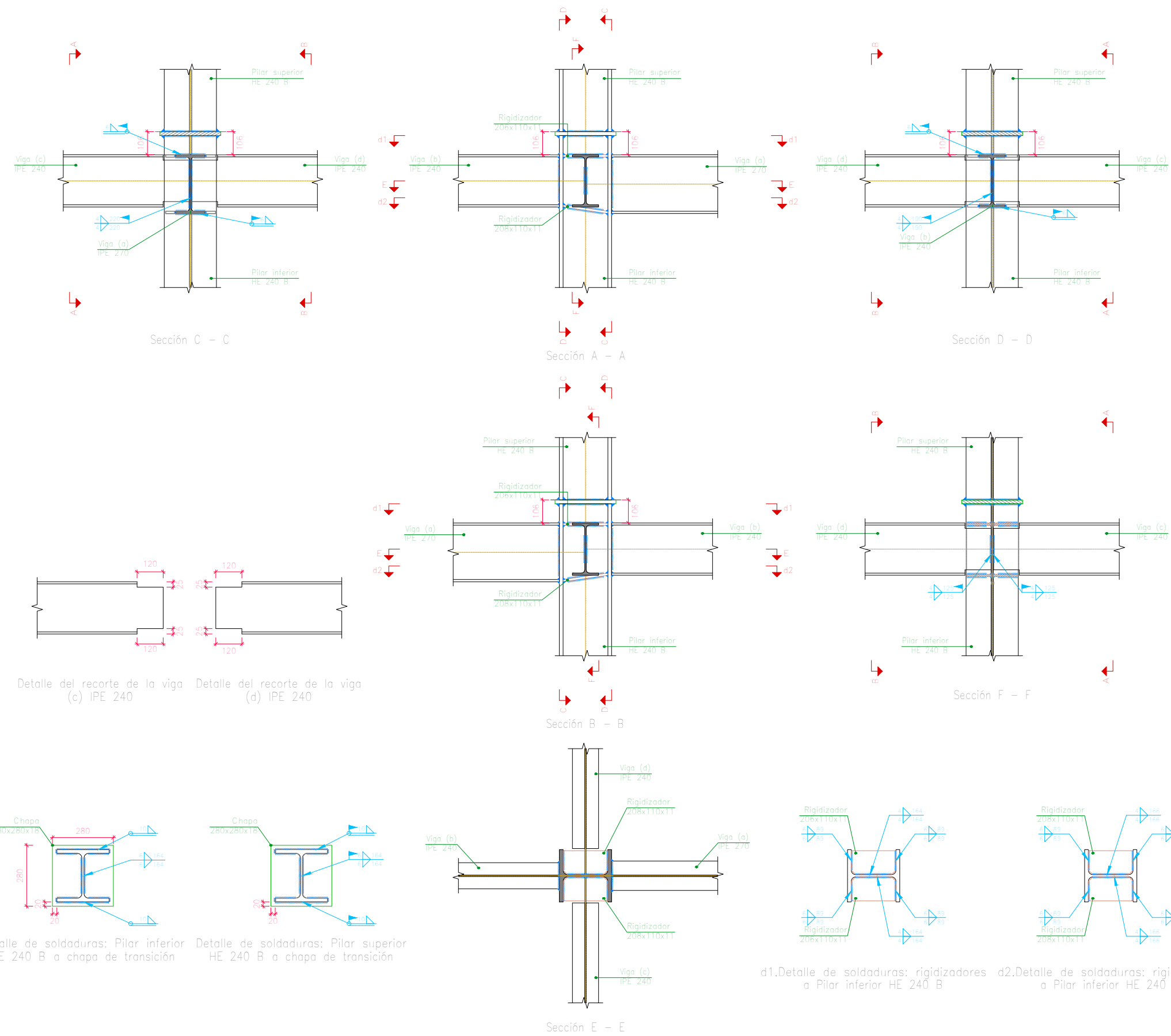
Escala 1:50

	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina			
COMPROBADO		García			
		Pintor			
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares				Nº PLANO 6.16
	Uniones (16)				SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR:



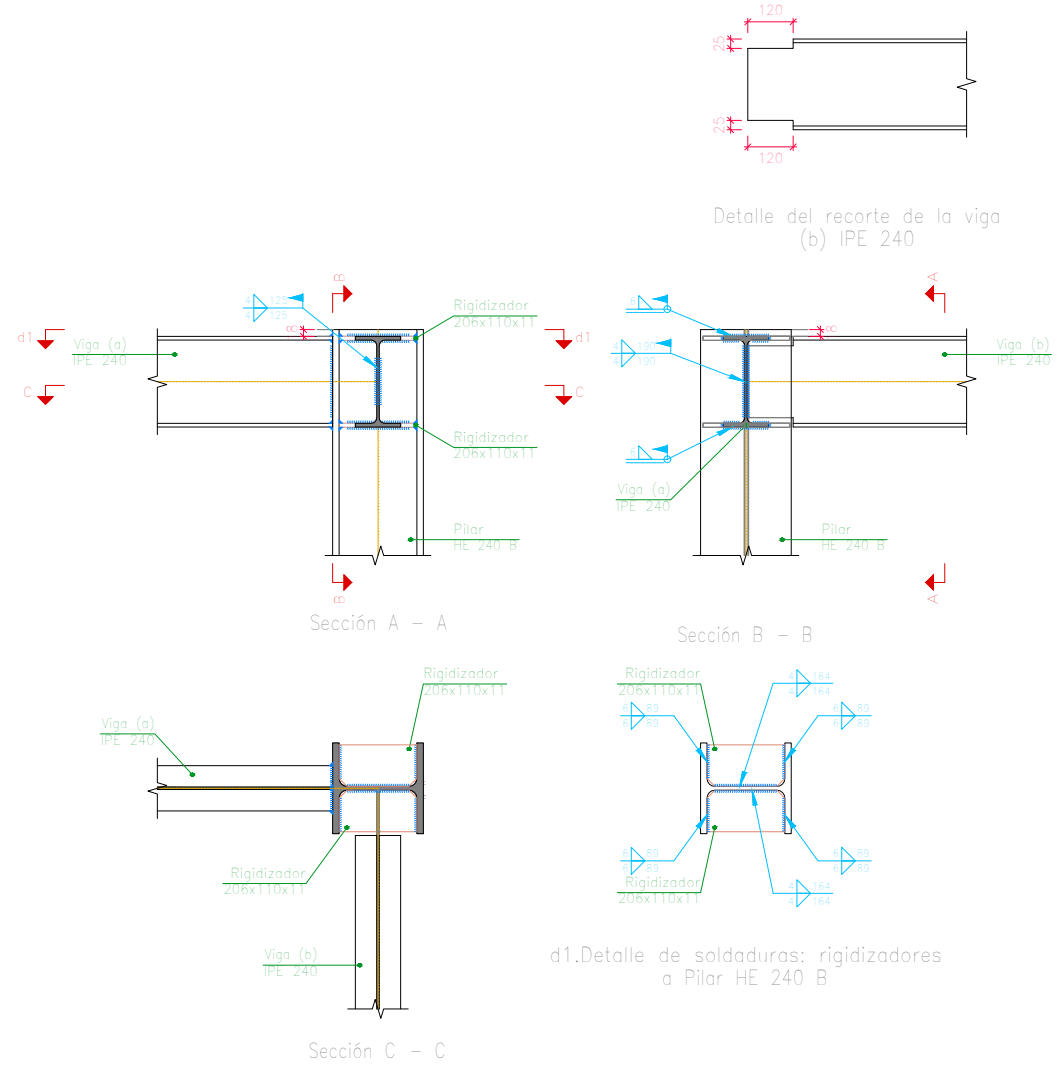
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina			
COMPROBADO		García			
		Pintor			
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares				Nº PLANO 6.17
	Uniones (17)				SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR:

Tipo 30



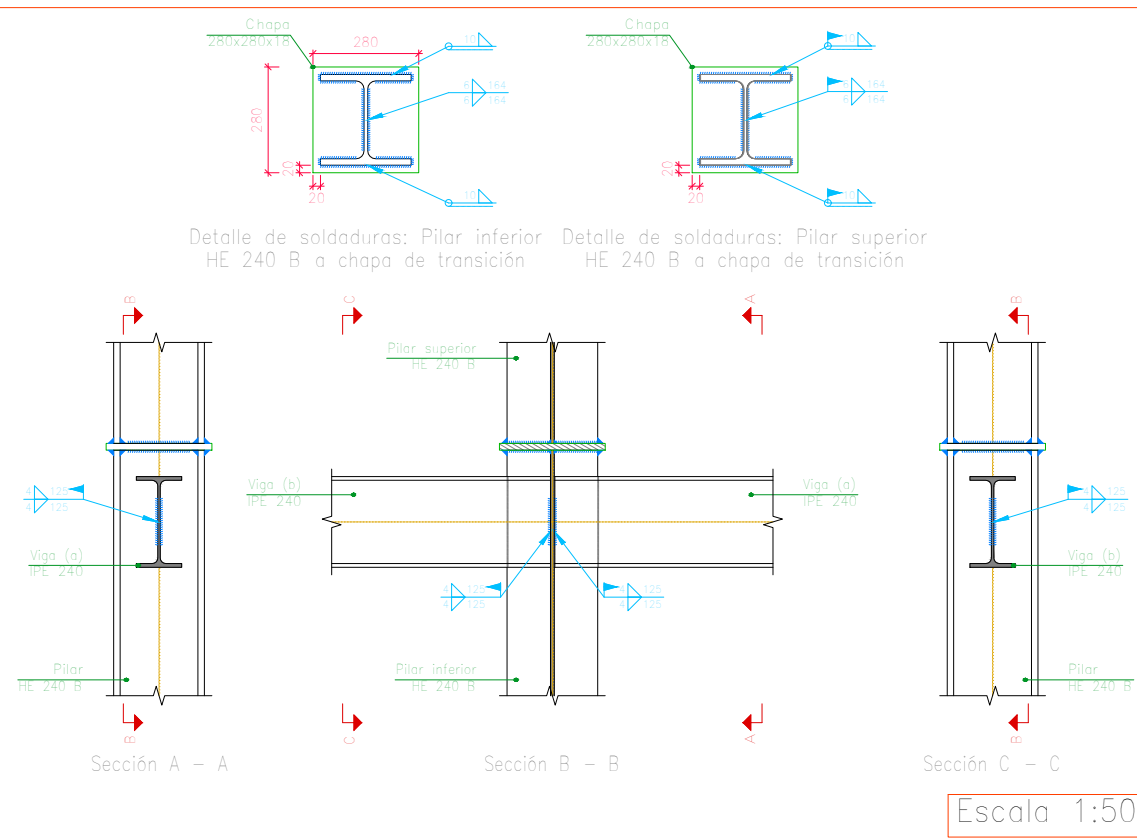
Escala 1:50

Tipo 35



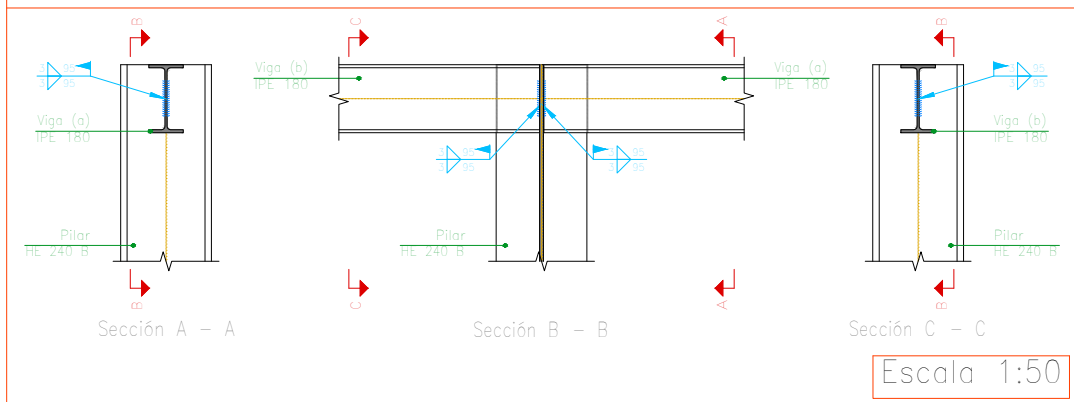
Escala 1:50

Tipo 36



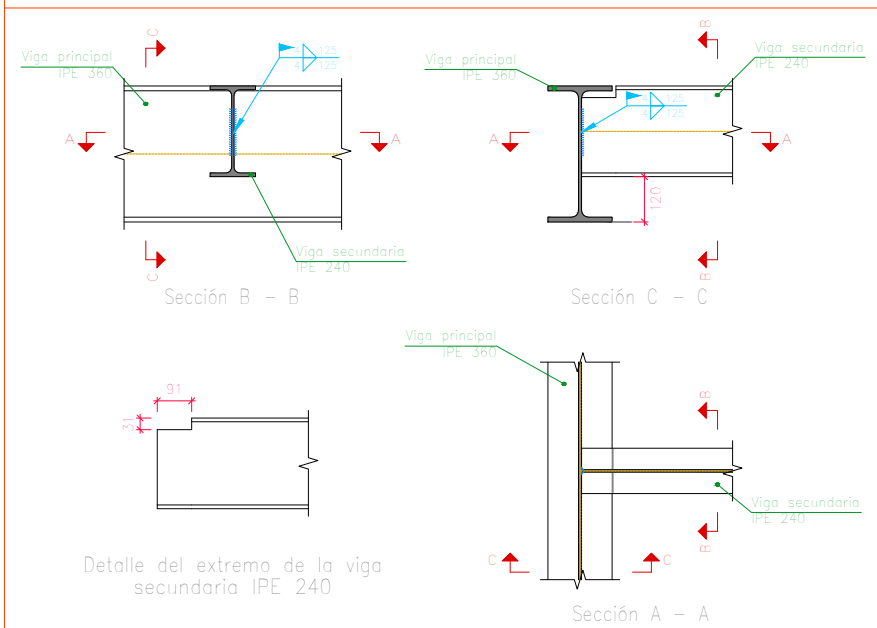
Escala 1:50

Tipo 38



Escala 1:50

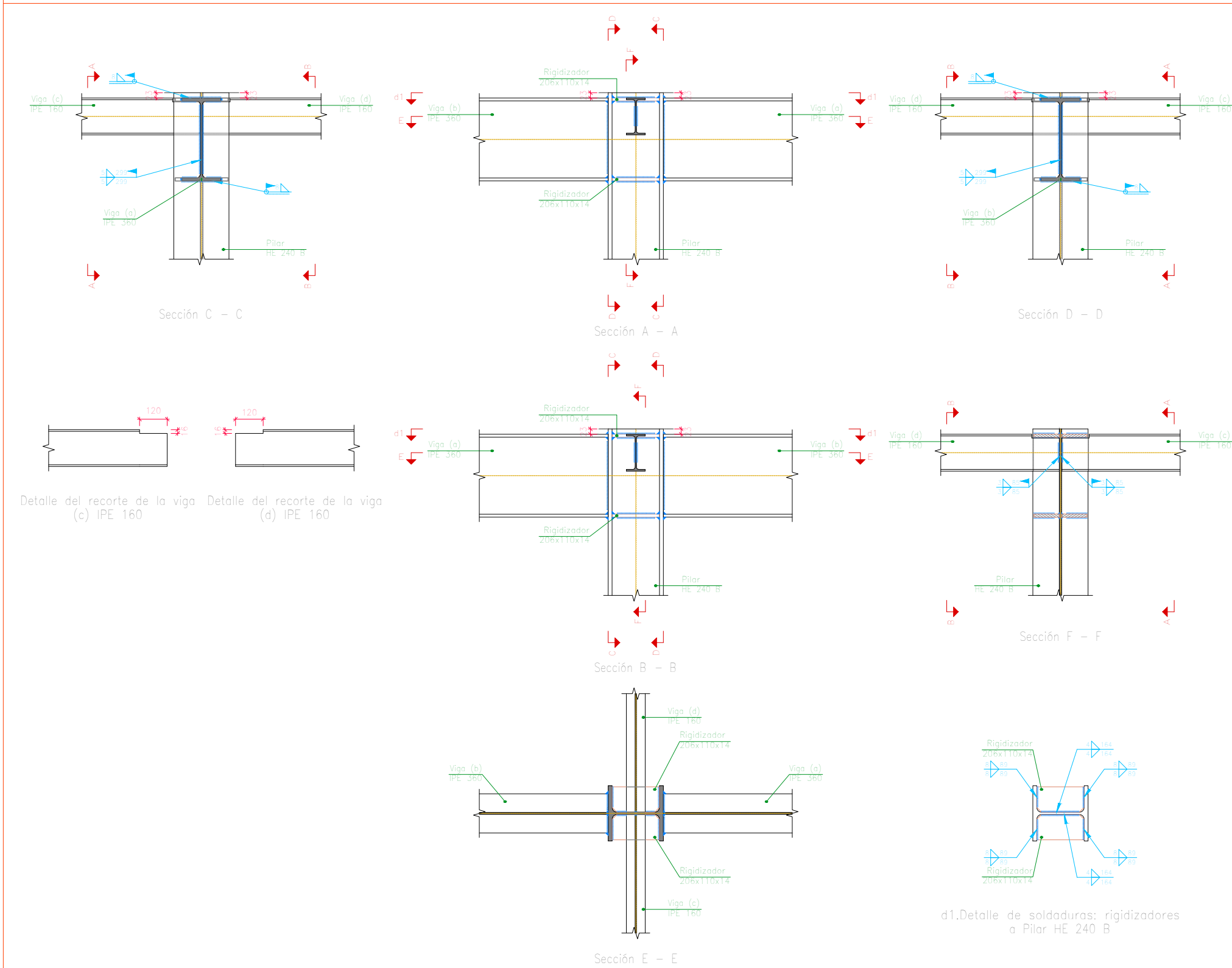
Tipo 42



Escala 1:50

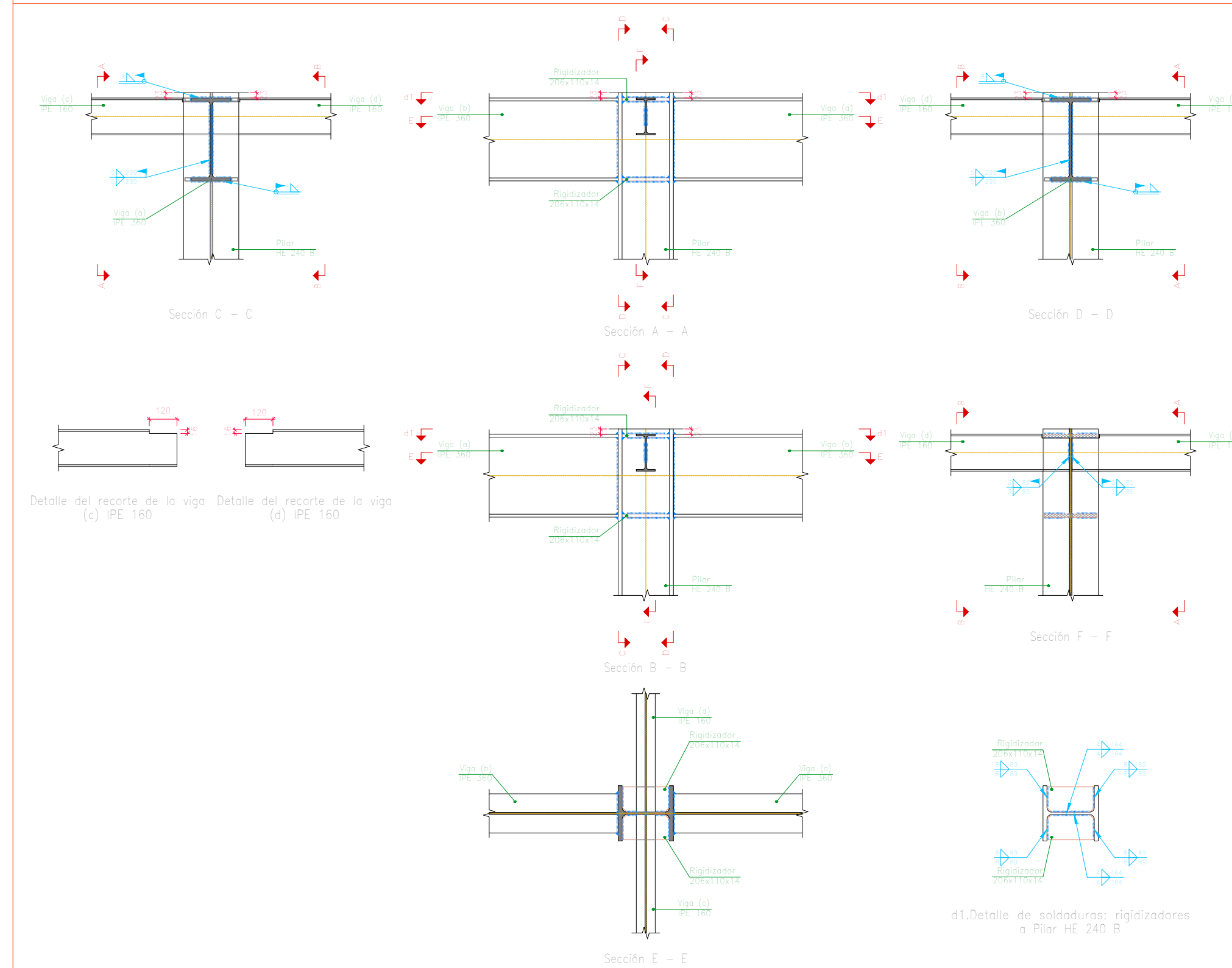
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina		
COMPROBADO		García		
		Pintor		
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO 6.18
	Uniones (18)			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

Tipo 31



Escala 1:50

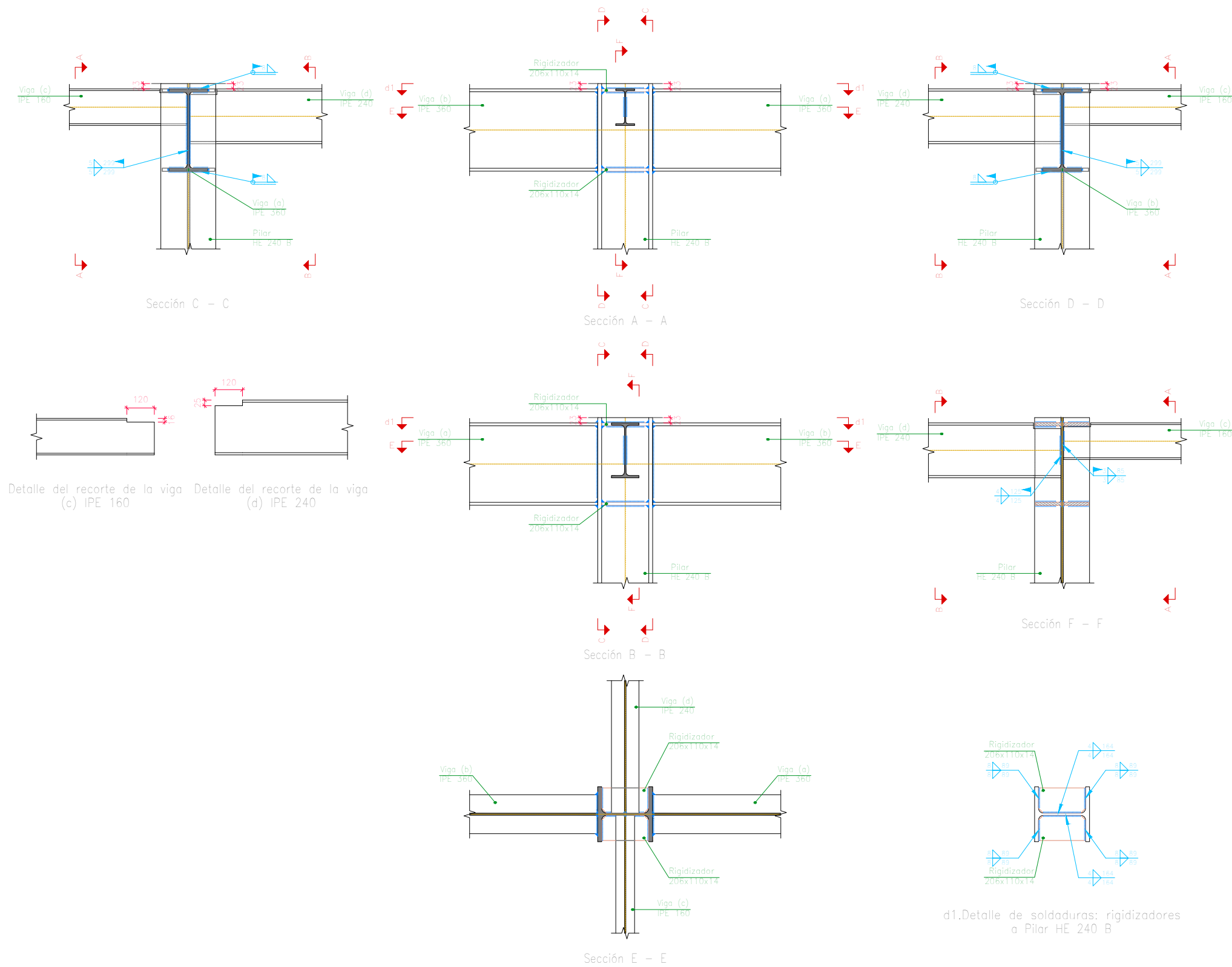
Tipo 32



Escala 1:50

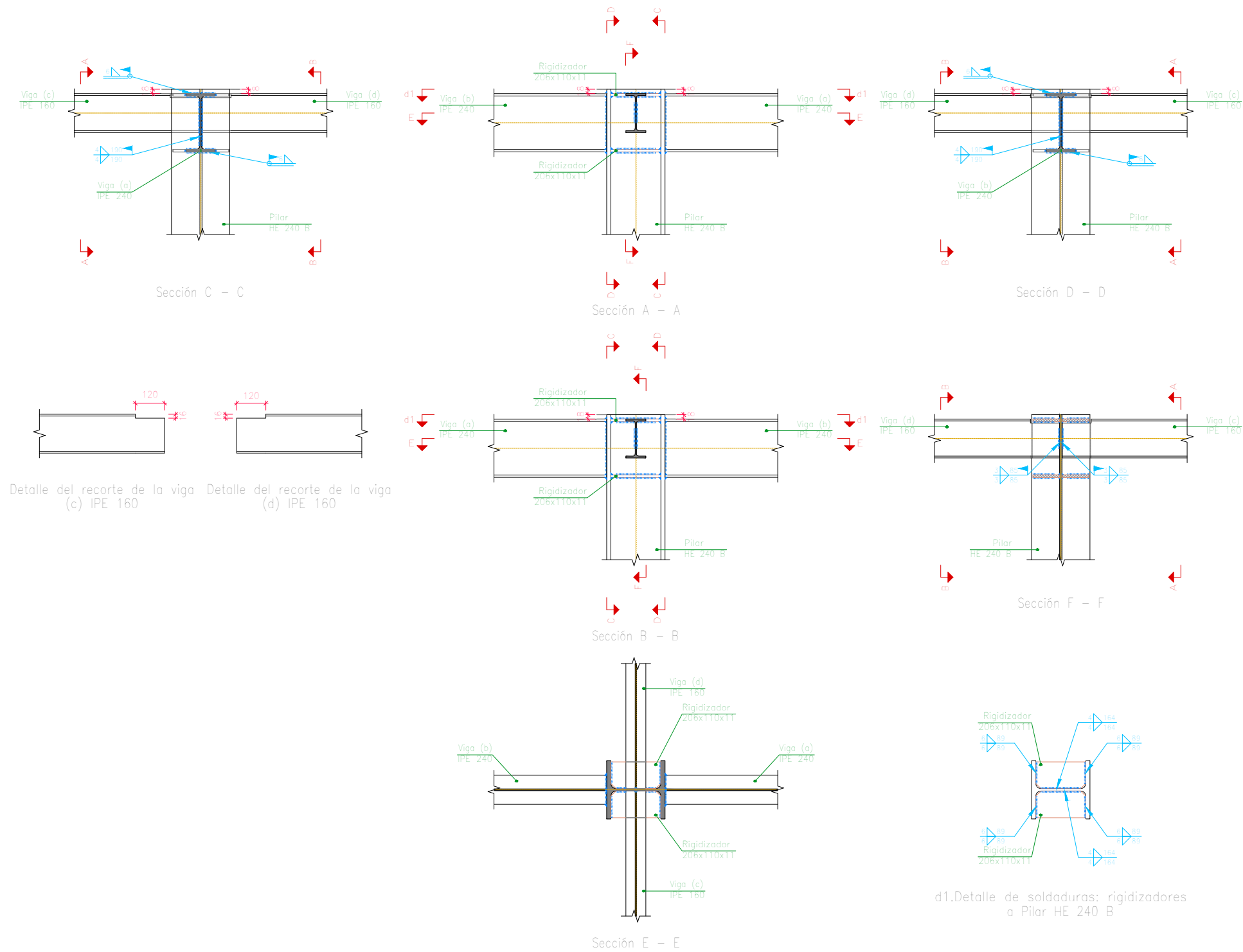
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina			
COMPROBADO		García			
		Pintor			
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares				Nº PLANO 6.19
	Uniones (19)				SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR:

Tipo 33



Escala 1:50

Tipo 34

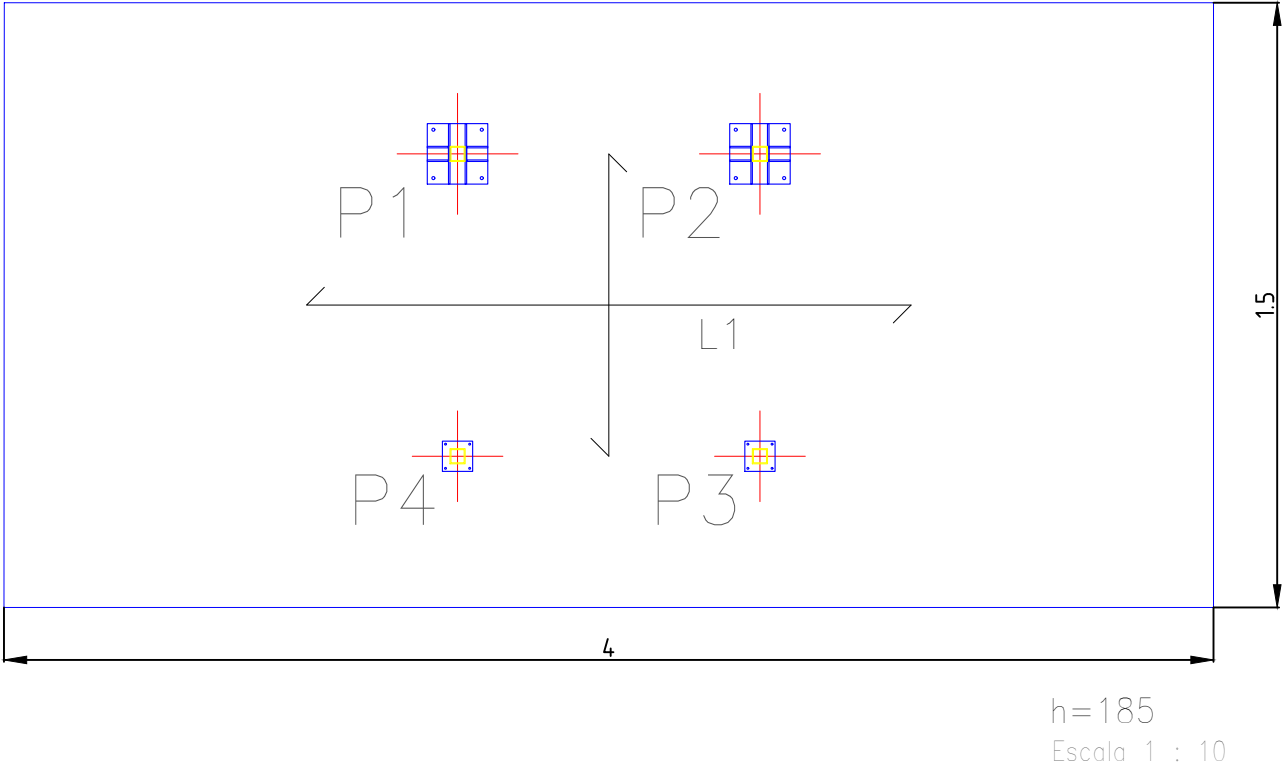


Escala 1:50

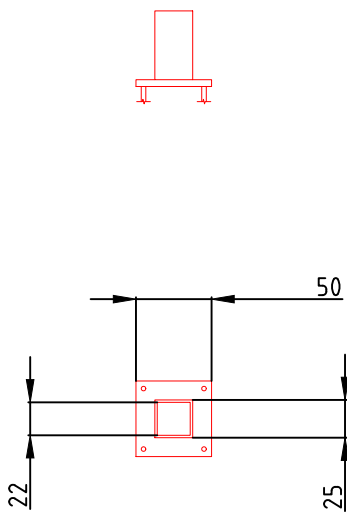
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina			
COMPROBADO		García			
		Pintor			
ESCALA: 1:50	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares				Nº PLANO 6.20
	Uniones (20)				SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR:

A.B.: $\varnothing 25c/15$
A.B.: $\varnothing 25c/15$

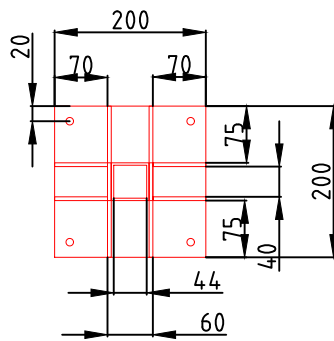
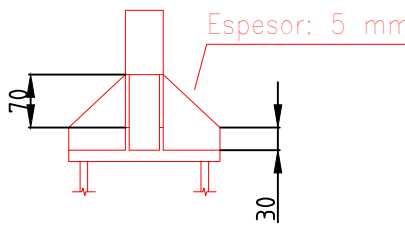
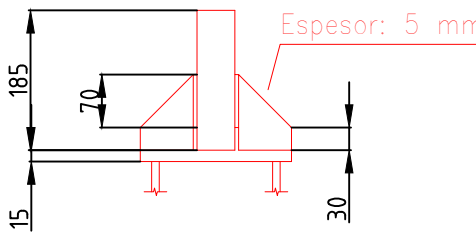
A.B.: $\varnothing 25c/15$
A.B.: $\varnothing 25c/15$



Dimensiones Placa = 100x100x9 mm (S275)
Pernos = 4 $\varnothing$ 6 mm, B 400 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : P3=P4
Escala 1 : 5



Dimensiones Placa = 200x200x15 mm (S275)
Pernos = 4 $\varnothing$ 10 mm, B 400 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : P1=P2
Escala 1 : 10

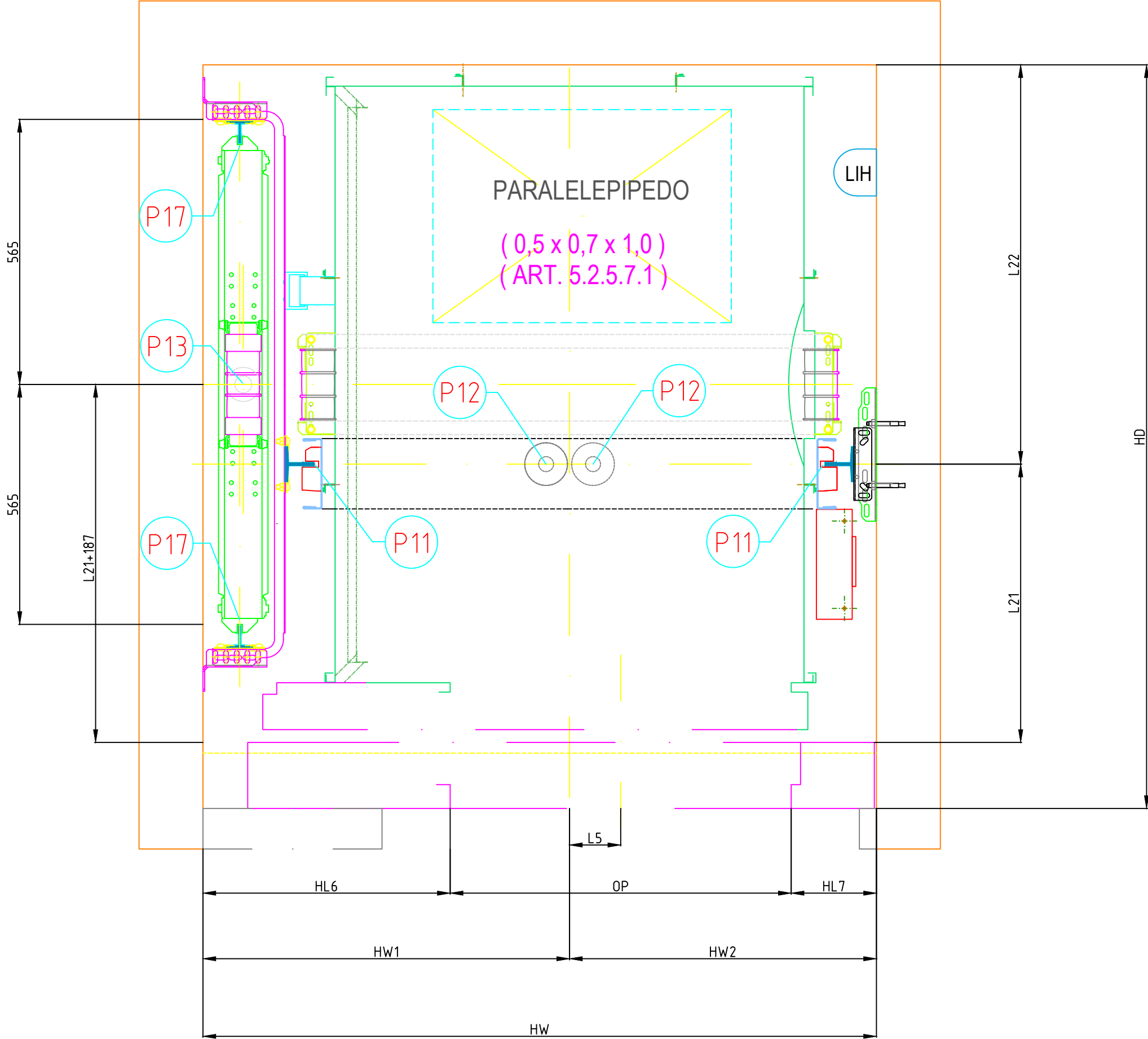


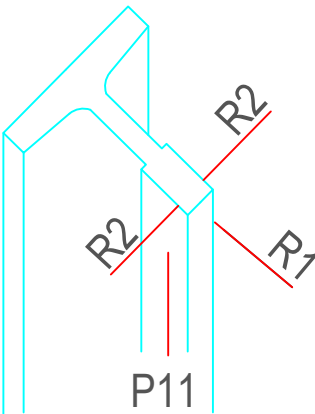
Cimentación
Replanteo
Hormigón: HA-25, Yc=1.5
Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15

Armadura base en losas de cimentación
Paños: L1
Superior: $\varnothing 25$ cada 15 cm Interior: $\varnothing 25$ cada 15 cm
No detallada en plano
Escala: 1:10

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	30/05/2018	Marina			
COMPROBADO		García			
		Pintor			
ESCALA: Varias	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares			Nº PLANO	
	Detalle de zapata y placas de anclaje			7.1	
				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	

PLANTA DE HUECO
(1 EMBARQUE)



REACCIONES EN GUIAS (kp)	1 EMBARQUE	
	R1	66 kp.
	R2	26 kp.
	P11	1500 kp.
	P12	2850 kp.
	P13	4350 kp.
	P17	1100 kp.
		
		Peso Total Vehículo Cargado = 1400 kg

																			1 EMBARQUE					
TIPO PUERTAS DE PISOS	MCLOC	HW	HW1	HW2	L5	C1	C2	L6	HL6	L7	HL7	L8	DW	L11	L14	DGP	L15	DRP1	L21	L22	WTW	L23	DOMTG	HD
			HW2	HW1				L7	HL7	L6	HL6													
"PRIMA-S" OP.800	MIN.	1560	860	700	120	30	270	310	580	150	180	50	1405	30	125	32,75	192,75	86	758	937	1695	105	0	1695
	RECOM.	1600	860	740				310	580	190	220	85		70	125	72,75	192,75	86		972	1730			1730
	MAX.	2140	1085	1055				535	805	505	535	∞		385	350	387,75	417,75	311		∞	∞			∞

	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30/05/2018	Marina			
COMPROBADO		García			
		Pintor			
ESCALA: 1:100	Rehabilitación estructural del Palacio de Zambrana en Linares				Nº PLANO 8.1
	Plano de cargas del ascensor				SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR:

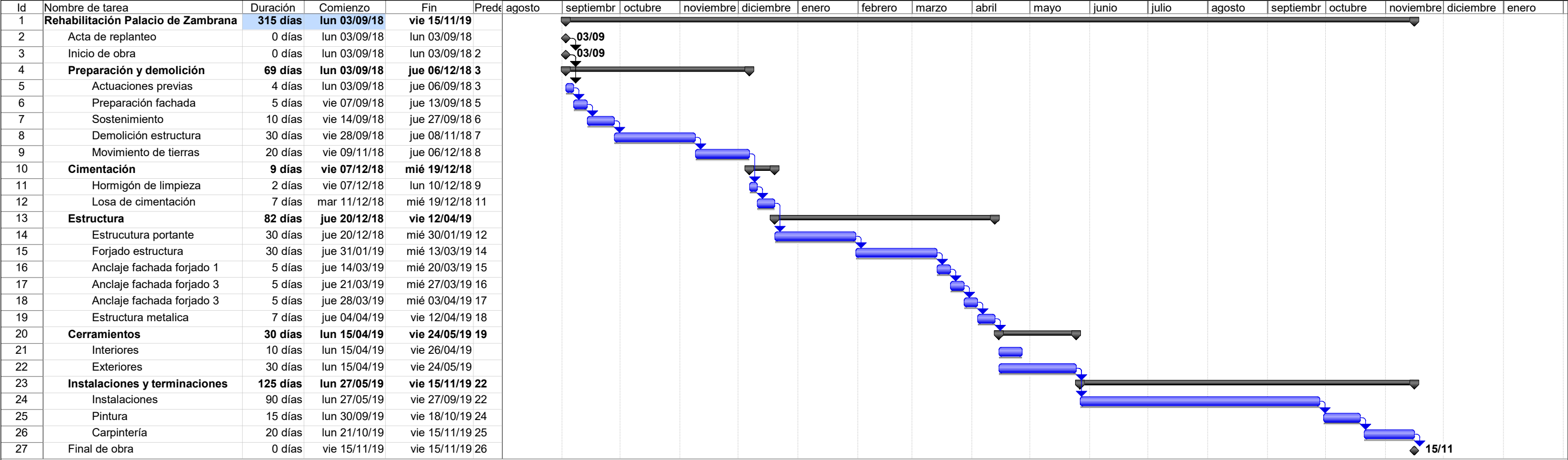
9.2 Anexo B. Programación de obra.

Se ha realizado una programación de obra, o también conocida como Diagrama de Gantt, para estimar el tiempo que se tardará en realizar la obra.

El diagrama se ha dividido por partidas y se le ha asignado a cada partida un rendimiento adecuado. Los rendimientos están basados en la experiencia de personas inmersas en el mundo de la edificación.

La duración de la obra será de 315 días hábiles, comenzando el día 3 de Septiembre de 2018, con el Acta de replanteo, y finalizando el 15 de Octubre de 2019.

También se incluye una programación económica, donde se distribuye el presupuesto de ejecución material entre los meses que durará la obra.



Rehabilitación del Palacio de Zambrana															
Tarea	Coste (€)	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14
Demolición	128640,63	32160,1575	90048,441	6432,0315											
Movimiento de tierras	708			708											
Cimentación	90085,42				90085,42										
Estructura	183168,24				18316,82	73267,296	73267,296	18316,824							
Cerramientos	42840							12852	29988						
Particiones	51312,8								15393,84	35918,96					
Instalaciones	4840,94									484,094	484,094	1452,282	1452,282	484,094	484,094
Gestión de residuos	2861,35												858,405	858,405	1144,54
Presupuesto de ejecución material parcial		32160,1575	90048,441	7140,0315	108402,2	73267,296	73267,296	31168,824	45381,84	36403,054	484,094	1452,282	2310,687	1342,499	1628,634
Porcentaje parcial		6,375	17,851	1,415	21,489	14,524	14,524	6,179	8,996	7,216	0,096	0,288	0,458	0,266	0,323
Presupuesto de ejecución material acumulado		32160,1575	122208,599	129348,63	237750,9	311018,17	384285,466	415454,29	460836,13	497239,184	497723,278	499175,56	501486,247	502828,746	504457,38
Porcentaje acumulado		6,375	24,226	25,641	47,130	61,654	76,178	82,357	91,353	98,569	98,665	98,953	99,411	99,677	100,000

9.3 Anexo C. Valoración económica.

9.3.1 Cuadro de precios nº1

9.3.2 Cuadro de precios nº2

9.3.3 Anejo de justificación de precios

9.3.4 Presupuesto y mediciones

9.3.5 Resumen de presupuesto

7.3.1 Cuadro de precios nº1

Cuadro de precios nº 1

Advertencia

Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	Ud Lastre o contrapeso de hormigón en masa, para sujeción de estabilizador de fachada, de 1,5x3x2 m, realizado con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con paneles metálicos, amortizables en 200 usos, con demolición de lastre o contrapeso con martillo neumático y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	2.782,55	DOS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2	m² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	1,18	UN EURO CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
3	m² Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	12,79	DOCE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4	m³ Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante, sin incluir encofrado.	179,80	CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
5	m² Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con paneles metálicos, amortizables en 200 usos para losa de cimentación.	18,31	DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
6	m³ Demolición de zapata de hormigón en masa, de hasta 1,5 m de profundidad máxima, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor.	130,90	CIENTO TREINTA EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7	m² Desmontaje de hoja exterior de fachada ventilada formada por placas de piedra natural, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.	34,67	TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8	m² Demolición de hoja interior en cerramiento de fachada ventilada, de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco doble de 7/9 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor.	5,58	CINCO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9	m² Demolición de estructura metálica ligera autoportante de cubierta inclinada en L, con equipo de oxicorte, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos sobre los que se apoya, y carga manual sobre camión o contenedor.	33,87	TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
10	m² Forjado metálico, canto 25 = 20+5 cm, hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen 0,08 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 1,8 kg/m³; vigueta metálica IPE 100, S275JR; bovedilla cerámica, 60x25x20 cm malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión.	49,46	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
11	Ud Placa de anclaje de acero S355JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.	34,24	TREINTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
12	kg Acero S355JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	2,29	DOS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
13	kg Acero S355JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	2,29	DOS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
14	m² Hoja exterior en cerramiento de fachada, de 24 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante ladrillos a sardinel con fábrica armada.	76,50	SETENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
15	m² Partición interior para tabiquería, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 6,5 cm de espesor de ladrillo de hormigón hueco acústico, Geroblok Tabique "DBBLOK", para revestir, de 49x6,5x19 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, proyectado, y acabado final con una capa de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6.	41,65	CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
16	m³ Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.	4,74	CUATRO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
17	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	17,35	DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
18	Ud Red eléctrica de distribución interior de servicios generales compuesta de: cuadro de servicios generales; cuadro secundario: cuadro secundario de ascensor; circuitos con cableado bajo tubo protector para alimentación de los siguientes usos comunes: alumbrado de escaleras y zonas comunes, alumbrado de emergencia de escaleras y zonas comunes, portero electrónico o videoportero, tomas de corriente, 1 ascensor ITA-2, grupo de presión, recinto de telecomunicaciones; mecanismos.	2.888,03	DOS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
19	Ud Instalación interior de gas en local, con dotación para 2 aparatos, realizada con tubería de cobre, con vaina plástica, que conecta la llave de local privado con cada uno de los aparatos a gas, compuesta de los siguientes tramos: tramo común de 22 mm de diámetro y 10 m de longitud y 2 ramificaciones a cada consumo, de 22 mm de diámetro y 8 m de longitud y de 22 mm de diámetro y 7 m de longitud. Incluso llaves macho-macho de conexión de aparato para el corte de suministro de gas, con pata y conexiones por junta plana, pasta de relleno y elementos de sujeción, colocados mediante soldadura por capilaridad.	365,93	TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
20	Ud Suministro e instalación de sistema de detección y alarma de incendios, convencional, formado por central de detección automática de incendios con una capacidad máxima de 2 zonas de detección, 4 detectores ópticos de humos, 3 pulsadores de alarma con señalización luminosa tipo rearmable y tapa de plástico basculante, sirena interior con señal acústica, sirena exterior con señal óptica y acústica y canalización de protección de cableado fija en superficie formada por tubo de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547. Incluso cable unipolar no propagador de la llama libre de halógenos, elementos de fijación y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación.	1.586,98	MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

7.3.2 Cuadro de precios nº2

Análisis de precios unitarios

Obra: **PRESUPUESTO TOTAL**

Partida: 1.1 Descripción:

Unidad: m² Cantidad:

Demolición de estructura metálica ligera autoportante de cubierta inclinada en L...
475,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª soldador.	h	0,306	17,030	5,21
Peón ordinario construcción.	h	1,530	15,780	24,14
			Subtotal	29,35

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Equipo de oxicorte, con acetileno como combustib...	h	0,309	7,370	2,28
			Subtotal	2,28

Coste directo total	15.024,25
Coste directo unitario	31,63
Gastos generales	1,90
Coste unitario	33,53

Firma

Fecha

14 de Junio de 2018

Análisis de precios unitariosObra: **PRESUPUESTO TOTAL**Partida: 1.2 Descripción: Demolición de zapata de hormigón en masa, de hasta 1,5 m de profundidad m...
Unidad: m³ Cantidad: 712,500**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón especializado construcción.	h	0,868	16,220	14,08
Peón ordinario construcción.	h	6,507	15,780	102,68
			Subtotal	116,76

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Martillo neumático.	h	0,915	4,080	3,73
Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.	h	0,458	3,810	1,74
			Subtotal	5,47

Coste directo total	87.088,88
Coste directo unitario	122,23
Gastos generales	7,33
Coste unitario	129,56

Firma

Fecha

14 de Junio de 2018

Análisis de precios unitarios

Obra: **PRESUPUESTO TOTAL**

Partida: 1.3 Descripción: Lastre o contrapeso de hormigón en masa, para sujeción de estabilizador de fa...
Unidad: Ud Cantidad: 5,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª encofrador.	h	6,199	17,600	109,10
Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en o...	h	0,517	17,600	9,10
Ayudante encofrador.	h	8,265	17,190	142,08
Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en o...	h	2,583	17,190	44,40
Peón especializado construcción.	h	61,991	16,220	1.005,49
Peón ordinario construcción.	h	20,664	15,780	326,08
			Subtotal	1.636,25

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Agente desmoldeante, a base de aceites especial...	l	0,540	1,980	1,07
Paneles metálicos de varias dimensiones, para en...	m²	0,090	52,000	4,68
Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	m	1,800	0,290	0,52
Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diá...	kg	0,900	1,100	0,99
Puntas de acero de 20x100 mm.	kg	1,800	7,000	12,60
Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central.	m³	9,900	69,630	689,34
Film de polietileno de 0,15 mm de espesor y 138 g...	m²	4,950	0,280	1,39
Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	m	0,360	4,390	1,58
Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	Ud	0,240	13,370	3,21
			Subtotal	715,38

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Martillo neumático.	h	41,180	4,080	168,01
Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.	h	20,590	3,810	78,45
			Subtotal	246,46

Coste directo total	12.990,45
Coste directo unitario	2.598,09
Gastos generales	155,89
Coste unitario	2.753,98

Firma

Fecha

14 de Junio de 2018

Análisis de precios unitariosObra: **PRESUPUESTO TOTAL**

Partida: 1.4 Descripción:

Unidad: m² Cantidad:Desmontaje de hoja exterior de fachada ventilada formada por placas de piedra...
133,500**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª montador.	h	0,961	17,320	16,64
Ayudante montador.	h	0,961	16,370	15,73
			Subtotal	32,37

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	4.321,40
Coste directo unitario	32,37
Gastos generales	1,94
Coste unitario	34,31

Firma

Fecha

14 de Junio de 2018

Análisis de precios unitariosObra: **PRESUPUESTO TOTAL**Partida: 1.5 Descripción: Demolición de hoja interior en cerramiento de fachada ventilada, de fábrica rev...
Unidad: m² Cantidad: 133,500**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,330	15,780	5,21
			Subtotal	5,21

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	695,54
Coste directo unitario	5,21
Gastos generales	0,31
Coste unitario	5,52

Firma

Fecha

14 de Junio de 2018

Análisis de precios unitariosObra: **PRESUPUESTO TOTAL**

Partida: 2.1 Descripción:

Unidad: m² Cantidad:Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabaj...
600,000**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,008	15,780	0,13
			Subtotal	0,13

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	h	0,024	40,230	0,97
			Subtotal	0,97

Coste directo total	660,00
Coste directo unitario	1,10
Gastos generales	0,07
Coste unitario	1,17

Firma

Fecha

14 de Junio de 2018

Análisis de precios unitariosObra: **PRESUPUESTO TOTAL**

Partida: 3.1 Descripción: Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM...

Unidad: m² Cantidad: 600,000**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,065	16,760	1,09
Ayudante construcción.	h	0,032	16,370	0,52
Peón especializado construcción.	h	0,088	16,220	1,43
Peón ordinario construcción.	h	0,065	15,780	1,03
			Subtotal	4,07

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Hormigón HM-15/B/20/I, fabricado en central.	m ³	0,105	61,380	6,44
Panel rígido de poliestireno expandido, según UN...	m ²	0,050	2,010	0,10
			Subtotal	6,54

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	h	0,093	9,500	0,88
Regla vibrante de 3 m.	h	0,096	4,670	0,45
			Subtotal	1,33

Coste directo total	7.164,00
Coste directo unitario	11,94
Gastos generales	0,72
Coste unitario	12,66

Firma

Fecha

14 de Junio de 2018

Análisis de precios unitariosObra: **PRESUPUESTO TOTAL**Partida: 3.2 Descripción: Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con pan...
Unidad: m² Cantidad: 82,000**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª encofrador.	h	0,434	17,600	7,64
Ayudante encofrador.	h	0,488	17,190	8,39
			Subtotal	16,03

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Agente desmoldeante, a base de aceites especial...	l	0,030	1,980	0,06
Paneles metálicos de varias dimensiones, para en...	m²	0,005	52,000	0,26
Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	m	0,500	0,290	0,15
Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diá...	kg	0,050	1,100	0,06
Puntas de acero de 20x100 mm.	kg	0,040	7,000	0,28
Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	m	0,020	4,390	0,09
Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	Ud	0,013	13,370	0,17
			Subtotal	1,07

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	1.402,20
Coste directo unitario	17,10
Gastos generales	1,03
Coste unitario	18,13

Firma

Fecha

14 de Junio de 2018

Análisis de precios unitarios

Obra: **PRESUPUESTO TOTAL**

Partida: 3.3 Descripción:

Unidad: m³ Cantidad:

Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/...

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª ferrallista.	h	0,590	17,600	10,38
Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en o...	h	0,010	17,600	0,18
Ayudante ferrallista.	h	0,885	17,190	15,21
Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en o...	h	0,130	17,190	2,23
			Subtotal	28,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 50...	kg	86,700	0,620	53,75
Separador homologado para cimentaciones.	Ud	5,000	0,130	0,65
Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diá...	kg	0,425	1,100	0,47
Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	m³	1,050	71,500	75,08
			Subtotal	129,95

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Camión bomba estacionado en obra, para bombe...	h	0,048	170,000	8,16
Regla vibrante de 3 m.	h	0,380	4,670	1,77
			Subtotal	9,93

Coste directo total	75.546,00
Coste directo unitario	167,88
Gastos generales	10,07
Coste unitario	177,95

Firma

Fecha

14 de Junio de 2018

Análisis de precios unitariosObra: **PRESUPUESTO TOTAL**

Partida: 4.1 Descripción:

Unidad: Ud Cantidad:

Placa de anclaje de acero S355JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 1...
41,000**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª montador de estructura metálica.	h	0,425	17,600	7,48
Ayudante montador de estructura metálica.	h	0,425	17,190	7,31
			Subtotal	14,79

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ferralla elaborada en taller industrial con acero en...	kg	1,775	0,810	1,44
Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S355J...	kg	11,540	1,360	15,69
			Subtotal	17,13

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléc...	h	0,017	3,100	0,05
			Subtotal	0,05

Coste directo total	1.310,77
Coste directo unitario	31,97
Gastos generales	1,92
Coste unitario	33,89

Firma

Fecha

14 de Junio de 2018

Análisis de precios unitariosObra: **PRESUPUESTO TOTAL**

Partida: 4.2 Descripción: Acero S355JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente ...

Unidad: kg Cantidad: 20.351,600

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª montador de estructura metálica.	h	0,022	17,600	0,39
Ayudante montador de estructura metálica.	h	0,022	17,190	0,38
			Subtotal	0,77

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Acero laminado UNE-EN 10025 S355JR, en perfil...	kg	1,050	1,030	1,08
Imprimación de secado rápido, formulada con resi...	l	0,050	4,800	0,24
			Subtotal	1,32

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléc...	h	0,017	3,100	0,05
			Subtotal	0,05

Coste directo total	43.552,42
Coste directo unitario	2,14
Gastos generales	0,13
Coste unitario	2,27

Firma

Fecha

14 de Junio de 2018

Análisis de precios unitariosObra: **PRESUPUESTO TOTAL**Partida: 4.3 Descripción: Acero S355JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente d...
Unidad: kg Cantidad: 22.881,000**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª montador de estructura metálica.	h	0,022	17,600	0,39
Ayudante montador de estructura metálica.	h	0,022	17,190	0,38
			Subtotal	0,77

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Acero laminado UNE-EN 10025 S355JR, en perfil...	kg	1,050	1,030	1,08
Imprimación de secado rápido, formulada con resi...	l	0,050	4,800	0,24
			Subtotal	1,32

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléc...	h	0,017	3,100	0,05
			Subtotal	0,05

Coste directo total	48.965,34
Coste directo unitario	2,14
Gastos generales	0,13
Coste unitario	2,27

Firma

Fecha

14 de Junio de 2018

Análisis de precios unitarios

Obra: **PRESUPUESTO TOTAL**

Partida: 4.4 Descripción: Forjado metálico, canto 25 = 20+5 cm, hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en c...

Unidad: m² Cantidad: 603,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª estructurista.	h	0,177	17,600	3,12
Oficial 1ª montador de estructura metálica.	h	0,238	17,600	4,19
Ayudante estructurista.	h	0,177	17,190	3,04
Ayudante montador de estructura metálica.	h	0,238	17,190	4,09
			Subtotal	14,44

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ferralla elaborada en taller industrial con acero en...	kg	1,800	0,810	1,46
Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfil...	kg	13,365	0,990	13,23
Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2...	m ²	1,100	1,350	1,49
Bovedilla cerámica, 60x25x20 cm, según UNE-EN...	Ud	6,000	1,100	6,60
Sistema de encofrado parcial de madera, recuper...	m ²	0,100	25,000	2,50
Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	m ³	0,080	71,500	5,72
Imprimación de secado rápido, formulada con resi...	l	0,127	4,800	0,61
			Subtotal	31,61

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Equipo de oxicorte, con acetileno como combustib...	h	0,011	7,370	0,08
Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléc...	h	0,017	3,100	0,05
			Subtotal	0,13

Coste directo total	27.846,54
Coste directo unitario	46,18
Gastos generales	2,77
Coste unitario	48,95

Firma

Fecha

14 de Junio de 2018

Análisis de precios unitarios

Obra: **PRESUPUESTO TOTAL**

Partida: 5.1 Descripción: Hoja exterior en cerramiento de fachada, de 24 cm de espesor de fábrica, de la...

Unidad: m² Cantidad: 560,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	h	1,779	16,760	29,82
Peón ordinario construcción en trabajos de albañil...	h	0,982	15,780	15,50
			Subtotal	45,32

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado,...	Ud	140,700	0,150	21,11
Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 50...	kg	1,000	0,620	0,62
Agua.	m ³	0,018	1,500	0,03
Mortero industrial para albañilería, de cemento, col...	t	0,097	30,300	2,94
			Subtotal	24,70

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mezclador continuo con silo, para mortero industri...	h	0,419	1,730	0,72
			Subtotal	0,72

Coste directo total	39.614,40
Coste directo unitario	70,74
Gastos generales	4,24
Coste unitario	74,98

Firma

Fecha

14 de Junio de 2018

Análisis de precios unitarios

Obra: **PRESUPUESTO TOTAL**

Partida: 6.1 Descripción: Partición interior para tabiquería, realizada mediante el sistema "DBBLOK", for...

Unidad: m² Cantidad: 1.232,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	h	0,649	16,760	10,88
Oficial 1ª yesero.	h	0,541	16,760	9,07
Ayudante yesero.	h	0,270	16,370	4,42
Peón ordinario construcción en trabajos de albañil...	h	0,351	15,780	5,54
			Subtotal	29,91

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ladrillo de hormigón hueco acústico, Geroblok Ta...	Ud	10,000	0,370	3,70
Agua.	m³	0,006	1,500	0,01
Mortero industrial para albañilería, de cemento, col...	t	0,009	33,150	0,30
Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, se...	m³	0,003	88,580	0,27
Pasta de yeso de construcción para proyectar me...	m³	0,030	94,660	2,84
Guardavivos de plástico y metal, estable a la acció...	m	0,215	0,350	0,08
			Subtotal	7,20

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mezcladora-bombadora para morteros y yesos pr...	h	0,223	7,960	1,78
			Subtotal	1,78

Coste directo total	47.912,48
Coste directo unitario	38,89
Gastos generales	2,33
Coste unitario	41,22

Firma

Fecha

14 de Junio de 2018

Análisis de precios unitarios

Obra: **PRESUPUESTO TOTAL**

Partida: 7.1 Descripción: Red eléctrica de distribución interior de servicios generales compuesta de: cua...

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª electricista.	h	15,723	17,320	272,32
Ayudante electricista.	h	14,943	16,350	244,32
			Subtotal	516,64

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Interruptor bipolar monobloc estanco para instalaci...	Ud	4,000	13,770	55,08
Pulsador para escalera, con marco, color gris.	Ud	25,000	7,580	189,50
Base de enchufe de 16 A 2P+T monobloc estanca...	Ud	6,000	9,680	58,08
Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietilen...	m	10,000	0,880	8,80
Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en calie...	m	14,110	0,850	11,99
Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en calie...	m	72,210	1,140	82,32
Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en calie...	m	44,820	1,680	75,30
Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en calie...	m	20,750	2,170	45,03
Caja universal, con enlace por los 2 lados, para e...	Ud	25,000	0,170	4,25
Caja de derivación estanca, rectangular, de 105x1...	Ud	6,000	3,120	18,72
Interruptor general automático (IGA), de 4 módulo...	Ud	1,000	78,760	78,76
Interruptor automático magnetotérmico, de 2 mód...	Ud	7,000	12,660	88,62
Interruptor automático magnetotérmico, de 2 mód...	Ud	1,000	14,080	14,08
Interruptor automático magnetotérmico, de 4 mód...	Ud	3,000	78,610	235,83
Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, ...	Ud	3,000	90,990	272,97
Interruptor diferencial instantáneo, 4P/25A/30mA, ...	Ud	2,000	166,070	332,14
Caja empotrable con puerta opaca, para alojamien...	Ud	1,000	27,980	27,98
Caja para alojamiento de los interruptores de prote...	Ud	1,000	16,010	16,01
Minutero para temporizado del alumbrado, 5 A, re...	Ud	1,000	42,110	42,11
Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión ...	m	51,000	0,410	20,91
Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión ...	m	261,000	0,620	161,82
Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión ...	m	257,500	0,900	231,75
Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión ...	m	75,000	1,320	99,00
Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	Ud	6,000	1,480	8,88
			Subtotal	2.179,93

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	2.696,57
Coste directo unitario	2.696,57
Gastos generales	161,79
Coste unitario	2.858,36

Firma

Fecha

14 de Junio de 2018

Análisis de precios unitarios

Obra: **PRESUPUESTO TOTAL**

Partida: 7.2 Descripción: Suministro e instalación de sistema de detección y alarma de incendios, conve...
Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detecci...	h	22,932	17,320	397,18
Ayudante instalador de redes y equipos de detecci...	h	22,932	16,350	374,94
			Subtotal	772,12

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en calient...	m	148,000	0,850	125,80
Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión ...	m	323,000	0,410	132,43
Central de detección automática de incendios, con...	Ud	1,000	195,550	195,55
Módulo de supervisión de sirena o campana.	Ud	1,000	4,750	4,75
Detector óptico de humos convencional, de ABS c...	Ud	4,000	19,110	76,44
Pulsador de alarma convencional de rearme manu...	Ud	3,000	11,640	34,92
Sirena electrónica, de color rojo, con señal acústic...	Ud	1,000	35,790	35,79
Sirena electrónica, de ABS color rojo, con señal ó...	Ud	1,000	60,670	60,67
Batería de 12 V y 7 Ah.	Ud	2,000	20,860	41,72
Material auxiliar para instalaciones de detección y ...	Ud	1,000	1,580	1,58
			Subtotal	709,65

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	1.481,77
Coste directo unitario	1.481,77
Gastos generales	88,91
Coste unitario	1.570,68

Firma

Fecha

14 de Junio de 2018

Análisis de precios unitariosObra: **PRESUPUESTO TOTAL**

Partida: 7.3 Descripción: Instalación interior de gas en local, con dotación para 2 aparatos, realizada con...

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª instalador de gas.	h	5,369	17,320	92,99
Ayudante instalador de gas.	h	5,369	16,350	87,78
			Subtotal	180,77

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Pasta hidrófuga.	kg	0,800	0,600	0,48
Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en calie...	m	20,000	2,170	43,40
Llave macho-macho con pata y conexiones por ju...	Ud	2,000	10,260	20,52
Tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diám...	m	25,000	3,860	96,50
			Subtotal	160,90

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	341,67
Coste directo unitario	341,67
Gastos generales	20,50
Coste unitario	362,17

Firma

Fecha

14 de Junio de 2018

Análisis de precios unitariosObra: **PRESUPUESTO TOTAL**

Partida: 8.1 Descripción:

Unidad: m³ Cantidad:Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamie...
600,000**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	h	0,110	40,170	4,42
			Subtotal	4,42

Coste directo total	2.652,00
Coste directo unitario	4,42
Gastos generales	0,27
Coste unitario	4,69

Firma**Fecha**

14 de Junio de 2018

Análisis de precios unitariosObra: **PRESUPUESTO TOTAL**

Partida: 8.2 Descripción:

Unidad: Ud Cantidad:

Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con tierras procedentes d...
1,000**A. Mano de obra**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 ...	Ud	1,157	14,000	16,20
			Subtotal	16,20

Coste directo total	16,20
Coste directo unitario	16,20
Gastos generales	0,97
Coste unitario	17,17

Firma

Fecha

14 de Junio de 2018

7.3.3 Anejo de justificación de precios

1 Demolición

Código	Ud	Descripción	Total	
1.1	m ²	Demolición de estructura metálica ligera autoportante de cubierta inclinada en L, con equipo de oxicorte, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos sobre los que se apoya, y carga manual sobre camión o contenedor.		
0,309	h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,370 €	2,28 €
0,306	h	Oficial 1º soldador.	17,030 €	5,21 €
1,530	h	Peón ordinario construcción.	15,780 €	24,14 €
2,000	%	Costes directos complementarios	31,630 €	0,63 €
	5,000	% Costes indirectos	32,260 €	1,61 €
Precio total por m²				33,87 €
1.2	m ³	Demolición de zapata de hormigón en masa, de hasta 1,5 m de profundidad máxima, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor.		
0,915	h	Martillo neumático.	4,080 €	3,73 €
0,458	h	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.	3,810 €	1,74 €
6,507	h	Peón ordinario construcción.	15,780 €	102,68 €
0,868	h	Peón especializado construcción.	16,220 €	14,08 €
2,000	%	Costes directos complementarios	122,230 €	2,44 €
	5,000	% Costes indirectos	124,670 €	6,23 €
Precio total por m³				130,90 €
1.3	Ud	Lastre o contrapeso de hormigón en masa, para sujeción de estabilizador de fachada, de 1,5x3x2 m, realizado con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con paneles metálicos, amortizables en 200 usos, con demolición de lastre o contrapeso con martillo neumático y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.		
4,950	m ²	Film de polietileno de 0,15 mm de espesor y 138 g/m² de masa superficial.	0,280 €	1,39 €
0,090	m ²	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	52,000 €	4,68 €
0,360	m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	4,390 €	1,58 €
0,240	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	13,370 €	3,21 €
1,800	m	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	0,290 €	0,52 €
0,900	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,99 €
1,800	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,000 €	12,60 €
0,540	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,980 €	1,07 €
9,900	m ³	Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central.	69,630 €	689,34 €
41,180	h	Martillo neumático.	4,080 €	168,01 €
20,590	h	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.	3,810 €	78,45 €
6,199	h	Oficial 1º encofrador.	17,600 €	109,10 €
8,265	h	Ayudante encofrador.	17,190 €	142,08 €
0,517	h	Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,600 €	9,10 €
2,583	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,190 €	44,40 €
20,664	h	Peón ordinario construcción.	15,780 €	326,08 €
61,991	h	Peón especializado construcción.	16,220 €	1.005,49 €
2,000	%	Costes directos complementarios	2.598,090 €	51,96 €
	5,000	% Costes indirectos	2.650,050 €	132,50 €
Precio total por Ud				2.782,55 €
1.4	m ²	Desmontaje de hoja exterior de fachada ventilada formada por placas de piedra natural, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.		
0,961	h	Oficial 1º montador.	17,320 €	16,64 €
0,961	h	Ayudante montador.	16,370 €	15,73 €
2,000	%	Costes directos complementarios	32,370 €	0,65 €
	5,000	% Costes indirectos	33,020 €	1,65 €
Precio total por m²				34,67 €
1.5	m ²	Demolición de hoja interior en cerramiento de fachada ventilada, de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco doble de 7/9 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor.		
0,330	h	Peón ordinario construcción.	15,780 €	5,21 €
2,000	%	Costes directos complementarios	5,210 €	0,10 €
	5,000	% Costes indirectos	5,310 €	0,27 €
Precio total por m²				5,58 €

2 Movimiento de tierras

Código	Ud	Descripción	Total	
2.1	m²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.		
0,024	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	40,230 €	0,97 €
0,008	h	Peón ordinario construcción.	15,780 €	0,13 €
2,000	%	Costes directos complementarios	1,100 €	0,02 €
		5,000 % Costes indirectos	1,120 €	0,06 €
Precio total por m²				1,18 €

3 Cimentación

Código	Ud	Descripción	Total	
3.1	m²	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.		
0,105	m³	Hormigón HM-15/B/20/I, fabricado en central.	61,380 €	6,44 €
0,050	m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,010 €	0,10 €
0,096	h	Regla vibrante de 3 m.	4,670 €	0,45 €
0,093	h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,500 €	0,88 €
0,088	h	Peón especializado construcción.	16,220 €	1,43 €
0,065	h	Oficial 1ª construcción.	16,760 €	1,09 €
0,065	h	Peón ordinario construcción.	15,780 €	1,03 €
0,032	h	Ayudante construcción.	16,370 €	0,52 €
2,000	%	Costes directos complementarios	11,940 €	0,24 €
		5,000 % Costes indirectos	12,180 €	0,61 €
Precio total por m²			12,79 €	
3.2	m²	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con paneles metálicos, amortizables en 200 usos para losa de cimentación.		
0,005	m²	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	52,000 €	0,26 €
0,020	m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	4,390 €	0,09 €
0,013	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	13,370 €	0,17 €
0,500	m	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	0,290 €	0,15 €
0,050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,06 €
0,040	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,000 €	0,28 €
0,030	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,980 €	0,06 €
0,434	h	Oficial 1ª encofrador.	17,600 €	7,64 €
0,488	h	Ayudante encofrador.	17,190 €	8,39 €
2,000	%	Costes directos complementarios	17,100 €	0,34 €
		5,000 % Costes indirectos	17,440 €	0,87 €
Precio total por m²			18,31 €	
3.3	m³	Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante, sin incluir encofrado.		
5,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,130 €	0,65 €
86,700	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	0,620 €	53,75 €
0,425	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,47 €
1,050	m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	71,500 €	75,08 €
0,380	h	Regla vibrante de 3 m.	4,670 €	1,77 €
0,048	h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón. Incluso p/p de desplazamiento.	170,000 €	8,16 €
0,590	h	Oficial 1ª ferrallista.	17,600 €	10,38 €
0,885	h	Ayudante ferrallista.	17,190 €	15,21 €
0,010	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,600 €	0,18 €
0,130	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,190 €	2,23 €
2,000	%	Costes directos complementarios	167,880 €	3,36 €
		5,000 % Costes indirectos	171,240 €	8,56 €
Precio total por m³			179,80 €	

4 Estructura

Código	Ud	Descripción	Total	
4.1	Ud	Placa de anclaje de acero S355JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.		
11,540	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S355JR, para aplicaciones estructurales.	1,360 €	15,69 €
1,775	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	1,44 €
0,017	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,100 €	0,05 €
0,425	h	Oficial 1º montador de estructura metálica.	17,600 €	7,48 €
0,425	h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,190 €	7,31 €
2,000	%	Costes directos complementarios	31,970 €	0,64 €
		5,000 % Costes indirectos	32,610 €	1,63 €
Precio total por Ud				34,24 €
4.2	kg	Acero S355JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.		
1,050	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S355JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	1,030 €	1,08 €
0,050	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,800 €	0,24 €
0,017	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,100 €	0,05 €
0,022	h	Oficial 1º montador de estructura metálica.	17,600 €	0,39 €
0,022	h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,190 €	0,38 €
2,000	%	Costes directos complementarios	2,140 €	0,04 €
		5,000 % Costes indirectos	2,180 €	0,11 €
Precio total por kg				2,29 €
4.3	kg	Acero S355JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.		
1,050	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S355JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	1,030 €	1,08 €
0,050	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,800 €	0,24 €
0,017	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,100 €	0,05 €
0,022	h	Oficial 1º montador de estructura metálica.	17,600 €	0,39 €
0,022	h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,190 €	0,38 €
2,000	%	Costes directos complementarios	2,140 €	0,04 €
		5,000 % Costes indirectos	2,180 €	0,11 €
Precio total por kg				2,29 €
4.4	m²	Forjado metálico, canto 25 = 20+5 cm, hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen 0,08 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 1,8 kg/m²; vigueta metálica IPE 100, S275JR; bovedilla cerámica, 60x25x20 cm malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión.		
0,100	m²	Sistema de encofrado parcial de madera, recuperable, para ejecución de macizados de apoyos en forjados de viguetas metálicas y bovedillas, debidamente apuntalado, amortizable en 50 usos, hasta 4,5 m de altura.	25,000 €	2,50 €
6,000	Ud	Bovedilla cerámica, 60x25x20 cm, según UNE-EN 15037-3. Incluso piezas especiales.	1,100 €	6,60 €
13,365	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,990 €	13,23 €
0,127	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,800 €	0,61 €
1,800	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	1,46 €
1,100	m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,350 €	1,49 €
0,080	m³	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	71,500 €	5,72 €
0,011	h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,370 €	0,08 €
0,017	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,100 €	0,05 €
0,238	h	Oficial 1º montador de estructura metálica.	17,600 €	4,19 €
0,238	h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,190 €	4,09 €
0,177	h	Oficial 1º estructurista.	17,600 €	3,12 €
0,177	h	Ayudante estructurista.	17,190 €	3,04 €
2,000	%	Costes directos complementarios	46,180 €	0,92 €
		5,000 % Costes indirectos	47,100 €	2,36 €
Precio total por m²				49,46 €

5 Cerramientos

Código	Ud	Descripción	Total	
5.1	m²	Hoja exterior en cerramiento de fachada, de 24 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante ladrillos a sardinel con fábrica armada.		
140,700	Ud	Ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,150 €	21,11 €
0,018	m³	Agua.	1,500 €	0,03 €
0,097	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	30,300 €	2,94 €
1,000	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	0,620 €	0,62 €
0,419	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,730 €	0,72 €
1,779	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	16,760 €	29,82 €
0,982	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	15,780 €	15,50 €
3,000	%	Costes directos complementarios	70,740 €	2,12 €
		5,000 % Costes indirectos	72,860 €	3,64 €
Precio total por m²				76,50 €

6 Particiones

Código	Ud	Descripción	Total	
6.1	m²	Partición interior para tabiquería, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 6,5 cm de espesor de ladrillo de hormigón hueco acústico, Geroblok Tabique "DBBLOK", para revestir, de 49x6,5x19 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, proyectado, y acabado final con una capa de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6.		
10,000	Ud	Ladrillo de hormigón hueco acústico, Geroblok Tabique "DBBLOK", para revestir, de 49x6,5x19 cm, con un aislamiento a ruido aéreo de 38,5 dB(A).	0,370 €	3,70 €
0,006	m³	Agua.	1,500 €	0,01 €
0,009	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,150 €	0,30 €
0,030	m³	Pasta de yeso de construcción para proyectar mediante mezcladora-bombeadora B1, según UNE-EN 13279-1.	94,660 €	2,84 €
0,215	m	Guardavivos de plástico y metal, estable a la acción de los sulfatos.	0,350 €	0,08 €
0,003	m³	Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1.	88,580 €	0,27 €
0,223	h	Mezcladora-bombeadora para morteros y yesos proyectados, de 3 m³/h.	7,960 €	1,78 €
0,649	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	16,760 €	10,88 €
0,351	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	15,780 €	5,54 €
0,541	h	Oficial 1ª yesero.	16,760 €	9,07 €
0,270	h	Ayudante yesero.	16,370 €	4,42 €
2,000	%	Costes directos complementarios	38,890 €	0,78 €
	5,000	% Costes indirectos	39,670 €	1,98 €
Precio total por m²				41,65 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
7.1	Ud	Red eléctrica de distribución interior de servicios generales compuesta de: cuadro de servicios generales; cuadro secundario: cuadro secundario de ascensor; circuitos con cableado bajo tubo protector para alimentación de los siguientes usos comunes: alumbrado de escaleras y zonas comunes, alumbrado de emergencia de escaleras y zonas comunes, portero electrónico o videoportero, tomas de corriente, 1 ascensor ITA-2, grupo de presión, recinto de telecomunicaciones; mecanismos.		
1,000	Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP 40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	27,980 €	27,98 €
1,000	Ud	Interruptor general automático (IGA), de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	78,760 €	78,76 €
2,000	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/25A/30mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	166,070 €	332,14 €
3,000	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	90,990 €	272,97 €
3,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	78,610 €	235,83 €
7,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,660 €	88,62 €
1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	14,080 €	14,08 €
1,000	Ud	Minutero para temporizado del alumbrado, 5 A, regulable de 1 a 7 minutos.	42,110 €	42,11 €
1,000	Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 8 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP 40 y doble aislamiento (clase II), para colocar en superficie. Según UNE-EN 60670-1.	16,010 €	16,01 €
14,110	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,850 €	11,99 €
72,210	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	1,140 €	82,32 €
44,820	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	1,680 €	75,30 €
20,750	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	2,170 €	45,03 €
10,000	m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	0,880 €	8,80 €
51,000	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	0,410 €	20,91 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción		Total
261,000	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	0,620 €	161,82 €
257,500	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	0,900 €	231,75 €
75,000	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	1,320 €	99,00 €
6,000	Ud	Caja de derivación estanca, rectangular, de 105x105x55 mm, con 7 conos y tapa de registro con tornillos de 1/4 de vuelta, para instalar en superficie. Incluso regletas de conexión y elementos de fijación.	3,120 €	18,72 €
25,000	Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	0,170 €	4,25 €
25,000	Ud	Pulsador para escalera, con marco, color gris.	7,580 €	189,50 €
4,000	Ud	Interruptor bipolar monobloc estanco para instalación en superficie (IP 55), color gris.	13,770 €	55,08 €
6,000	Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T monobloc estanca, para instalación en superficie (IP 55), color gris.	9,680 €	58,08 €
6,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480 €	8,88 €
15,723	h	Oficial 1º electricista.	17,320 €	272,32 €
14,943	h	Ayudante electricista.	16,350 €	244,32 €
2,000	%	Costes directos complementarios	2,696,570 €	53,93 €
		5,000 % Costes indirectos	2,750,500 €	137,53 €
			Precio total por Ud	2.888,03 €

7.2

Ud	Suministro e instalación de sistema de detección y alarma de incendios, convencional, formado por central de detección automática de incendios con una capacidad máxima de 2 zonas de detección, 4 detectores ópticos de humos, 3 pulsadores de alarma con señalización luminosa tipo rearmable y tapa de plástico basculante, sirena interior con señal acústica, sirena exterior con señal óptica y acústica y canalización de protección de cableado fija en superficie formada por tubo de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547. Incluso cable unipolar no propagador de la llama libre de halógenos, elementos de fijación y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación.		
m	Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 60423. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,850 €	125,80 €
m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	0,410 €	132,43 €
Ud	Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal, según UNE-EN 54-7. Incluso elementos de fijación.	19,110 €	76,44 €
Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP 41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, según UNE-EN 54-11. Incluso elementos de fijación.	11,640 €	34,92 €
Ud	Sirena electrónica, de color rojo, con señal acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 14 mA, para instalar en paramento interior, según UNE-EN 54-3. Incluso elementos de fijación.	35,790 €	35,79 €
Ud	Sirena electrónica, de ABS color rojo, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO", alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 90 dB a 1 m y consumo de 230 mA, para instalar en paramento exterior. Incluso elementos de fijación.	60,670 €	60,67 €
Ud	Módulo de supervisión de sirena o campana.	4,750 €	4,75 €
Ud	Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 2 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas, según UNE 23007-2 y UNE 23007-4.	195,550 €	195,55 €

7 Instalaciones

Código	Ud	Descripción	Total	
2,000	Ud	Batería de 12 V y 7 Ah.	20,860 €	41,72 €
1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de detección y alarma.	1,580 €	1,58 €
22,932	h	Oficial 1º instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	17,320 €	397,18 €
22,932	h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	16,350 €	374,94 €
2,000	%	Costes directos complementarios	1.481,770 €	29,64 €
		5,000 % Costes indirectos	1.511,410 €	75,57 €
Precio total por Ud				1.586,98 €
7.3	Ud	Instalación interior de gas en local, con dotación para 2 aparatos, realizada con tubería de cobre, con vaina plástica, que conecta la llave de local privado con cada uno de los aparatos a gas, compuesta de los siguientes tramos: tramo común de 22 mm de diámetro y 10 m de longitud y 2 ramificaciones a cada consumo, de 22 mm de diámetro y 8 m de longitud y de 22 mm de diámetro y 7 m de longitud. Incluso llaves macho-macho de conexión de aparato para el corte de suministro de gas, con pata y conexiones por junta plana, pasta de relleno y elementos de sujeción, colocados mediante soldadura por capilaridad.		
25,000	m	Tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=20/22 mm y 1 mm de espesor, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,860 €	96,50 €
20,000	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	2,170 €	43,40 €
0,800	kg	Pasta hidrófuga.	0,600 €	0,48 €
2,000	Ud	Llave macho-macho con pata y conexiones por junta plana, con rosca cilíndrica GAS de 3/4" de diámetro, según UNE 60718.	10,260 €	20,52 €
5,369	h	Oficial 1º instalador de gas.	17,320 €	92,99 €
5,369	h	Ayudante instalador de gas.	16,350 €	87,78 €
2,000	%	Costes directos complementarios	341,670 €	6,83 €
		5,000 % Costes indirectos	348,500 €	17,43 €
Precio total por Ud				365,93 €

8 Gestión de residuos

Código	Ud	Descripción	Total	
8.1	m³	Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.		
	0,110 h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,170 €	4,42 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	4,420 €	0,09 €
		5,000 % Costes indirectos	4,510 €	0,23 €
Precio total por m³				4,74 €
8.2	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
	1,157 Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	14,000 €	16,20 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	16,200 €	0,32 €
		5,000 % Costes indirectos	16,520 €	0,83 €
Precio total por Ud				17,35 €

7.3.4 Presupuesto y mediciones

Obra: PRESUPUESTO TOTAL						
Presupuesto				% C.I. 5		
Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
PRESUPUESTO TOTAL					504.457,38	504.457,38
01	Capítulo		Demolición		128.640,63	128.640,63
1.01	Partida	m²	Demolición de estructura metálica ligera autoportante de cubierta inclinada en L, con equipo de oxicorte, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos sobre los que se apoya, y carga manual sobre camión o contenedor.	475,000	33,87	16.088,25
mq08sol010	Maquinaria	h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	0,309	7,370	2,28
mo019	Mano de obra	h	Oficial 1ª soldador.	0,306	17,030	5,21
mo113	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	1,530	15,780	24,14
%		%	Costes directos complementarios	2,000	31,630	0,63
			DQT010	475,000	33,87	16.088,25
1.02	Partida	m³	Demolición de zapata de hormigón en masa, de hasta 1,5 m de profundidad máxima, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor.	712,500	130,90	93.266,25
mq05mai030	Maquinaria	h	Martillo neumático.	0,915	4,080	3,73
mq05pdm010a	Maquinaria	h	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.	0,458	3,810	1,74
mo113	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	6,507	15,780	102,68
mo112	Mano de obra	h	Peón especializado construcción.	0,868	16,220	14,08
%		%	Costes directos complementarios	2,000	122,230	2,44
			DDS030	712,500	130,90	93.266,25
1.03	Partida	Ud	Lastre o contrapeso de hormigón en masa, para sujeción de estabilizador de fachada, de 1,5x3x2 m, realizado con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con paneles metálicos, amortizables en 200 usos, con demolición de lastre o contrapeso con martillo neumático y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	5,000	2.782,55	13.912,75
mt16png010c	Material	m²	Film de polietileno de 0,15 mm de espesor y 138 g/m² de masa superficial.	4,950	0,280	1,39
mt08eme040	Material	m²	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	0,090	52,000	4,68
mt50spa052b	Material	m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	0,360	4,390	1,58
mt50spa081a	Material	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0,240	13,370	3,21
mt08eme051a	Material	m	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	1,800	0,290	0,52
mt08var050	Material	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,900	1,100	0,99
mt08var060	Material	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	1,800	7,000	12,60

mt08dba010b	Material	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0,540	1,980	1,07
mt10hmf010Nm	Material	m³	Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central.	9,900	69,630	689,34
mq05mai030	Maquinaria	h	Martillo neumático.	41,180	4,080	168,01
mq05pdm010a	Maquinaria	h	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.	20,590	3,810	78,45
mo044	Mano de obra	h	Oficial 1ª encofrador.	6,199	17,600	109,10
mo091	Mano de obra	h	Ayudante encofrador.	8,265	17,190	142,08
mo045	Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,517	17,600	9,10
mo092	Mano de obra	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	2,583	17,190	44,40
mo113	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	20,664	15,780	326,08
mo112	Mano de obra	h	Peón especializado construcción.	61,991	16,220	1.005,49
%		%	Costes directos complementarios	2,000	2.598,090	51,96
			OFC010	5,000	2.782,55	13.912,75
1.04	Partida	m²	Desmontaje de hoja exterior de fachada ventilada formada por placas de piedra natural, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.	133,500	34,67	4.628,45
mo011	Mano de obra	h	Oficial 1ª montador.	0,961	17,320	16,64
mo080	Mano de obra	h	Ayudante montador.	0,961	16,370	15,73
%		%	Costes directos complementarios	2,000	32,370	0,65
			DFA010	133,500	34,67	4.628,45
1.05	Partida	m²	Demolición de hoja interior en cerramiento de fachada ventilada, de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco doble de 7/9 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor.	133,500	5,58	744,93
mo113	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,330	15,780	5,21
%		%	Costes directos complementarios	2,000	5,210	0,10
			DFA020	133,500	5,58	744,93
			01		128.640,63	128.640,63
02	Capítulo		Movimiento de tierras		708,00	708,00

2.01	Partida	m²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	600,000	1,18	708,00
mq01pan010a	Maquinaria	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	0,024	40,230	0,97
mo113	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,008	15,780	0,13
%		%	Costes directos complementarios	2,000	1,100	0,02
ADL005				600,000	1,18	708,00
02					708,00	708,00
03	Capítulo	Cimentación			90.085,42	90.085,42
3.01	Partida	m²	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula; apoyada sobre capa base existente. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	600,000	12,79	7.674,00
mt10hmf010L	Material	m³	Hormigón HM-15/B/20/I, fabricado en central.	0,105	61,380	6,44
mt16pea020c	Material	m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,050	2,010	0,10
mq06vib020	Maquinaria	h	Regla vibrante de 3 m.	0,096	4,670	0,45
mq06cor020	Maquinaria	h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	0,093	9,500	0,88
mo112	Mano de obra	h	Peón especializado construcción.	0,088	16,220	1,43
mo020	Mano de obra	h	Oficial 1ª construcción.	0,065	16,760	1,09
mo113	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,065	15,780	1,03
mo077	Mano de obra	h	Ayudante construcción.	0,032	16,370	0,52
%		%	Costes directos complementarios	2,000	11,940	0,24
ANS010				600,000	12,79	7.674,00
3.02	Partida	m²	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable, realizado con paneles metálicos, amortizables en 200 usos para losa de cimentación.	82,000	18,31	1.501,42
mt08eme040	Material	m²	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	0,005	52,000	0,26
mt50spa052b	Material	m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	0,020	4,390	0,09
mt50spa081a	Material	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0,013	13,370	0,17
mt08eme051a	Material	m	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	0,500	0,290	0,15
mt08var050	Material	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,050	1,100	0,06

mt08var060	Material	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,040	7,000	0,28
mt08dba010b	Material	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0,030	1,980	0,06
mo044	Mano de obra	h	Oficial 1ª encofrador.	0,434	17,600	7,64
mo091	Mano de obra	h	Ayudante encofrador.	0,488	17,190	8,39
%		%	Costes directos complementarios	2,000	17,100	0,34
			CSL020	82,000	18,31	1.501,42
3.03	Partida	m³	Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante, sin incluir encofrado.	450,000	179,80	80.910,00
mt07aco020a	Material	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	5,000	0,130	0,65
mt07aco010g	Material	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	86,700	0,620	53,75
mt08var050	Material	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,425	1,100	0,47
mt10haf010nga	Material	m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	1,050	71,500	75,08
mq06vib020	Maquinaria	h	Regla vibrante de 3 m.	0,380	4,670	1,77
mq06bhe010	Maquinaria	h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón. Incluso p/p de desplazamiento.	0,048	170,000	8,16
mo043	Mano de obra	h	Oficial 1ª ferrallista.	0,590	17,600	10,38
mo090	Mano de obra	h	Ayudante ferrallista.	0,885	17,190	15,21
mo045	Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,010	17,600	0,18
mo092	Mano de obra	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,130	17,190	2,23
%		%	Costes directos complementarios	2,000	167,880	3,36
			CSL010	450,000	179,80	80.910,00
			03		90.085,42	90.085,42
04	Capítulo		Estructura		183.168,24	183.168,24
4.01	Partida	Ud	Placa de anclaje de acero S355JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.	41,000	34,24	1.403,84
mt07ala011f	Material	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S355JR, para aplicaciones estructurales.	11,540	1,360	15,69
mt07aco010c	Material	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,775	0,810	1,44
mq08sol020	Maquinaria	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,017	3,100	0,05
mo047	Mano de obra	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,425	17,600	7,48

mo094	Mano de obra	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,425	17,190	7,31
%		%	Costes directos complementarios	2,000	31,970	0,64
			EAS005	41,000	34,24	1.403,84
4.02	Partida	kg	Acero S355JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	20.351,600	2,29	46.605,16
mt07ala010o	Material	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S355JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	1,050	1,030	1,08
mt27pfi010	Material	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	0,050	4,800	0,24
mq08sol020	Maquinaria	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,017	3,100	0,05
mo047	Mano de obra	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,022	17,600	0,39
mo094	Mano de obra	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,022	17,190	0,38
%		%	Costes directos complementarios	2,000	2,140	0,04
			EAS010	20.351,600	2,29	46.605,16
4.03	Partida	kg	Acero S355JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	22.881,000	2,29	52.397,49
mt07ala010o	Material	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S355JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	1,050	1,030	1,08
mt27pfi010	Material	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	0,050	4,800	0,24
mq08sol020	Maquinaria	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,017	3,100	0,05
mo047	Mano de obra	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,022	17,600	0,39
mo094	Mano de obra	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,022	17,190	0,38
%		%	Costes directos complementarios	2,000	2,140	0,04
			EAV010	22.881,000	2,29	52.397,49
4.04	Partida	m²	Losa de placas alveolares prefabricadas 'PRENOR: P-20+ 5/120, referencia P20-1' "PRENOR (PREF. INDUSTRIALES DEL NORTE)" de hormigón pretensado, de canto 25 + 5 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 1,8 kg/m²; hormigón HA-25/B/12/IIa fabricado en central y vertido con cubilote. Sin incluir repercusión de apoyos ni pilares.	1.005,000	82,35	82.761,75
mo047	Mano de obra	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,238	17,600	4,19
mo094	Mano de obra	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,238	17,190	4,09
mo042	Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista.	0,177	17,600	3,12
mo089	Mano de obra	h	Ayudante estructurista.	0,177	17,190	3,04

%		%	Costes directos complementarios		2,000	46,180	0,92
			EAF010		603,000	16,13	9.726,39
			04			183.168,24	183.168,24
05	Capítulo		Cerramientos			42.840,00	42.840,00
5.01	Partida	m²	Hoja exterior en cerramiento de fachada, de 24 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante ladrillos a sardinel con fábrica armada.		560,000	76,50	42.840,00
mt05plt010bb	Material	Ud	Ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, según UNE-EN 771-1.		140,700	0,150	21,11
mt08aaa010a	Material	m³	Agua.		0,018	1,500	0,03
mt09mif010db	Material	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.		0,097	30,300	2,94
mt07aco010g	Material	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.		1,000	0,620	0,62
mq06mms010	Maquinaria	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.		0,419	1,730	0,72
mo021	Mano de obra	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.		1,779	16,760	29,82
mo114	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.		0,982	15,780	15,50
%		%	Costes directos complementarios		3,000	70,740	2,12
			FFX010		560,000	76,50	42.840,00
			05			42.840,00	42.840,00
06	Capítulo		Particiones			51.312,80	51.312,80
6.01	Partida	m²	Partición interior para tabiquería, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 6,5 cm de espesor de ladrillo de hormigón hueco acústico, Geroblok Tabique "DBBLOK", para revestir, de 49x6,5x19 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, proyectado, y acabado final con una capa de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6.		1.232,000	41,65	51.312,80
mt04hdb030a	Material	Ud	Ladrillo de hormigón hueco acústico, Geroblok Tabique "DBBLOK", para revestir, de 49x6,5x19 cm, con un aislamiento a ruido aéreo de 38,5 dB(A).		10,000	0,370	3,70
mt08aaa010a	Material	m³	Agua.		0,006	1,500	0,01
mt09mif010da	Material	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.		0,009	33,150	0,30
mt09pye010c	Material	m³	Pasta de yeso de construcción para proyectar mediante mezcladora-bombeadora B1, según UNE-EN 13279-1.		0,030	94,660	2,84
mt28vye010	Material	m	Guardavivos de plástico y metal, estable a la acción de los sulfatos.		0,215	0,350	0,08
mt09pye010a	Material	m³	Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1.		0,003	88,580	0,27
mq06pym010	Maquinaria	h	Mezcladora-bombeadora para morteros y yesos proyectados, de 3 m³/h.		0,223	7,960	1,78
mo021	Mano de obra	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.		0,649	16,760	10,88

mo114	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,351	15,780	5,54
mo033	Mano de obra	h	Oficial 1ª yesero.	0,541	16,760	9,07
mo071	Mano de obra	h	Ayudante yesero.	0,270	16,370	4,42
%		%	Costes directos complementarios	2,000	38,890	0,78
FTS020				1.232,000	41,65	51.312,80
06					51.312,80	51.312,80
07	Capítulo	Instalaciones			4.840,94	4.840,94
7.01	Partida	Ud	Red eléctrica de distribución interior de servicios generales compuesta de: cuadro de servicios generales; cuadro secundario: cuadro secundario de ascensor; circuitos con cableado bajo tubo protector para alimentación de los siguientes usos comunes: alumbrado de escaleras y zonas comunes, alumbrado de emergencia de escaleras y zonas comunes, portero electrónico o videoportero, tomas de corriente, 1 ascensor ITA-2, grupo de presión, recinto de telecomunicaciones; mecanismos.	1,000	2.888,03	2.888,03
mt35cgm040m	Material	Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP 40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	1,000	27,980	27,98
mt35cgm021a beah	Material	Ud	Interruptor general automático (IGA), de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	1,000	78,760	78,76
mt35cgm031a a	Material	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/25A/30mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	2,000	166,070	332,14
mt35cgm029a a	Material	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	3,000	90,990	272,97
mt35cgm021b bead	Material	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	3,000	78,610	235,83
mt35cgm021b bbad	Material	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	7,000	12,660	88,62
mt35cgm021b bbah	Material	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	1,000	14,080	14,08
mt35cgm050a	Material	Ud	Minutero para temporizado del alumbrado, 5 A, regulable de 1 a 7 minutos.	1,000	42,110	42,11
mt35cgm041e	Material	Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 8 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP 40 y doble aislamiento (clase II), para colocar en superficie. Según UNE-EN 60670-1.	1,000	16,010	16,01
mt35aia090ma	Material	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	14,110	0,850	11,99

mt35aia090mb	Material	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	72,210	1,140	82,32
mt35aia090mc	Material	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	44,820	1,680	75,30
mt35aia090md	Material	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	20,750	2,170	45,03
mt35aia080aa	Material	m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	10,000	0,880	8,80
mt35cun020a	Material	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	51,000	0,410	20,91
mt35cun020b	Material	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	261,000	0,620	161,82
mt35cun020c	Material	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	257,500	0,900	231,75
mt35cun020d	Material	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	75,000	1,320	99,00
mt35caj030d	Material	Ud	Caja de derivación estanca, rectangular, de 105x105x55 mm, con 7 conos y tapa de registro con tornillos de 1/4 de vuelta, para instalar en superficie. Incluso regletas de conexión y elementos de fijación.	6,000	3,120	18,72
mt35caj010a	Material	Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	25,000	0,170	4,25
mt33seg503	Material	Ud	Pulsador para escalera, con marco, color gris.	25,000	7,580	189,50
mt33seg501	Material	Ud	Interruptor bipolar monobloc estanco para instalación en superficie (IP 55), color gris.	4,000	13,770	55,08
mt33seg504a	Material	Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T monobloc estanca, para instalación en superficie (IP 55), color gris.	6,000	9,680	58,08
mt35www010	Material	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	6,000	1,480	8,88
mo003	Mano de obra	h	Oficial 1ª electricista.	15,723	17,320	272,32

mo102	Mano de obra	h	Ayudante electricista.	14,943	16,350	244,32
%		%	Costes directos complementarios	2,000	2.696,570	53,93
			IEI030	1,000	2.888,03	2.888,03
7.02	Partida	Ud	Suministro e instalación de sistema de detección y alarma de incendios, convencional, formado por central de detección automática de incendios con una capacidad máxima de 2 zonas de detección, 4 detectores ópticos de humos, 3 pulsadores de alarma con señalización luminosa tipo rearmable y tapa de plástico basculante, sirena interior con señal acústica, sirena exterior con señal óptica y acústica y canalización de protección de cableado fija en superficie formada por tubo de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547. Incluso cable unipolar no propagador de la llama libre de halógenos, elementos de fijación y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación.	1,000	1.586,98	1.586,98
mt35aia090aa	Material	m	Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 60423. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	148,000	0,850	125,80
mt35cun020a	Material	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	323,000	0,410	132,43
mt41pig070	Material	Ud	Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal, según UNE-EN 54-7. Incluso elementos de fijación.	4,000	19,110	76,44
mt41pig110	Material	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP 41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, según UNE-EN 54-11. Incluso elementos de fijación.	3,000	11,640	34,92
mt41pig130	Material	Ud	Sirena electrónica, de color rojo, con señal acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 14 mA, para instalar en paramento interior, según UNE-EN 54-3. Incluso elementos de fijación.	1,000	35,790	35,79
mt41pig160	Material	Ud	Sirena electrónica, de ABS color rojo, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO", alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 90 dB a 1 m y consumo de 230 mA, para instalar en paramento exterior. Incluso elementos de fijación.	1,000	60,670	60,67
mt41pig012	Material	Ud	Módulo de supervisión de sirena o campana.	1,000	4,750	4,75
mt41pig010a	Material	Ud	Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 2 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas, según UNE 23007-2 y UNE 23007-4.	1,000	195,550	195,55
mt41rte030c	Material	Ud	Batería de 12 V y 7 Ah.	2,000	20,860	41,72
mt41www020	Material	Ud	Material auxiliar para instalaciones de detección y alarma.	1,000	1,580	1,58
mo006	Mano de obra	h	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	22,932	17,320	397,18
mo105	Mano de obra	h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	22,932	16,350	374,94
%		%	Costes directos complementarios	2,000	1.481,770	29,64
			IOD010	1,000	1.586,98	1.586,98

7.03	Partida	Ud	Instalación interior de gas en local, con dotación para 2 aparatos, realizada con tubería de cobre, con vaina plástica, que conecta la llave de local privado con cada uno de los aparatos a gas, compuesta de los siguientes tramos: tramo común de 22 mm de diámetro y 10 m de longitud y 2 ramificaciones a cada consumo, de 22 mm de diámetro y 8 m de longitud y de 22 mm de diámetro y 7 m de longitud. Incluso llaves macho-macho de conexión de aparato para el corte de suministro de gas, con pata y conexiones por junta plana, pasta de relleno y elementos de sujeción, colocados mediante soldadura por capilaridad.	1,000	365,93	365,93
mt43tco010dg	Material	m	Tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=20/22 mm y 1 mm de espesor, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	25,000	3,860	96,50
mt35aia090md	Material	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	20,000	2,170	43,40
mt27tec020	Material	kg	Pasta hidrófuga.	0,800	0,600	0,48
mt43acv010c	Material	Ud	Llave macho-macho con pata y conexiones por junta plana, con rosca cilíndrica GAS de 3/4" de diámetro, según UNE 60718.	2,000	10,260	20,52
mo010	Mano de obra	h	Oficial 1ª instalador de gas.	5,369	17,320	92,99
mo109	Mano de obra	h	Ayudante instalador de gas.	5,369	16,350	87,78
%		%	Costes directos complementarios	2,000	341,670	6,83
			IGI020	1,000	365,93	365,93
			07		4.840,94	4.840,94
08	Capítulo		Gestión de residuos		2.861,35	2.861,35
8.01	Partida	m³	Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.	600,000	4,74	2.844,00
mq04cab010c	Maquinaria	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	0,110	40,170	4,42
%		%	Costes directos complementarios	2,000	4,420	0,09
			GTA020	600,000	4,74	2.844,00
8.02	Partida	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	1,000	17,35	17,35
mq04res030g	Maquinaria	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	1,157	14,000	16,20
%		%	Costes directos complementarios	2,000	16,200	0,32
			GTB010	1,000	17,35	17,35
			08		2.861,35	2.861,35
			PRESUPUESTO TOTAL		504.457,38	504.457,38

7.3.5 Resumen de presupuesto

Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
1 Demolición	128.640,63
2 Movimiento de tierras	708,00
3 Cimentación	90.085,42
4 Estructura	130.230,87
5 Cerramientos	42.840,00
6 Particiones	51.312,80
7 Instalaciones	4.840,94
8 Gestión de residuos	2.861,35
Presupuesto de ejecución material (PEM)	451.520,01
6% de gastos generales	27.091,20
13% de beneficio industrial	58.697,60
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	537.308,81
21%	112.834,85
Presupuesto base de licitación (PBL = PEC + IVA)	650.143,66

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA MIL CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Linares, a 21 de Junio de 2018
Grado en Ingeniería Civil

Marina García Pintor

10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CTE. DB-SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad. (n.d.).
- [2] Fomento, M. de. (n.d.-a). CTE. Código Técnico de la Edificación.
- [3] Fomento, M. de. (n.d.-b). CTE. DB-AE. Documento Básico de Acciones en la Edificación.
- [4] Fomento, M. de. (n.d.-c). CTE. DB-HS. Documento Básico de Salubridad.
- [5] Fomento, M. de. (2008). EHE-08. Instrucción de hormigón estructural.
- [6] Fomento, M. de. (2011). EAE-11. Instrucción de acero estructural.
- [7] NCSE-02. Norma de construcción sismorresistente. (2002).
- [8] Ortiz, J. . R. (n.d.). Cimientos.
- [9] Salas, J. (n.d.). Geotécnia y cimientos.
- [10] C. Ingenieros, "CYPECAD." 2017.
- [11] J. de Andalucía, "Banco de precios de la Junta de Andalucía".