



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA



MÁSTER UNIVERSITARIO EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

AUTOR: INMACULADA SANZ SÁNCHEZ

TUTOR: ANDRES LAPUEBLA FERRI

COTUTOR: GONZALO LOPEZ PATINO

Curso Académico: 2016-2017

Resumen

El desarrollo del presente proyecto se centra en el diseño y cálculo de la estructura y de la dotación de las instalaciones de fontanería, ACS y evacuación de aguas pluviales y residuales de un edificio de uso docente.

El cálculo de la estructura se ha realizado con el software informático CYPECAD y abarca únicamente el edificio destinado a la docencia como construcción principal dentro de la parcela. Su diseño viene condicionado por las necesidades de creación de los distintos espacios y por la justificación de las exigencias establecidas en el DB – Seguridad Estructural del Código Técnico de la Edificación.

El dimensionamiento de las instalaciones abarca la totalidad de las construcciones (edificio principal, vivienda del conserje y gimnasio). Su diseño y cálculo ha estado condicionado por la distribución interior de las diferentes estancias y por las exigencias establecidas en los documentos básicos DB – HS 4, DB – HS 5 y HE 4.

El proyecto se estructura en una memoria general más los anexos relativos al cálculo de la estructura e instalaciones, incluyendo pliego de condiciones técnicas particulares de cada uno, así como las mediciones y presupuesto.

La documentación gráfica que se aporta define el estado final de la estructura y la distribución de los elementos que componen las diferentes instalaciones.

Palabras clave: fontanería, agua caliente sanitaria, estructura de hormigón armado, cálculo, dimensionado, evacuación de aguas residuales y pluviales.

Resum

El desenvolupament del present projecte es centra en el disseny i càlcul de l'estructura i de la dotació de les instal·lacions de fontaneria, ACS i evacuació d'aigües pluvials i residuals d'un edifici d'ús docent.

El càlcul de l'estructura s'ha realitzat amb el programa informàtic CYPECAD i inclou únicament l'edifici destinat a la docència com a construcció principal dins de la parcel·la. El seu disseny ha estat condicionat per les necessitats de formació dels diferents espais i per la justificació de les exigències establides en el DB - Seguretat Estructural del Codi Tècnic de l'Edificació.

El dimensionament de les instal·lacions inclou la totalitat de les construccions (edifici principal, habitatge del conserge i gimnàs). El seu disseny i càlcul ha estat condicionat per la distribució interior dels diferents espais i per les exigències establides en els documents bàsics DB - HS 4, DB - HS 5 i HE 4.

El projecte s'estructura en una memòria general més els annexos relatius al càlcul de l'estructura i instal·lacions, a més inclou plec de condicions tècniques particulars de cada un, així com els mesuraments i el pressupost.

La documentació gràfica que s'aporta defineix l'estat final de l'estructura i la distribució dels elements que componen les diferents instal·lacions.

Paraules clau: fontaneria, aigua calenta sanitària, estructura de formigó armat, càlcul, dimensionat, evacuació d'aigües residuals i pluvials.

Abstract

The development of this project focuses on the design and calculation of the structure and the water, sanitary hot water, wastewater and storm water facilities, of a teaching use building.

The calculation of the structure has been carried out with CYPECAD informatics software, it only covers the teaching use building as a main construction inside of the plot. Its design is conditioned by the needs of creating the different spaces, and by the justification of the structural security normative of the technical building code requirements.

The sizing of the facilities covers the whole construction (main building, concierge house, and gymnasium). Its design and calculation has been conditioned by the inside distribution of the different spaces and by the requirements established in the healthiness and energy efficiency normative of the technical building code requirements.

The project is structured in a general report plus the structure and facilities calculation annexes, including the specification special technical conditions of each one, as well as the measurements and budget.

The graphic documents provided defines the final state of the structure and the distribution of the elements that compose the facilities.

Key words: plumbing, domestic hot water, reinforced concrete structure, calculation, dimensioning, evacuation of wastewater and rainwater.

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

D01.- MEMORIA

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL DEL PROYECTO

- 1.1. Antecedentes
- 1.2. Objeto
- 1.3. Información previa
- 1.4. Descripción del proyecto
- 1.5. Prestaciones del edificio
- 1.6. Solución adoptada para la estructura
- 1.7. Solución adoptada para las instalaciones
- 1.8. Resumen del presupuesto
- 1.9. Bibliografía

2.- ANEXOS A LA MEMORIA

ANEXO I: CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

- 1.- Memoria de cálculo
- 2.- Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de la estructura.
- 3.- Mediciones y Presupuesto
- 4.- Planos
- 5.- Listados y gráficos

ANEXO II: PROYECTO INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y AGUA CALIENTE SANITARIA

- 1.- Memoria descriptiva
- 2.- Cálculos
- 3.- Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de la instalación.
- 4.- Mediciones y Presupuesto
- 5.- Planos

ANEXO III: PROYECTO INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

- 1.- Memoria descriptiva
- 2.- Cálculos
- 3.- Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de la instalación.
- 4.- Mediciones y Presupuesto
- 5.- Planos

D02.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES DEL PROYECTO

- 1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS
- 2.- CONDICIONES FACULTATIVAS
- 3.- CONDICIONES ECONÓMICAS
- 4.- CONDICIONES LEGALES
- 5.- CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

D03.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- 1.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO PARCIAL ESTRUCTURA
- 2.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO PARCIAL INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS
- 3.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO PARCIAL INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO
- 4.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

D04.- PLANOS

PLANOS DE DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA

- P. A. 1.** SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- P. A. 2.** ORDENACIÓN DE LA PARCELA
- P. A. 3.** USOS Y SUPERFICIES EN LA PARCELA
- P. A. 4.** DISTRIBUCIÓN, COTAS Y SUPERFICIES PLANTA SÓTANO
- P. A. 5.** DISTRIBUCIÓN, COTAS Y SUPERFICIES PLANTA BAJA
- P. A. 6.** DISTRIBUCIÓN, COTAS Y SUPERFICIES PLANTA PRIMERA
- P. A. 7.** DISTRIBUCIÓN, COTAS Y SUPERFICIES PLANTA CUBIERTA
- P. A. 8.** DISTRIBUCIÓN, COTAS Y SUPERFICIES VIVENDA CONSERJE
- P. A. 9.** DISTRIBUCIÓN, COTAS Y SUPERFICIES GIMNASIO

PLANOS DE DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA

- P. E. 1.** REPLANTEO DE LA CIMENTACIÓN ZONA A
- P. E. 2.** REPLANTEO DE LA CIMENTACIÓN ZONA B

- P. E. 3.** CARGAS A CIMENTACIÓN ZONA A
- P. E. 4.** CARGAS A CIMENTACIÓN ZONA B

- P. E. 5.** CIMENTACIÓN ZONA A
- P. E. 6.** CIMENTACIÓN ZONA B

- P. E. 7.** ALZADO DE MUROS 1
- P. E. 8.** ALZADO DE MUROS 2
- P. E. 9.** ALZADO DE MUROS 3

- P. E. 10.** CUADRO DE PILARES 1
- P. E. 11.** CUADRO DE PILARES 2
- P. E. 12.** CUADRO DE PILARES 3

- P. E. 13.** PLANO PLANTA SÓTANO
- P. E. 14.** PÓRTICOS PLANTA SÓTANO 1
- P. E. 15.** PÓRTICOS PLANTA SÓTANO 2
- P. E. 16.** PÓRTICOS PLANTA SÓTANO 3
- P. E. 17.** PÓRTICOS PLANTA SÓTANO 4
- P. E. 18.** PÓRTICOS PLANTA SÓTANO 5
- P. E. 19.** PÓRTICOS PLANTA SÓTANO 6

- P. E. 20.** PLANO PLANTA BAJA
- P. E. 21.** PÓRTICOS PLANTA BAJA 1
- P. E. 22.** PÓRTICOS PLANTA BAJA 2
- P. E. 23.** PÓRTICOS PLANTA BAJA 3
- P. E. 24.** PÓRTICOS PLANTA BAJA 4
- P. E. 25.** PÓRTICOS PLANTA BAJA 5
- P. E. 26.** PÓRTICOS PLANTA BAJA 6
- P. E. 27.** PÓRTICOS PLANTA BAJA 7
- P. E. 28.** PÓRTICOS PLANTA BAJA 8
- P. E. 29.** PÓRTICOS PLANTA BAJA 9
- P. E. 30.** PÓRTICOS PLANTA BAJA 10
- P. E. 31.** PÓRTICOS PLANTA BAJA 11
- P. E. 32.** PÓRTICOS PLANTA BAJA 12
- P. E. 33.** PÓRTICOS PLANTA BAJA 13

- P. E. 34.** PLANO PLANTA PRIMERA
- P. E. 35.** PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 1
- P. E. 36.** PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 2
- P. E. 37.** PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 3
- P. E. 38.** PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 4
- P. E. 39.** PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 5
- P. E. 40.** PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 6
- P. E. 41.** PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 7
- P. E. 42.** PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 8
- P. E. 43.** PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 9
- P. E. 44.** PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 10
- P. E. 45.** PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 11
- P. E. 46.** PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 12
- P. E. 47.** PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 13
- P. E. 48.** PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 14

- P. E. 49.** PLANO PLANTA CUBIERTA
- P. E. 50.** PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 1
- P. E. 51.** PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 2
- P. E. 52.** PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 3
- P. E. 53.** PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 4
- P. E. 54.** PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 5
- P. E. 55.** PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 6
- P. E. 56.** PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 7
- P. E. 57.** PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 8
- P. E. 58.** PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 9
- P. E. 59.** PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 10
- P. E. 60.** PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 11
- P. E. 61.** PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 12
- P. E. 62.** PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 13
- P. E. 63.** PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 14

- P. E. 64.** ESCALERA 1
- P. E. 65.** ESCALERA 1B
- P. E. 66.** ESCALERA 2
- P. E. 67.** ESCALERA 3
- P. E. 68.** ESCALERA 4
- P. E. 69.** ESCALERA 4B

PLANOS DE DEFINICIÓN DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS

- P. IF. 1.** INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS PLANTA SÓTANO
- P. IF. 2.** INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS PLANTA BAJA
- P. IF. 3.** INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS PLANTA PRIMERA
- P. IF. 4.** INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS PLANTA CUBIERTA
- P. IF. 5.** INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS VIVIENDA CONSERJE
- P. IF. 6.** INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS GIMNASIO
- P. IF. 7.** INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS DISTRIBUCIÓN EN LA PARCELA
- P. IF. 8.** ESQUEMA COMPLETO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA FRÍA

PLANOS DE DEFINICIÓN DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

- P. IS. 1.** INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO PLANTA SÓTANO
- P. IS. 2.** INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO PLANTA BAJA
- P. IS. 3.** INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO PLANTA PRIMERA
- P. IS. 4.** INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO PLANTA CUBIERTA
- P. IS. 5.** INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO VIVIENDA CONSERJE
- P. IS. 6.** INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO GIMNASIO
- P. IS. 7.** INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO DISTRIBUCIÓN EN LA PARCELA

DOCUMENTO N°1: MEMORIA

DOCUMENTO Nº 01. MEMORIA

1. Memoria descriptiva general del proyecto

- 1.1. Antecedentes
- 1.2. Objeto
- 1.3. Información previa:
 - 1.3.1. Agentes
 - 1.3.2. Datos del emplazamiento
 - 1.3.3. Entorno físico
 - 1.3.4. Normativa aplicable
- 1.4. Descripción del proyecto:
 - 1.4.1. Descripción general del edificio
 - 1.4.2. Programa de necesidades
 - 1.4.3. Usos del edificio
 - 1.4.4. Geometría
 - 1.4.5. Volumetría
 - 1.4.6. Cuadro de superficies
- 1.5. Prestaciones del edificio
- 1.6. Solución adoptada para la estructura
- 1.7. Solución adoptada para las instalaciones
- 1.8. Resumen del presupuesto
- 1.9. Bibliografía

2. Anexos a la memoria

ANEXO I: DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

- 1.- Memoria de cálculo
- 2.- Pliego de Condiciones Técnicas particulares de la estructura
- 3.- Mediciones y Presupuesto
- 4.- Planos
- 5.- Listados y gráficos

ANEXO II: PROYECTO INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y AGUA CALIENTE SANITARIA

- 1.- Memoria descriptiva
- 2.- Cálculos
- 3.- Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de la instalación.
- 4.- Mediciones y Presupuesto
- 5.- Planos

ANEXO III: PROYECTO INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

- 1.- Memoria descriptiva
- 2.- Cálculos
- 3.- Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de la instalación.
- 4.- Mediciones y Presupuesto
- 5.- Planos

1. Memoria descriptiva general del proyecto

1.1. ANTECEDENTES

Se pretende realizar el proyecto para la aprobación del Máster en Construcciones e Instalaciones Industriales que lleva por título: "Proyecto de la estructura portante, instalación de suministro de agua fría y A.C.S. e instalación de evacuación de aguas pluviales y residuales para un instituto en Paterna.

1.2. OBJETO

El objeto del presente proyecto es llevar a cabo el diseño, cálculo y ejecución de la estructura portante de un instituto situado en la localidad de Paterna así como el diseño, cálculo y ejecución de la instalación de fontanería, A.C.S. y evacuación de aguas pluviales y residuales del mismo junto a los edificios anexos de gimnasio y vivienda del conserje.

1.3. INFORMACIÓN PREVIA

1.3.1 Agentes

Los agentes que intervienen en el presente proyecto son los que se detallan a continuación:

PROMOTOR

NOMBRE: Generalitat Valenciana, Consellería de Educación, Investigación, Cultura y Deportes

DOMICILIO: Avd. de Campanar, 32,

C.P. 46015 Valencia

PROVINCIA: Valencia

CONSTRUCTOR

Se desconoce

PROYECTISTA

Nombre: Inmaculada Sanz Sánchez;

DNI: 27272727-Z

Titulación: Graduada en Arquitectura técnica

Dirección: Calle del mar, 87. Valencia

Teléfono de contacto: 666666888

Correo electrónico: se desconoce

1.3.2. Datos del emplazamiento

El futuro edificio se ubicará en la Calle 434 s/n la Canyada. Paterna C.P. 46182 (valencia), señalada en el siguiente mapa (Ver imagen 1):

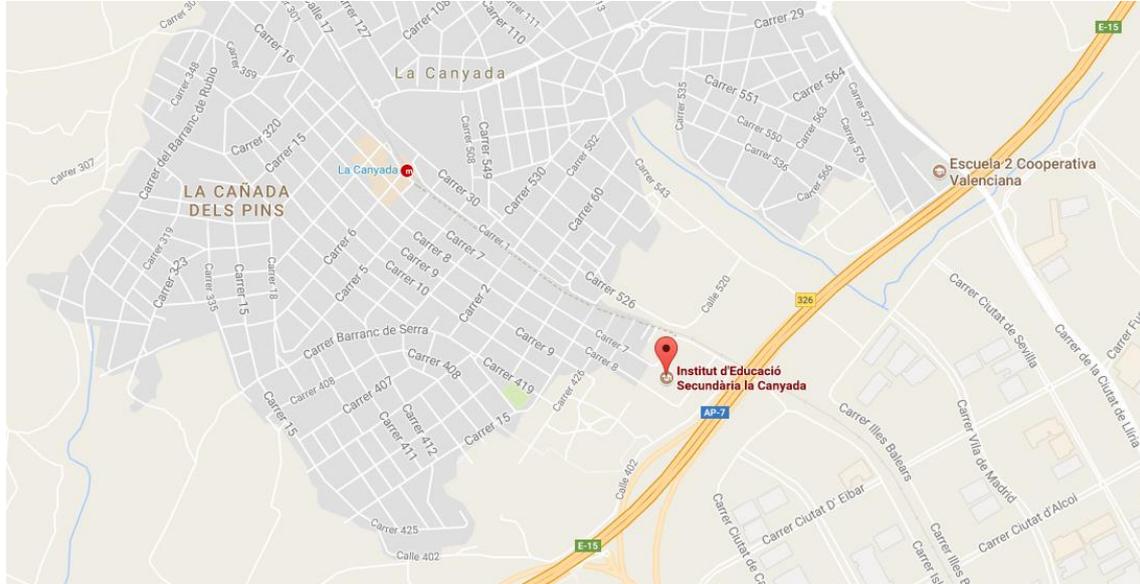


Imagen 1: Plano de Situación y Emplazamiento de la parcela (Googlemaps)

1.3.3. Entorno físico

Referencia Catastral de la parcela: 6979101YJ1767N0001AM

La parcela donde se ubicará el edificio tiene una forma sensiblemente rectangular. Las dimensiones aproximadas de la misma son: 94m en su lado más corto y 174 m en su lado más largo. Según datos catastrales la parcela tiene una superficie de 16.327 m².

No se aprecia ningún tipo de servidumbre aparente.

Dicha parcela está totalmente urbanizada y cuenta con todos los servicios básicos de alumbrado, telefonía, agua potable y saneamiento. Todas las acometidas se encuentran en el vial que da acceso a la parcela o en sus inmediaciones.

La parcela dispone hasta el pie de la misma de:

- Red de abastecimiento de agua
- Red de alcantarillado público
- Red eléctrica
- Vía de acceso pavimentada y con alumbrado público
- Servicios de telefonía y telecomunicaciones
- Servicio municipal de recogida de basura

La parcela se encuentra en una zona de reciente urbanización, de modo que las vías que dan acceso a la misma, se encuentra perfectamente pavimentada y urbanizada.

1.3.4. Normativa aplicable

RELATIVA A LA PARTE DE ESTRUCTURA

- Código Técnico de la Edificación, DB – SE : SEGURIDAD ESTRUCTURAL
 - Documento Básico SE-AE, Seguridad Estructural - ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.
 - Documento Básico SE-C, Seguridad Estructural - CIMIENTOS.
- REAL DECRETO 997-2002 Ministerio de Fomento 27-09-2002 (BOE 11-10-2002) Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02).
- REAL DECRETO 1247-2008 Ministerio de Presidencia 18-07-2008 (BOE 22-08-2008, Corrección de errores BOE 24-12-2008) Instrucción de hormigón estructural EHE.

RELATIVA A LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y EVACUACIÓN DE AGUAS

- Código Técnico de la Edificación, DB – HS : SALUBRIDAD
 - Documento Básico HS-4, SUMINISTRO DE AGUA
 - Documento Básico HS-5, EVACUACIÓN DE AGUAS
- Código Técnico de la Edificación, DB – HE : AHORRO DE ENERGÍA
 - Documento Básico HE-4, CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios).
- ORDEN 15-09-1986 Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (BOE 23-09-1986) Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.
- ORDEN 28-07-1974 Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (BOE 02-10-1974) Pliego de Prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- REAL DECRETO 140-2003 Ministerio de Presidencia 07-02-2003 (BOE 21-02-2003) Criterios sanitarios de calidad de agua consumo humano.
- ORDEN SCO-3719-2005 Ministerio de sanidad y consumo 21-11-2005 (BOE 01-12-2005) Tratamiento de aguas destinadas a consumo humano -Modifica anexo II del Real Decreto 140-2003- NORMA UNE 149201:2008. 10/03/2008. AENOR.
- UNE 149201:2008. Abastecimiento de agua. Dimensionado de instalaciones de agua para consumo humano dentro de los edificios. BOE 26/03/2008
- REAL DECRETO 769-1999 Ministerio de Industria y Energía 07-05-1999 (BOE 31-05-1999) Aplicación de la directiva del parlamento Europeo y del consejo a los equipos de presión.
- ORDEN de 12 de febrero de 2001, de la Consellería de Industria por la que se modifican los anexos de la orden de 17 de julio de 1989 de la Consellería de

Industria, Comercio y Turismo, por la que se establece un contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.

- ORDEN de 28 de mayo de 1985, de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de agua.
- RD 865/2003, por el que se establecen los criterios higiénicos sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Normas UNE de referencia

ORDENANZAS MUNICIPALES

Al proyecto le es de aplicación el Plan General de Ordenación Urbana de Paterna.

1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.4.1. Descripción general del edificio.

El edificio que se proyecta se destinará al uso docente y tendrá una superficie construida aproximada de 5.450 m² distribuidos en una planta sótano más dos alturas. Junto al edificio principal se encuentran la vivienda del conserje con aproximadamente 100m² de superficie construida y la zona de gimnasio con una superficie construida total en torno a los 450m².

EDIFICIO DOCENTE

El cuerpo principal de edificación en el proyecto es el edificio de uso docente. Podemos distinguir en él dos pabellones unidos por una pasarela central. El primer pabellón lo designaremos como Zona A y consta de Planta sótano más dos alturas mientras que el otro pabellón (de ahora en adelante Zona B) tiene únicamente planta baja más una altura.

En la siguiente imagen (Ver imagen 2) se muestra una sección longitudinal del edificio en la que se puede observar la diferencia de niveles entre un pabellón y el otro.

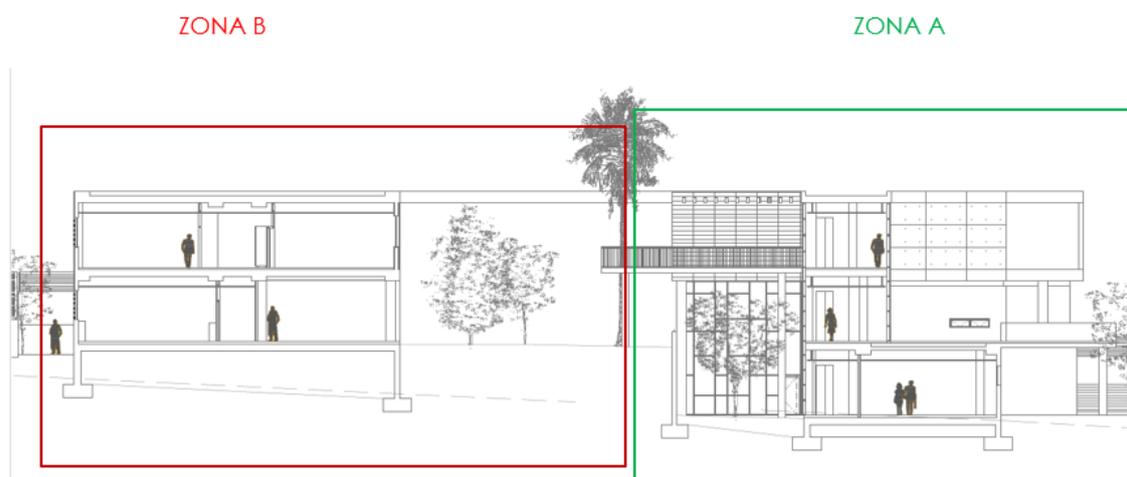
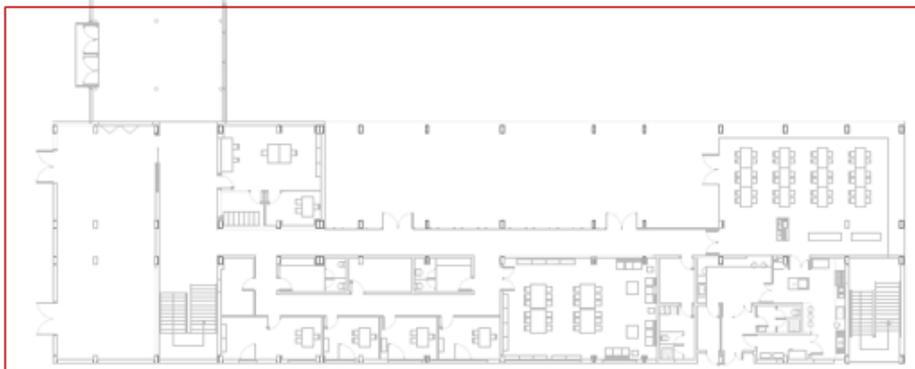
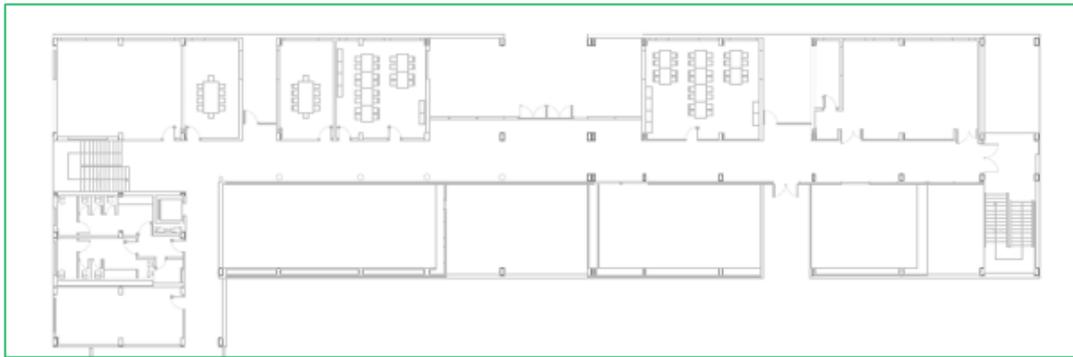


Imagen 2: Sección transversal del edificio docente

La planta sótano se encuentra a cota -3,80m, la planta baja a cota +0,10m, la planta primera a cota +4,00m y planta cubierta a cota 8,10m. La altura libre entre plantas es de 2,90m bajo falso techo registrable, el cual tiene una reserva de espacio de 55cm, por tanto, la altura libre real entre plantas es de 3,45m.

La forma del edificio en planta se puede describir como dos piezas rectangulares (una más larga que la otra), unidas por una pasarela central como se puede observar en la siguiente imagen (Ver imagen 3).

Zona A



Zona B

Imagen 3: Vista en Planta del edificio docente. Diferenciación de zonas

La cubierta del edificio es plana, no transitable, sólo accesible para su mantenimiento.

El edificio tiene varias escaleras de acceso. Todas presentan la forma de doble desarrollo recto con descansillo entre ambos para cumplir con la normativa de utilización y accesibilidad del CTE. Todos los datos relevantes a las escaleras se especificarán en el correspondiente apartado de la memoria descriptiva.

Para la correcta comunicación vertical de las personas con movilidad reducida se instala en la Zona A un ascensor.

VIVIENDA DEL CONSERJE

Se diseña para el proyecto docente una pequeña vivienda para el conserje del instituto.

En nuestro caso, no se realizará el cálculo estructural sobre este edificio pero sí se realizará el diseño y dimensionado de la instalación de fontanería, ACS y evacuación de aguas. La vivienda se desarrolla en una única planta con una altura libre hasta el falso techo de 2,20m más 0,50m de altura del falso techo. En total tiene una altura de planta de 2,70m.

GIMNASIO

El proyecto abarca también la zona de gimnasio. Al igual que la vivienda del conserje, no se realizará el cálculo estructural pero sí se diseñarán las instalaciones. Su forma en planta es rectangular y la altura libre en la zona vestuarios es de 3,30m.

1.4.2. Programa de necesidades

El presente proyecto abarca todo el centro docente IES la Canyada de Paterna, el cual se compone de 3 edificios.

A continuación se detallan las características y necesidades de cada uno de ellos.

Centro de estudios.

Es el cuerpo de edificación más importante dentro del centro docente y para nuestro proyecto pues es el inmueble sobre el que se realizará el cálculo estructural por tener mayores dimensiones y complejidad respecto al resto. Se compone de tres plantas que deberán satisfacer las siguientes necesidades:

- **Planta Sótano** (Únicamente en Zona A). Se encuentra a una cota de planta de -3,80m y en ella se ubicarán los laboratorios de ciencias y física y química junto a sus respectivos seminarios. Se ubicará también en esta planta la biblioteca, el taller de plástica, aseos, el almacén auxiliar, la sala de contadores, la sala de calderas, un almacén y un ascensor y varias escaleras para acceder a las plantas superiores.
- **Planta Baja** (Zona A y B). Se encuentra a cota + 0,10m y en ella se deben definir los siguientes espacios: conserjería, secretaría, almacén, seminarios, aula de música y de usos múltiples, salas de reuniones, aseos, despachos, la sala de profesores, la zona de comedor y la cocina industrial dotada con todos los electrodomésticos y sanitarios necesarios para su correcto funcionamiento, una despensa, vestuarios para los trabajadores y un cuarto de recogida de residuos.
- **Planta Primera** (Zona A y B). Se encuentra a cota +4,00m y constará de: Aulas de diferentes tamaños con formas prácticamente rectangulares o cuadradas, los aseos para los alumnos, el aula de informática y los talleres de tecnología y dibujo técnico.

Vivienda del conserje.

Este edificio se encuentra en una esquina de la parcela, a cota -1,35 m respecto del nivel de la acera y se compondrá de: tres habitaciones, dos baños completos con bañera, bidé, inodoro y lavabo, un salón comedor y una cocina equipada.

Gimnasio

Este volumen de edificación se encuentra a cota -7,00m y en él deben quedar definidos los siguientes espacios: vestuarios y aseos diferenciados para chicos y chicas, el vestuario del profesor, un almacén y una sala para la caldera.

1.4.3. Usos

Los edificios proyectados únicamente podrán servir para los usos descritos en la presente memoria.

Edificio principal: Uso docente
 Vivienda conserje: Residencial unifamiliar, docente.
 Gimnasio: Gimnasio de uso docente.

1.4.4. Geometría

La geometría de la edificación es la que se recoge en el conjunto de planos que describen el proyecto.

1.4.5. Volumetría

El volumen de la edificación es el que se recoge en el conjunto de planos que describen el proyecto, cumpliendo con las ordenanzas urbanísticas y los parámetros relativos a habitabilidad y funcionalidad.

1.4.6. Cuadro de superficies

En el siguiente apartado se presenta un listado con la relación de las superficies útiles y construidas de cada uno de los edificios por plantas. Para una mejor comprensión se pueden consultar los *planos de definición arquitectónica: Cotas y superficies*.

VIVIENDA CONSERJE			
Uso	Superficie útil (m2)	Superficie construida(m2)	
Habitación 1	7,83		
Habitación 2	9,45		
Habitación principal	14,65		
Baño 1	4,77		
Baño 2	4,77		
Salón-comedor	24,24		
Cocina	8,51		
Pasillo	10,14		
Total:	84,36m2		101m2
Porches (50%)			02,12m2
		103,12m2	

GIMNASIO		
Uso	Superficie útil (m2)	Superficie construida (m2)
Vestuario Profesor	24,20	
Vestuario 1 (chicas)	47,25	
Vestuario 2(chicos)	47,30	
Vestuario minusválidos	11,70	
Acceso Vestuarios	12,00	
Aseo 1(chicas)	15,85	
Aseo 2(chicos)	15,85	
Aseos minusválidos	9,75	
Acceso aseos	8,43	
Almacén	20,60	
Zona circulación	131,85	
Porche cubierto	23,60	
Sala de calderas	21,20	
Total:	365,38m2	

PLANTA SÓTANO (-3,80m)		
Uso	Superficie útil (m2)	Superficie construida(m2)
Biblioteca	88,16	
Aseos alumnos	49,20	
Aseos minusválidos	7,46	
Aula-taller tecnología	95,72	
Seminario tecnología	9,75	
Aula-taller plástica/visual	144,54	
Seminario plástica/visual	14,75	
Laboratorio de ciencias	74,12	
Seminario ciencias	26,15	
Laboratorio física y química sec.	74,65	
Laboratorio física y química bachillerato	86,25	
Antelaboratorio FyQ bach.	25,15	
Almacén recursos docentes	18,25	
Almacén auxiliar	6,15	
Contadores eléctricos	11,28	
Sala de calderas	20,27	
Ascensor	2,25	
Escalera 1	19,6	
Escalera 2	19,91	
Zonas de circulación y acceso	193,36	
Total:	986,97m2	1.104,65m2

PLANTA BAJA (+0,10m)		
Uso	Superficie útil (m2)	Superficie construida(m2)
Acceso aseos	4,75	
Aseos alumnos	27,90	
Aseos minusválidos	8,50	
Almacén auxiliar	3,20	
Conserjería	35,60	
Ascensor	2,25	
Almacén general	59,50	
SAA	26,00	

SAPA	25,52	
Seminarios	98,12	
Aula de música	67,63	
Seminario de música	8,55	
Sala de usos múltiples	115,90	
Secretaría	48,15	
Almacén usos múltiples	9,45	
Despacho del director	21,35	
Despacho jefe de estudios	11,65	
Despacho orientación	11,95	
Despacho administración	13,25	
Aseos mujeres	11,15	
Aseos hombres	9,76	
Almacén	10,8	
Sala de profesores	78,45	
Zona cocina	73,06	
Comedor	90,00	
Escalera 1	19,6	
Escalera 2	19,91	
Vestíbulo escalera 2	15,46	
Escalera 3	21,53	
Escalera 4	26,86	
Vestíbulo general	80,80	
Circulaciones	417,92	
Total:	1.474,52m2	1.893,43m2
Porches (50%)		186,55m2
		2.079,98m2

PLANTA PRIMERA (+4,00m)		
Uso	Superficie útil (m2)	Superficie construida(m2)
Aseos alumnos	56,60	
Aseos minusválidos	9,70	
Acceso almacén	2,60	
Limpieza	10,85	
Almacén auxiliar	4,10	
Ascensor	2,25	
Aula general secundaria	415,40	
Aula general bachillerato	273,10	
Aulas pequeño grupo	322,46	
Aula de informática 1	111,70	
Aula de informática 2	69,50	
Aula dibujo bachillerato	97,80	
Aula - taller tecnología bachillerato	135,70	
Escalera 1	19,55	
Escalera 2	25,75	
Escalera 3	28,90	
Escalera 4	25,35	
Circulaciones (pasillo más taquillas)	433,16	
Total:	2.044,47m2	2.264,50m2

1.5. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

Con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, los edificios deberán proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan los requisitos básicos siguientes:

Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:

1. **Utilización**, Conforme al Requisito Básico de funcionalidad en caso de utilización (SUA), la intervención propuesta garantiza a todas las personas la utilización no discriminatoria en el edificio.
2. **Accesibilidad**, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio según la normativa específica.
3. **Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información** de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Requisitos básicos relativos a la seguridad:

1. **Seguridad estructural**, Conforme a la Exigencia básica de seguridad estructural (SE), las características del proyecto aseguran que el edificio tendrá un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, de modo que no se produzcan daños en la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
2. **Seguridad en caso de incendio**, Según la Exigencia Básica de seguridad en caso de incendio (SI), la intervención propuesta reduce a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio, de modo que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
3. **Seguridad de utilización**, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas, según la Exigencia básica de Seguridad de Utilización (SUA).

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

1. **Higiene, salud y protección del medio ambiente**, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos según se establece en la Exigencia básica de salubridad (HS).
2. **Protección contra el ruido**, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades según el Requisito Básico de Protección frente al ruido (HR).
3. **Ahorro de energía y aislamiento térmico**, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio según la Exigencia básica de ahorro de energía (HE).

Tabla resumen de las prestaciones del edificio.

SE	JUSTIFICACIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO EN RELACIÓN CON EL REQUISITO BÁSICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL	Debe cumplir
SE 01	Resistencia y estabilidad.	X
SE 02	Aptitud al servicio.	X

SI	JUSTIFICACIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO EN RELACIÓN CON EL REQUISITO BÁSICO DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	
SI 01	Propagación interior.	X
SI 02	Propagación exterior.	X
SI 03	Evacuación de ocupantes.	X
SI 04	Instalaciones de protección contra incendios.	X
SI 05	Intervención de bomberos.	X
SI 06	Resistencia al fuego de la estructura.	X

SUA	JUSTIFICACIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO EN RELACIÓN CON EL REQUISITO BÁSICO DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	
SUA 01	Seguridad frente al riesgo de caídas.	X
SUA 02	Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.	X
SUA 03	Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.	X
SUA 04	Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.	X
SUA 05	Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.	x
SUA 06	Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.	
SUA 07	Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.	
SUA 08	Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.	X
SUA 09	Accesibilidad.	X

HS	JUSTIFICACIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO EN RELACIÓN CON EL REQUISITO BÁSICO DE SALUBRIDAD	
HS 01	Protección frente a la humedad.	X
HS 02	Recogida y evacuación de residuos.	X
HS 03	Calidad del aire interior.	X
HS 04	Suministro de agua.	X
HS 05	Evacuación de aguas.	X

HR	JUSTIFICACIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO EN RELACIÓN CON EL REQUISITO BÁSICO DE SEGURIDAD FRENTE AL RUIDO	
HR 01	Exigencias básicas de protección frente al ruido.	X

HE	JUSTIFICACIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO EN RELACIÓN CON EL REQUISITO BÁSICO DE AHORRO DE ENERGÍA	
HE 00	Limitación del consumo energético	x
HE 01	Limitación de demanda energética.	X
HE 02	Rendimiento de las instalaciones térmicas.	X
HE 03	Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	X
HE 04	Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.	X
HE 05	Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.	

1.6. SOLUCIÓN ADOPTADA PARA LA ESTRUCTURA

A continuación se describe, de forma general y simplificada, la solución adoptada para la estructura del edificio docente la cual se desarrollará de forma más específica en el ANEXO I: Cálculo de la estructura de hormigón armado.

1.6.1. Cimentación

La cimentación del edificio se ha resuelto mediante zapatas aisladas de hormigón armado, unidas mediante vigas de atado. Las zapatas de la Zona A se ejecutarán a una cota de cimentación de -5.30m mientras que las zapatas de la Zona B se ejecutará, a cota -2,70m respecto de la rasante. (Ver planos de cimentación).

- Hormigón de limpieza: Antes de la ejecución de las zapatas y después de realizar los trabajos de adecuación del terreno se preverá una capa de hormigón de limpieza de aproximadamente de 10 cm de espesor.
- Zapatas: Las zapatas serán todas aisladas y con pilar centrado ya que el edificio a ejecutar es un inmueble aislado, de este modo la ejecución de la cimentación se simplifica y se agiliza. Las zapatas serán de hormigón armado in situ.
- Vigas de cimentación: Al igual que las zapatas, las vigas de cimentación serán de hormigón armado, ejecutadas in situ. Sus dimensiones y características se pueden consultar en los planos de cimentación.
- Zapatas corridas: de hormigón armado ejecutadas bajo muros de contención.

1.6.2. Estructura portante

La estructura portante del edificio se resuelve mediante pilares y vigas de hormigón armado de secciones y armado diferentes. (Ver planos de cuadros de pilares y de despiece de pórticos). También se proyecta para el edificio muros de hormigón armado en el sótano de la zona A. (Ver planos de alzados de muros).

1.6.3. Estructura horizontal

La estructura horizontal del edificio se resuelve mediante un forjado unidireccional de hormigón armado, con viguetas ejecutadas in situ y entrevigado de hormigón, con un canto de forjado de 40 cm el cual incluye una capa de compresión de 5 cm de espesor. (Ver planos de planta).

1.6.4. Escaleras

El acceso a las distintas plantas del edificio se realiza a través de escaleras de hormigón armado de doble desarrollo recto con descansillo entre ambos. Existen 6 tipos distintos de escaleras en el proyecto, sus características y despiece del armado se puede consultar en los correspondientes planos de escaleras.

1.7. SOLUCIÓN ADOPTADA PARA LAS INSTALACIONES

En el siguiente apartado se describe de forma breve y simplificada la solución adoptada para la instalación de fontanería, ACS y evacuación de aguas. De forma más detallada se especificarán las características de los elementos que componen dichas instalaciones en los correspondientes anexos a la memoria (ANEXO II: Proyecto de la instalación de fontanería y ACS; ANEXO III: Proyecto de la instalación de saneamiento).

1.7.1. Instalación de fontanería

Se diseña y dimensiona para el edificio objeto del presente proyecto una red de fontanería capaz de suministrar el agua demandada en el edificio docente junto con la vivienda del conserje y el gimnasio.

Dicha instalación funciona aspirando agua directamente de la red pública pues no se precisa grupo de bombeo ya que se garantiza que el punto más desfavorable existe una presión mínima de 10 m.c.a. (Ver justificación en el anejo de cálculos)

De forma general, la instalación será del tipo ramificada y contará con una acometida conectada directamente a la red pública, un contador general y una red de distribución general formada por montantes y tuberías de acero galvanizado y/o cobre de diferentes diámetros que se encarga de suministrar el agua a cada aparato sanitario.

Las tuberías discurrirán por falso techo y luego descenderán 3,40m para llegar al aparato. Cada aparato llevará su propia llave de corte y cada cuarto húmedo quedará aislado del resto de la instalación con su correspondiente llave de corte para facilitar su mantenimiento en caso de avería.

La instalación, los elementos que la componen y los materiales que se van a utilizar cumplen con las especificaciones del DB –HS4.

Las características de los elementos que componen la instalación así como materiales y diámetros de las tuberías se detallan en la memoria descriptiva del anexo II del presente proyecto.

1.7.2. Instalación de agua caliente sanitaria (A.C.S.)

Puesto que nos encontramos ante un proyecto de nueva construcción en el que existe una demanda de ACS superior a 50l/día será necesario diseñar un sistema para la producción de ACS que sea lo más eficiente energéticamente posible como es la instalación de placas solares para cubrir las exigencias de contribución solar mínima exigida en el DB –HE 4 del CTE.

Cada uno de los edificios que componen el proyecto (Instituto, vivienda conserje y gimnasio) tendrán su propio sistema de apoyo y se calculará el número de placas solares necesarias para asumir la demanda que se produzca en cada uno de ellos de manera independiente, es decir, en cada edificio se diseña un instalación centralizada con un único circuito de captación solar.

Al igual que en la instalación de agua fría, las tuberías discurrirán por falso techo y descenderán una altura de 3,40m hasta llegar al aparato que suministra.

Las tuberías serán de cobre siendo necesaria la instalación de tuberías de retorno pues la distancia a la que se encuentra el punto de consumo más alejado respecto del productor de ACS es mayor a 15m.

La instalación, los elementos que la componen y los materiales que se van a utilizar cumplen con las especificaciones del DB –HS4.

Las características de los elementos que componen la instalación así como materiales y diámetros de las tuberías se detallan en la memoria descriptiva del anexo II del presente proyecto.

1.7.3. Evacuación de aguas pluviales y residuales

Es competencia del presente proyecto diseñar y dimensionar una instalación que permita la correcta evacuación de las aguas que provienen de las lluvias y las residuales producidas en el propio edificio.

El sistema escogido para la evacuación de las aguas será el de **“red mixta”**, es decir, la recogida y evacuación de las aguas pluviales y residuales se realizará de forma separada pero ambas se juntarán y verterán al mismo pozo de registro evitando de esta manera que se puedan producir en el interior del edificio malos olores.

El material empleado para las bajantes y colectores será PVC.

La instalación de evacuación así como los elementos que la componen se proyectan siguiendo con los criterios establecidos en el DB –HS5.

1.8. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS
1	ESTRUCTURA	728.089,89 €
2	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS	94.099,42 €
3	INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	62.762,71€
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		884.952,02€

El presupuesto de ejecución material del proyecto completo asciende a:

#OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS#

Paterna, a 18/07/2017

El técnico redactor del Proyecto

1.9. BIBLIOGRAFÍA

Estructura del proyecto

- Contenido mínimo de los proyectos de ejecución según CTE
- Contenido mínimo de los proyectos de industria e instalaciones industriales según la Orden de 13 de febrero de 2001.
- Normativa específica del Máster

Cálculo

- DB HS 4. Suministro de agua
- DB HS 5. Evacuación de aguas
- DB HE 4. Contribución solar mínima
- DB SE. Seguridad estructural
- DB SE AE. Acciones en la edificación
- DB SE C. Cimientos
- AEMET. Atlas de radiación solar
- Hoja Excel de cálculo. SOLARVIA 2.0 (ACS)
- Hoja Excel de cálculo- F-CHART
- Hoja Excel de cálculo propia (elaborada con documentación obtenida durante el curso).
- Apuntes de las asignaturas
- Ejercicios y trabajos realizados durante el curso

Presupuesto

- Base de precios del IVE
- Generador de precios de CYPE
- Tarifas de algunas casas comerciales

2. Anexos a la Memoria

ANEXO I: CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

1.- MEMORIA DE CÁLCULO

1. Antecedentes
2. Software empleado
3. Método de cálculo
4. Justificación de la solución adoptada.
 - 4.1. Sustentación del edificio
 - 4.2. Cimentación
 - 4.3. Estructura
5. Método de cálculo
 - 5.1. Bases de cálculo
 - 5.2. Hormigón armado
6. Características de los materiales a utilizar
 - 6.1. Hormigón armado
 - 6.2. Ensayos a realizar
 - 6.3. Deformaciones admisibles

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

7. ACCIONES GRAVITATORIAS
 - 7.1. Cargas superficiales
 - 7.2. Cargas lineales
 - 7.3. Cargas horizontales en barandas y antepechos
8. ACCIÓN DEL VIENTO
9. ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS
10. ACCIONES SÍSMICAS
11. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS
12. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

JUSTIFICACIÓN DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO

13. JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL)
14. JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO SE-AE (ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN)
15. JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO SE-C (CIMENTOS)
16. JUSTIFICACIÓN DE LA INSTRUCCIÓN EHE-08
17. JUSTIFICACIÓN DE LA NORMATIVA NSCE-02

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE LA ESTRUCTURA

1. Especificaciones de calidad de los materiales
2. Requisitos exigidos a la empresa constructora
3. Normas de ejecución técnica
 - 3.1. Acondicionamiento del terreno
 - 3.2. Cimentación
 - 3.3. Estructuras de hormigón armado

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1. Resumen del presupuesto de ejecución material de la estructura de hormigón armado

PLANOS

Los planos que describen la estructura del edificio se adjuntan al final del presente proyecto, en el **Documento 04. PLANOS**, junto al resto de planos que definen gráficamente las soluciones adoptadas en el proyecto.

LISTADOS Y GRÁFICOS:

- Listado 1. Cuantías de obra
- Listado 2. Descripción de los elementos de la cimentación
- Listado 3. Descripción de las escaleras
- Listado 4. Medición de las armaduras de forjados de viguetas
- Listado 5. Medición de bovedillas

1.- MEMORIA DE CÁLCULO

1. ANTECEDENTES

Se va a ejecutar una edificación aislada compuesta por tres construcciones en la Calle 434 s/n de la localidad de Paterna.

El objeto del presente documento es definir y elaborar el cálculo de los elementos que forman parte de la estructura del edificio principal el cual se destinará al uso docente para justificar la estructura del proyecto que nos ocupa.

2. SOFTWARE EMPLEADO

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.

Se resuelve toda la estructura mediante el programa de cálculo CYPECAD en su versión 2016, con licencia número 120040.

3. ANÁLISIS DEL PROGRAMA

El análisis de las solicitaciones con el programa informático CYPE Ingenieros se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares, pantallas H.A., muros, vigas y forjados.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo (diafragma rígido). Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

La consideración de diafragma rígido para cada zona independiente de una planta se mantiene aunque se introduzcan vigas y no forjados en la planta.

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, se considerará cada una de éstas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de esa zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes. Un pilar no conectado se considera zona independiente.

Para todos los estados de carga se ha realizado en el presente proyecto un cálculo estático ya que no se ha considerado la acción dinámica del sismo (debido a la ubicación del edificio, Paterna), en cuyo caso se hubiese realizado un análisis modal espectral.

Se ha supuesto un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

4.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Para escoger la correcta tipología de cimentación para el edificio que nos ocupa es necesario conocer las características del terreno.

Para conocer dichas características es necesario realizar un estudio geotécnico en el que se realicen calicatas con máquina retroexcavadora e incluso penetraciones dinámicas para encontrar el estrato resistente y conocer las características de las diferentes capas que conforman el suelo.

Los parámetros geométricos más relevantes son:

- **Estrato previsto para cimentar:** Con el estudio geotécnico se obtiene la cota a partir de la cual es recomendable realizar los cimientos del edificio.
- **Nivel freático (m):** Es necesario conocer la existencia o no de nivel freático en el terreno y, en caso de estar presente, conocer la cota a la que se encuentra.
- **Tensión admisible considerada (N/mm²)**
- **Ángulo de rozamiento interno del terreno (°)**
- **Coefficiente de permeabilidad del terreno Ks(cm/s)**

Puesto que el presente proyecto es un trabajo académico no es posible realizar un estudio geotécnico. Por ello, se han supuesto los parámetros más relevantes en función de la zona en la que se ubica el edificio y se ha optado por realizar una cimentación superficial por zapatas aislada.

4.2. CIMENTACIÓN

4.2.1. Zapatas aisladas

La cimentación del edificio destinado a la docencia se ha resuelto principalmente mediante zapatas aisladas de hormigón armado unidas mediante vigas de atado.

El diseño de la cimentación ha estado condicionado al programa funcional a desarrollar, al tipo de terreno sobre el que se va a realizar la construcción y al tipo de ambiente no agresivo a efectos de la durabilidad.

Se ha optado por utilizar zapatas aisladas con pilar centrado puesto que el edificio se encuentra en el interior de una parcela de dimensiones mayores a las que ocupa en planta, por tanto, no tiene sentido realizar zapatas en esquina o medianeras.

La cimentación se ha analizado y dimensionado frente a los estado límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

El hormigón empleado para la cimentación corresponde a un hormigón armado con la siguiente dosificación: HA – 30/B/15/IIB con acero B500S para las armaduras.

En la siguiente imagen (Ver imagen 4) se muestra la cimentación de la zona A. Se puede comprobar que es una cimentación superficial por zapatas de hormigón armado, generalmente cuadradas, en las que el pilar está centrado salvo en el caso de las zapatas que se encuentran formando la junta estructural.

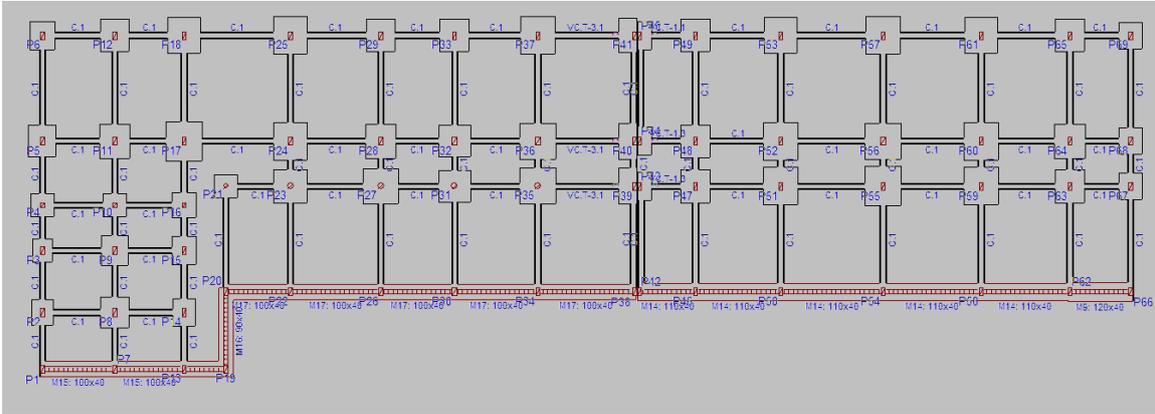


Imagen 4: Cimentación Superficial por Zapatas aisladas de la Zona A del edificio docente

Puesto que las zapatas estarán hormigonadas directamente contra el terreno dejaremos un recubrimiento mínimo lateral de 7cm, de este modo evitamos la utilización de elementos de encofrado haciendo que la ejecución de la cimentación sea más rápida. En la parte inferior de la zapata se verterá una capa de hormigón de limpieza de 10cm.

Todas las zapatas tienen sección rectangular y un espesor de canto de 40cm, 45 cm o 50 cm.

Al final del presente anexo de cálculo de la estructura de hormigón se adjunta un listado con las zapatas que componen la cimentación resumidas en una tabla en la que se especifican sus dimensiones y armado tal y como se muestra en la imagen siguiente (Ver imagen 5):

Referencias	Geometría	Armado
P2	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 67.5 cm Ancho inicial Y: 80.0 cm Ancho final X: 67.5 cm Ancho final Y: 80.0 cm Ancho zapata X: 135.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 8Ø12c/19 Y: 7Ø12c/17

Imagen 5: Ejemplo tabla listados de zapatas

4.2.2. Zapatas corridas

Se ejecutan zapatas corridas bajo muros de hormigón armado. Las características del hormigón a emplear son las mismas que para las zapatas aisladas. Al igual que en el caso anterior, se adjunta en el anexo correspondiente un listado con las dimensiones y armado de cada una semejante a la imagen siguiente (Ver imagen 6):

Referencias	GEOMETRÍA	ARMADO
M1	Vuelo a la izquierda: 45.0 cm Vuelo a la derecha: 45.0 cm Ancho total: 120.0 cm Canto de la zapata: 40.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30

Imagen 6: Ejemplo tabla listados zapatas corridas

La ubicación de cada uno de los elementos se puede comprobar en el correspondiente plano de cimentación.

4.2.3. Vigas de atado

Las vigas de cimentación atan las zapatas entre sí para absorber los esfuerzos y acciones horizontales, así como posibles desplazamientos en las zapatas.

El hormigón es de la misma dosificación que el resto de elementos de cimentación. La forma de la sección es rectangular y varía al igual que el armado dependiendo de los elementos que une.

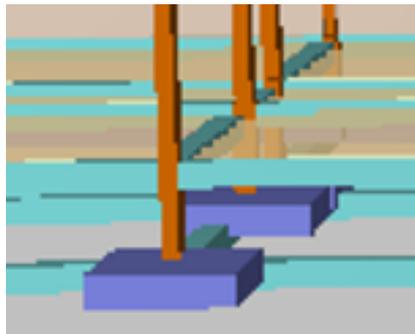


Imagen 7: Imagen 3D del encuentro entre zapatas y vigas riostras (CYPECAD)

En la imagen anterior (Ver imagen 7), se muestra como ejemplo, en formato 3D, una zapata aislada con pilar centrado unida al resto de elementos de cimentación mediante vigas de atado.

Las especificaciones de cada una se detallan en los listados del presente anexo en una tabla resumen como la que se adjunta a continuación (Ver imagen 8), y en el correspondiente plano de cimentación, en el que se adjuntan detalles constructivos que definen mejor la tipología del sistema.

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P36 - P40]	VC.T-3.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 60.0 cm	Superior: 5Ø25 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/20

Imagen 8: Ejemplo tabla listados vigas centradoras y riostras

4.3. ESTRUCTURA

4.3.1. Pilares

Se diseña para el edificio una estructura portante con soportes verticales de hormigón armado que, en general, no reducen su esquadra con la altura para mejorar el comportamiento frente a esfuerzos horizontales sísmicos, y que es capaz de transmitir los esfuerzos a la cimentación.

El hormigón utilizado para su cálculo es el tipificado con la siguiente designación: **HA - 30/B/15/IIb**. Dispondrá de armadura longitudinal de acero B500S de distintos diámetros según se detalla en los planos de cuadros de pilares, nunca siendo el diámetro de la barra superior o igual a 25 mm.

La mayoría de los pilares tienen una sección rectangular de 25 x 50 cm pero también podemos encontrar pilares de sección circular y cuadrada.

Su posición, dimensión y armado se especifica en el correspondiente plano de cuadro de pilares como se muestra en el siguiente imagen a modo de ejemplo (Ver imagen 9) :

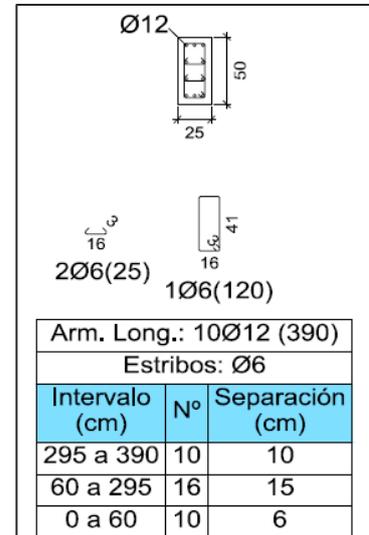


Imagen 9: Ejemplo Cuadro de pilares

4.3.2. Vigas

La estructura portante del edificio queda resuelta con vigas de hormigón armado de diferente sección y armado.

La mayoría son planas pero en los casos más desfavorables el pórtico se ha resuelto con vigas de canto, como en el caso de los huecos para la escalera o en grandes luces entre pilares. El hormigón utilizado es el tipificado como HA-30/B/15/IIb con armado B500S.

En los planos de definición de pórticos se muestra la sección de las vigas con el correspondiente armado longitudinal y transversal de forma análoga a la imagen que se adjunta a continuación (Ver imagen 10):

1.- SÓTANO

1.1.- Pórtico 1

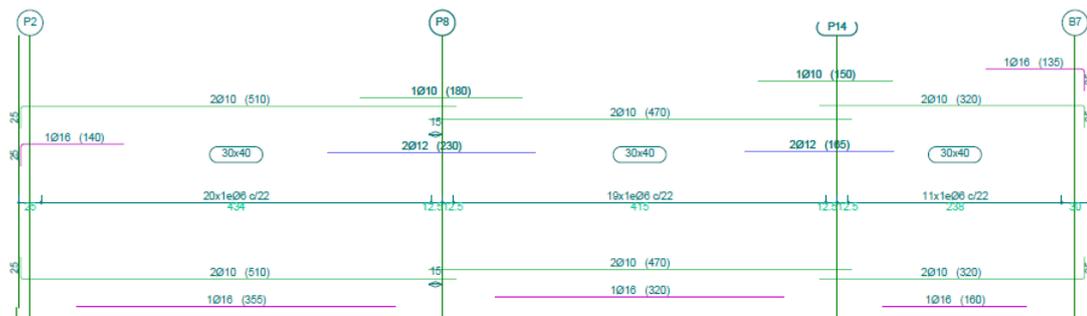


Imagen 10: Ejemplo armado de pórticos

4.3.3. Forjado

La estructura horizontal del edificio se resuelve mediante un forjado unidireccional de hormigón armado, con viguetas ejecutadas "in situ", entrevigado de bovedillas de hormigón de canto 35cm y una capa de compresión de 5cm. El canto del forjado es de 40 cm.

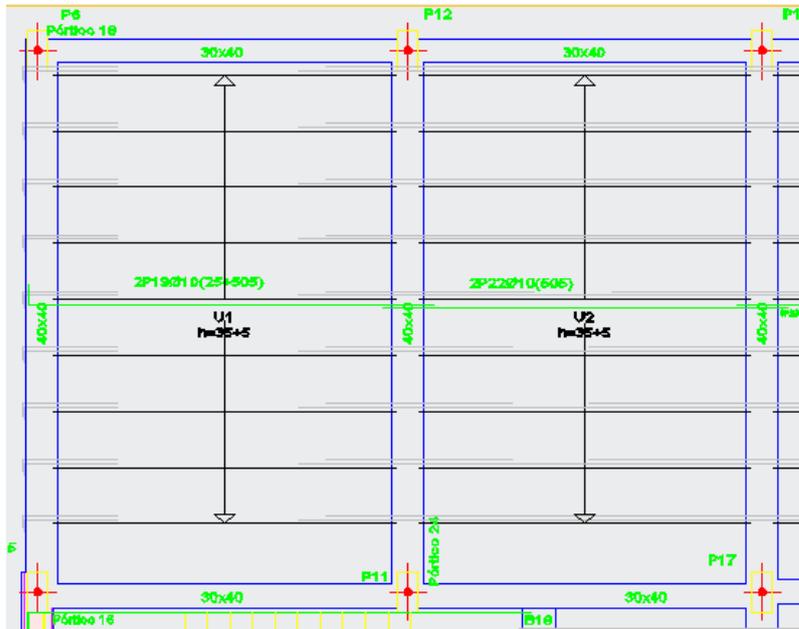


Imagen 11: Ejemplo definición de paños de forjados

En la siguiente imagen (Ver imagen 11), se muestran dos paños del forjado de planta baja.

Se detalla en ella el canto del forjado, la dirección de las viguetas y su tipología y la cantidad y diámetro de los negativos de refuerzo.

Todos estos datos se detallan en los correspondientes planos de planta.

4.3.4. Muros

Los muros proyectados serán de hormigón armado y tendrán un espesor de 40cm.

Se ejecutarán sobre zapatas corridas de hormigón armado ubicadas en planta sótano como se muestra en la siguiente imagen (Ver imagen 12):

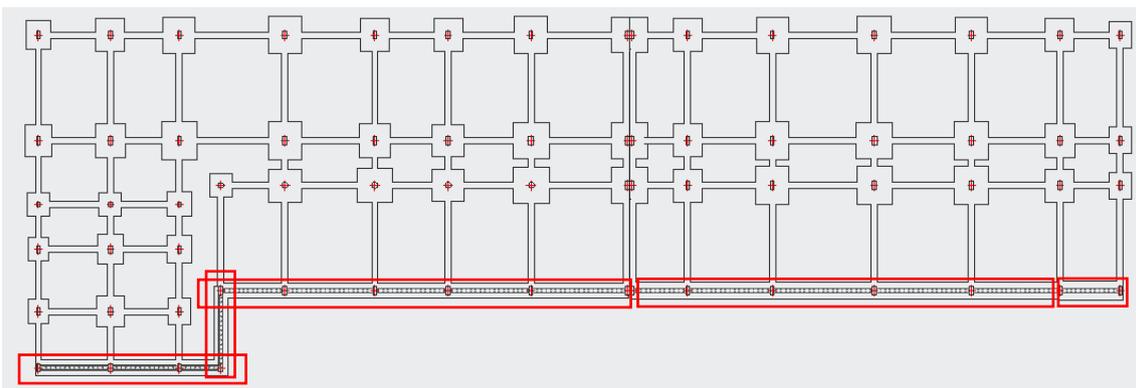


Imagen 12: Plano cimentación Sótano. Ubicación muros.

El tipo de hormigón utilizado será el mismo que para el resto de elementos de la estructura, y corresponde con la siguiente tipificación: HA-30/B/15/IIb. EL tipo de acero utilizado para armar es el B500S.

4.3.5. Escaleras

Se diseñan para el edificio escaleras de doble desarrollo recto con descansillo entre ambos siguiendo las dimensiones mínimas establecidas en el CTE en su DB_SUA apartado 4. Escaleras y rampas.

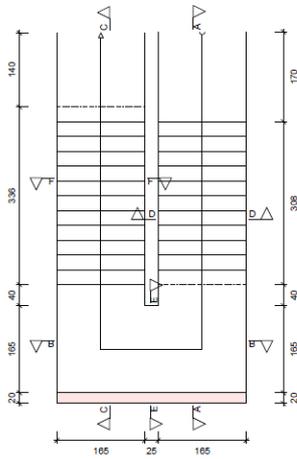


Imagen 13: Ejemplo definición de Escaleras

Todas las escaleras presentan una forma semejante a la figura adjunta (Ver imagen 13), pero varían las dimensiones.

En los listados de cálculo estructural se muestra el esquema de cada uno de los tipos de escalera que existen junto a datos relevantes como:

- Ámbito: 1.650 m
- Huella: 0.280 m
- Contrahuella: 0.170 m
- Peldaños : Realizado con ladrillo
- Cargas consideradas
- Armado
- Nº de escalones: 23
- Desnivel que salva: 3.91 m

4.3.6. Estructura completa

En la siguiente imagen (Ver imagen 14), se muestra la estructura completa en 3D obtenido con el programa CYPECAD. En ella se puede observar la diferencia de cota de arranque de la cimentación de la Zona A y de la Zona B. Se observan los pilares centrados en las zapatas, las vigas y los paños que componen el forjado, también se observa con un sombreado los muros de la zona A y, de color rosa, las escaleras de acceso.

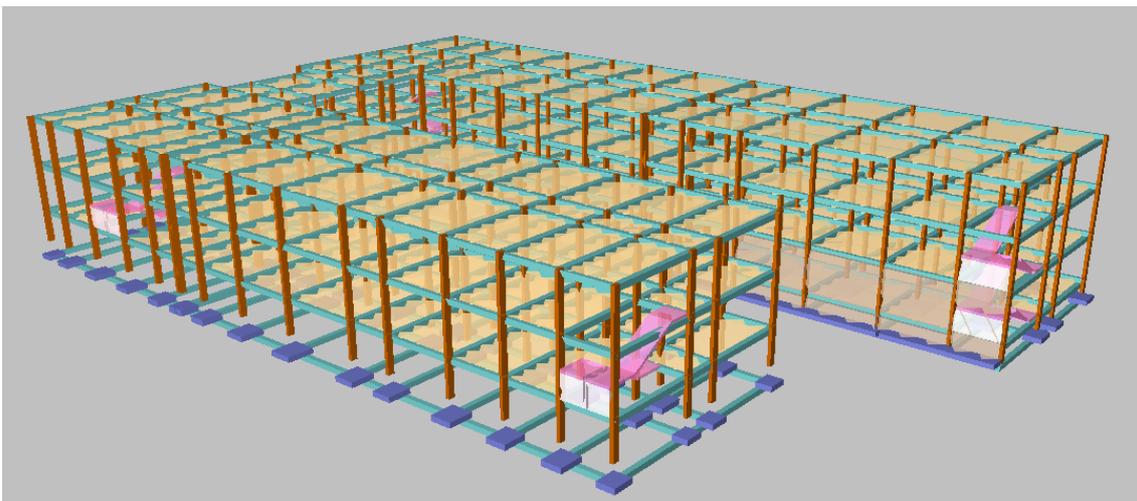


Imagen 14: Imagen 3D de la estructura completa del Edificio (CYPECAD)

4.4. MÉTODO DE CÁLCULO

4.4.1. Bases de cálculo

Dimensionado:

El dimensionado de secciones se realiza según el método de los Estados Límites Últimos (apartado 8.1.2 EHE-08) y los Estados Límites de Servicio (apartado 8.1.3 EHE-08). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio, según el DB SE.

Verificaciones:

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Acciones:

Se han considerado las acciones que actúan tanto sobre el edificio como sobre el terreno que lo sustenta según el DB SE-AE.

4.4.2. Hormigón armado

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayor ración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma EHE-08.

Situaciones no sísmicas

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural se hará de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

5. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente apartado.

5.1. HORMIGÓN ARMADO

5.1.1. Hormigón

Para la dosificación del hormigón es necesario conocer varios factores.

La clase de exposición ambiente la hemos obtenido de la siguiente página del Ministerio de Fomento: <https://www.fomento.gob.es/mfom.cea.web/>.

EL municipio de paterna tiene una clase de ambiente IIb. Para hormigón armado se precisa de una resistencia mínima de 30 N/mm² según se muestra en la siguiente tabla:

Parámetro de dosificación	Tipo de Hormigón	Clase de Exposición
		IIb
resistencia mínima [N/mm ²]	masa	-
	armado	30
	pretensado	30

Imagen 15: Tabla de resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad

Para una resistencia obtenida $f_{ck} = 30$, una vida útil para el proyecto de 100 años y cemento del tipo CEM I se obtiene que el recubrimiento mínimo para las secciones de hormigón debe ser de 30 cm

Resistencia característica del hormigón (N/mm ²)	Tipo de cemento	Vida útil de proyecto	
		50 años	100 años
25 ≤ f _{ck} < 40	CEM I	20	30
f _{ck} ≥ 40		15	25
25 ≤ f _{ck} < 40	Otros tipos de cemento o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	25	35
f _{ck} ≥ 40		20	30

Imagen 16: Tabla recubrimiento mínimo en milímetros para la Clase de exposición IIb

En la siguiente tabla se resumen los elementos de hormigón armado que forman parte de la estructura y sus principales características:

	Elementos de Hormigón Armado			
	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm²)	30	30	30	30
Tipo de ambiente (agresividad)	IIb	IIb	IIb	IIb
Tipo de cemento (RC-16)	(1)	(1)	(1)	(1)
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m³)	500/275	500/275	500/275	500/275
Tamaño máximo del árido (mm)	15	15	15	15
Recubrimiento (mm)	70	35	35	35
Consistencia del hormigón	Blanda	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)	6 a 9	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado	Vibrado	Vibrado
Nivel de Control Previsto	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico
Coefficiente de Minoración	1.5	1.5	1.5	1.5

5.1.2. Acero en barras

	Toda la obra
Designación	B-500-S
Límite Elástico (N/mm²)	500
Nivel de Control Previsto	Normal
Coefficiente de Minoración	1.15
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm²)	434.78

5.1.3. Acero en mallazos

	Toda la obra
Designación	B-500-T
Límite Elástico (kp/cm ²)	500

5.1.4. Ejecución

	Toda la obra
A. Nivel de Control previsto	Normal
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1.35/1.5

5.2. ENSAYOS A REALIZAR

De acuerdo a los niveles de control previstos, se deben realizar los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

5.3. DEFORMACIONES ADMISIBLES

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional.

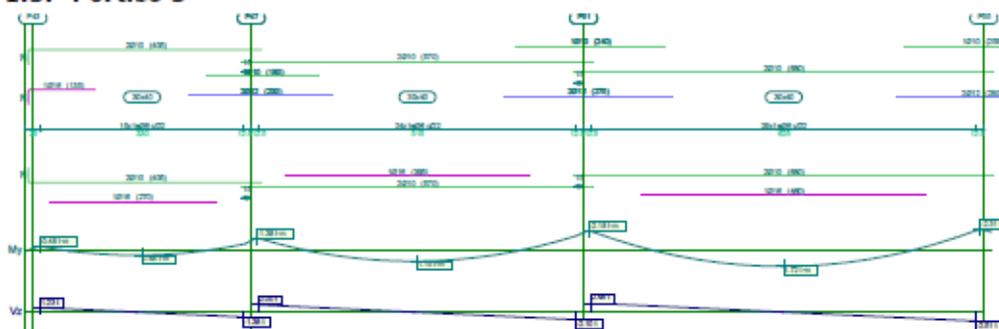
Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de H.A. y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS Relativa: $\delta/L < 1/300$	Total: $\delta/L < 1/250$ $\delta/L < 1/500 + 1.0\text{cm}$ Activa: $\delta/L < 1/400$	Relativa: $\delta/L < 1/500$ $\delta/L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

El programa calcula las flechas de todos los elementos tipo viga y las compara con las flechas admisibles de la norma. **Se comprueba que todas las vigas cumplen** tal y como se muestra en el siguiente ejemplo (Ver imagen 17):

1.3.- Pórtico 3



Pórtico 3			Tramo: P43-P47			Tramo: P47-P51			Tramo: P51-P55		
Sección			30x40			30x40			30x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-0.47	--	-0.72	-1.35	--	-1.63	-2.13	--	-2.23
	[m]		0.00	--	3.30	0.00	--	5.15	0.00	--	6.25
Momento máx.	[t·m]		0.36	0.48	0.26	0.83	1.15	0.73	1.30	1.72	1.27
	[m]		0.99	1.65	2.31	1.61	2.57	3.54	2.08	3.13	4.17
Cortante mín.	[t]		--	-0.34	-1.38	--	-0.57	-2.10	--	-0.85	-2.51
	[m]		--	1.98	3.30	--	3.22	5.15	--	4.17	6.25
Cortante máx.	[t]		1.23	0.18	--	2.00	0.46	--	2.48	0.82	--
	[m]		0.00	1.32	--	0.00	1.93	--	0.00	2.08	--
Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.57	1.57	4.40	4.62	1.57	4.62	4.62	1.57	4.62
		Nec.	3.36	0.00	3.36	3.36	0.00	3.36	3.36	0.00	3.36
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.58	3.58	3.58	3.58	3.58	3.58	3.58	3.58	3.58
		Nec.	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57
		Nec.	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55
F. Sobrecarga			0.00 mm, <L/1000 (L: 3.30 m)			0.03 mm, L/150194 (L: 5.15 m)			0.07 mm, L/83890 (L: 6.25 m)		
F. Activa			0.05 mm, L/61605 (L: 3.30 m)			0.27 mm, L/19088 (L: 5.15 m)			0.59 mm, L/10555 (L: 6.25 m)		
F. A plazo infinito			0.10 mm, L/34692 (L: 3.30 m)			0.49 mm, L/10514 (L: 5.15 m)			1.08 mm, L/5794 (L: 6.25 m)		

Imagen 17: Ejemplo comprobación de flechas en pórticos

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

Las acciones consideradas en el cálculo de la estructura se han obtenido según las especificaciones del documento básico: DB-SE-AE, "acciones en la edificación".

6. ACCIONES GRAVITATORIAS

6.1. CARGAS SUPERFICIALES

6.1.1. Peso propio del forjado

El forjado se ha resuelto como un forjado unidireccional de hormigón armado, con viguetas ejecutadas "in situ" y un canto total de 40 cm.

El **peso propio del forjado** lo ha calculado el programa informático CYPECAD y se ha obtenido un valor de 0.445 t/m² que equivale a **4,36 kN/m²**.

Este valor se obtiene, generalmente, a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios de los materiales que lo componen.

6.1.2. Pavimentos y revestimientos

El peso de pavimentos y revestimientos computa en el cálculo estructural como una carga superficial y su valor se obtiene de consultar el Anejo C del DB-SE-AE.

Planta	Zona	Carga en KN/m ²	Tipo
Planta sótano, planta baja y planta primera.	Toda	0,80	Suelo de terrazo

Planta	Zona	Carga en KN/m ²	Tipo
Cubiertas	Toda	2,50	Con acabado de grava

6.1.3. Sobrecarga de tabiquería

Según DB-SE-AE, en su apartado 2.1. Peso propio: "En el caso de tabiques ordinarios cuyo peso por metro cuadrado no sea superior a 1,2 kN/m² y cuya distribución en planta sea sensiblemente homogénea, su peso propio podrá asimilarse a una carga equivalente uniformemente distribuida". Por ello, en el caso del proyecto que nos ocupa, se ha considerado una carga uniformemente repartida para la tabiquería de 1 kN/m² como en el caso de las viviendas.

Planta	Zona	Carga en KN/m ²	Tipo
Planta sótano, planta baja y planta primera	Toda	1,00	Tabique ordinario (enlucido + LH-7 +enlucido) o (enlucido + LH-7 + alicatado)

6.1.4. Sobrecarga de uso

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso. En el caso de nuestro proyecto, la sobrecarga de uso se ha obtenido de la tabla 3.1. Valores característicos de la sobrecarga de uso.

- C1: Zonas con mesas y sillas → S.U. = 3 KN/m²
- G1: Azotea sólo de acceso a mantenimiento → S.U. = 1 KN/m²

Planta	Zona	Carga en KN/m ²	Tipo
Planta sótano, planta baja y planta primera.	Toda	3,00	C1

Planta	Zona	Carga en KN/m ²	Tipo
Cubiertas	Toda	1,00	G1

6.1.5. Sobrecarga de nieve

Planta	Zona	Carga en KN/m ²	Tipo
Cubiertas	Toda	0,20	Nieve (Sobrecarga mínima en el municipio de Paterna)

6.2. CARGAS LINEALES

6.2.1. Peso Propio de las fachadas

El peso propio de la fachada se considera como una carga lineal y, en nuestro caso, le hemos dado un valor de 8 KN/ m² para todos los cerramientos.

Planta	Zona	Carga en KN/m ²	Tipo
Planta sótano, planta baja y planta primera.	Toda	8,00	Cerramiento

6.2.2. Cargas horizontales en barandas y antepechos

El antepecho de la cubierta supone una carga lineal sobre la estructura con un valor de 3 KN/m². Además se calcula con una sobrecarga de uso de 1,6 KN/m².

Planta	Zona	Carga en KN/m ²	Tipo
Cubiertas	Toda	3,00	Peso propio del antepecho

Planta	Zona	Carga en KN/m ²	Tipo
Cubiertas	Toda	1,60	Sobrecarga de uso

7. ACCIÓN DEL VIENTO

7.1. ALTURA DE CORONACIÓN DEL EDIFICIO

Uno de los datos a conocer para el cálculo de los efectos del viento sobre nuestro edificio es la altura de coronación del inmueble que, en nuestro caso, es de 7,80m.

7.2. GRADO DE ASPEREZA

En el caso del proyecto que nos ocupa se considera un **grado de aspereza IV** que se asocia a una zona urbana en general, industrial o forestal. Este dato se obtiene de la clasificación del DB-SE-AE

	Grados de aspereza del entorno
Borde de mar o lago	I
Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	II
Zona rural accidentada o llana con obstáculos aislados (árboles, construcciones pequeñas, ...)	III
Zona urbana en general, industrial o forestal	IV
Centros de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.	V

7.3. ZONA EÓLICA (según CTE DB-SE-AE)

Nuestro inmueble se encuentra en la localidad de Paterna, por tanto, **zona eólica A**.

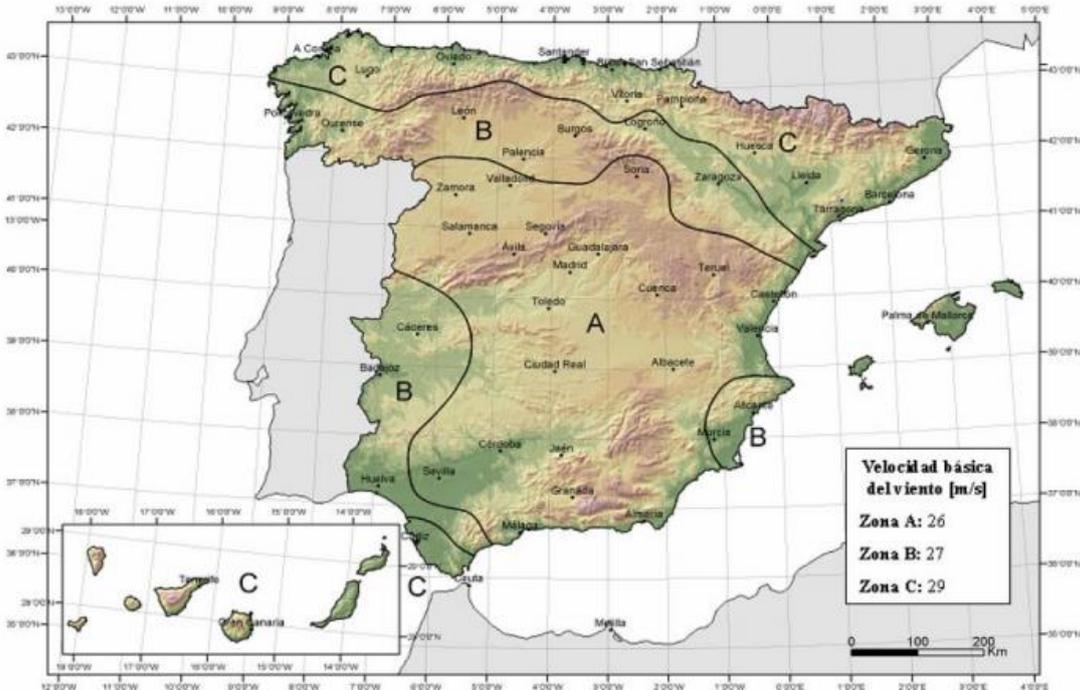


Imagen 18: Mapa de Valor básico de la velocidad del viento, Vb; Anejo D CTE DB-SE-AE

El valor básico de la velocidad del viento en cada localidad puede obtenerse del mapa de la figura anterior (figura D.1. del Anejo D del DB-SE-AE).

7.4. ACCIÓN DEL VIENTO

La acción de viento se puede expresar como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

siendo:

- q_e = Acción del viento
- q_b = Presión dinámica del viento
- c_e = Coeficiente de exposición
- c_p = Coeficiente eólico o de presión

Presión dinámica del viento (q_b): De forma simplificada, en cualquier punto del territorio español puede adoptarse un valor de 0,5 kN/m².

Del mapa anterior (imagen 17) se puede obtener, de forma más precisa, que para nuestra zona el valor de $q_b = 0,42$ kN/m². Se optó por utilizar este valor en el cálculo.

Coeficiente de exposición (c_e): este valor es variable dependiendo de 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 constante, independiente de la altura, de 2,0.

Como se ha mencionado en apartados anteriores, el punto considerado tiene una altura de 7,80m y el grado de aspereza es IV, por tanto, el valor del coeficiente de exposición es de 1,7.

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

Imagen 19: Tabla 3.4. Valores del Coeficiente de exposición, c_e ; CTE DB SE-AE Anejo D

Coeficiente eólico o de presión (c_p): 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. del DB-SE_AE.

8. ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

Las variaciones de la temperatura en el edificio conducen a deformaciones de todos los elementos constructivos y estructurales que en los casos en los que estén impedidas, producen tensiones en los elementos afectados.

En el caso de nuestro edificio se han previsto dos juntas estructurales de dilatación para un mejor comportamiento de la estructura con el objetivo de intentar disminuir los efectos de las variaciones de temperatura.

A continuación se adjunta una imagen en la que se especifica la ubicación de la junta estructural de la zona A (color rojo) y la junta estructural de la zona B (color verde. (Ver imagen 20):

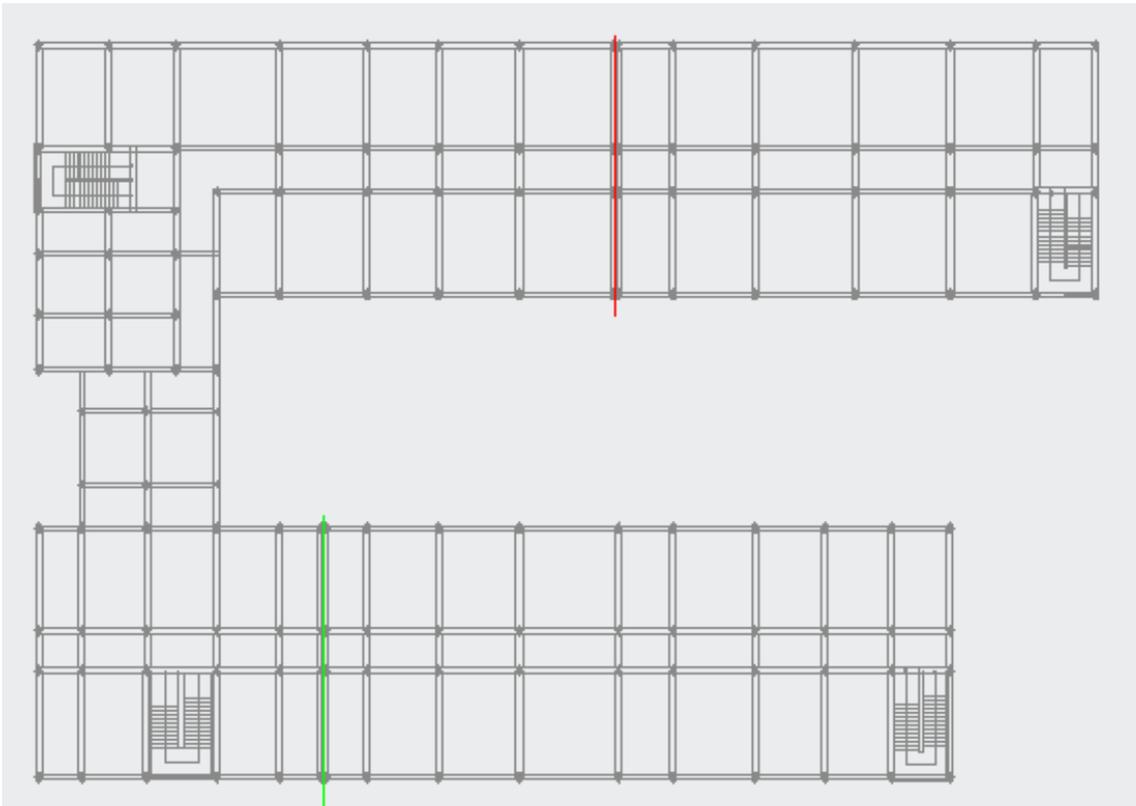


Imagen 20: Ubicación de las juntas de dilatación en planta

9. ACCIÓN SÍSMICA

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, no es necesaria la comprobación de la acción del sismo sobre el edificio puesto que el valor de la acción sísmica a_b es menor a $0,08g$ y el coeficiente de contribución K es igual a 1.

10. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

10.1. HORMIGÓN ARMADO

Hipótesis y combinaciones.

De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

- **E.L.U. de rotura. Hormigón: CTE**
 - Situaciones no sísmicas

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψ_p)	Acompañamiento (Ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)	-	-	-	-

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: CTE**
 - Situaciones no sísmicas

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψ_p)	Acompañamiento (Ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

11. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Aunque en nuestro caso no se calcula la resistencia al fuego de la estructura, se deben garantizar las siguientes:

Se considera por normativa una R30 para el edificio en general.

EL forjado unidireccional de hormigón armado debe cumplir con los requisitos de R120 para todo el edificio de acuerdo al artículo C.2.3.3 dado que su espesor es mayor de 120 mm y con unos recubrimientos de 30 mm debidos al ambiente IIb la distancia equivalente al eje es superior a 30 mm.

JUSTIFICACIÓN DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO

A continuación se justifica el cumplimiento de las exigencias básicas relativas a la seguridad estructural que competen al presente proyecto.

12. JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO SE, "SEGURIDAD ESTRUCTURAL"

1. Resistencia y estabilidad

La estructura se ha calculado frente a los estados límite último, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:

- a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;
- b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

2. Aptitud al servicio

La estructura se ha calculado frente a los estados límite de servicio, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:

- a) las deformaciones (flechas, asentos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;
- c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

1.1 Bases de cálculo y datos utilizados en el análisis estructural y proceso de dimensionado

1.1.1 Datos geométricos de la estructura

La estructura del edificio se define a partir de una retícula que organiza la estructura y distribuye los distintos espacios del edificio de manera ordenada. Las dimensiones a las que se sitúan los soportes y elementos estructurales permiten dejar libres unas longitudes y superficies adecuadas para el uso que se dará a los diferentes espacios que se creen.

En los cruces de esta malla en planta se disponen los elementos verticales o pilares de forma que sustenten de la forma más eficiente posible a los elementos horizontales de la estructura en los que se desarrolla el edificio y de esta forma los pilares transmitan las cargas a la cimentación.

La estructura queda conformada por dos elementos principales, los pilares: unos elementos a base de piezas prismáticas, de sección generalmente constante de hormigón armado. Por otro lado, los forjados son unos elementos superficiales que trabajan como un forjado unidireccional de canto constante de 40 cm.

El elemento de sustentación son zapatas aisladas bajo cada pilar y zapatas corridas bajo el muro de hormigón. Todos los elementos de la cimentación quedan debidamente arriostrados gracias a las vigas de cimentación.

1.1.2 Modelos de análisis estructural

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Los soportes están diseñados como piezas prismáticas de directriz recta.

Los forjados unidireccionales se componen de líneas de nervios ejecutadas "in situ" y elementos de entrevigado no aligerados.

Los encuentros entre los elementos estructurales se consideran como empotramientos y se tratan como nudos rígidos, indeformables.

La cimentación se resuelve mediante zapatas aisladas bajo pilares y zapatas corridas bajo muro.

1.1.3 Características de los materiales

HORMIGÓN: En la obra tenemos un único tipo de hormigón

- Hormigón:	HA-30/B/15/IIb;
- Resistencia del hormigón:	$f_{ck} = 30$
- Densidad:	0
- Tipo de acero:	B500S;
- Resistencia acero para armar:	$f_{yk} = 500$

1.1.4 Predimensionado de la estructura

La estructura se resuelve mediante pilares y vigas de hormigón armado y un forjado unidireccional de canto 40cm.

La cimentación se predimensiona de los datos obtenidos por el informe geotécnico de la parcela (tensión admisible del suelo en kp/cm²).

El cálculo de la estructura se realiza en base a los estados límite último y de servicio.

El encuentro ente pilares y forjados se refuerza con armaduras antipunzonamiento que absorberán los esfuerzos de cortante que se pudieran producir.

1.1.5 Determinación de acciones

Las acciones que actúan sobre la estructura se han considerado siguiendo las disposiciones establecidas en el DB SE-AE.

1.1.6 Periodo de servicio

El periodo de servicio de la estructura se ha considerado de **100** años, según lo establecido en DB SE.

1.1.7 Verificaciones basadas en coeficientes parciales

1.1.7.1. Capacidad portante

Las comprobaciones y verificaciones relativas a la capacidad portante se especifican en el apartado Anejos a la memoria. Cálculo de la estructura.

1.1.7.1.1. Coeficientes parciales de seguridad

Los coeficientes parciales de seguridad empleados en el cálculo de las acciones se especifican en el apartado Anejos a la memoria. Cálculo de la estructura.

Los coeficientes parciales de seguridad (γ) son los recogidos en la tabla 4.1 del DB SE que se muestran a continuación				
Tipo de verificación	Tipo de acción		Situación persistente o transitoria	
			favorable	desfavorable
Resistencia	Permanente	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
		Empuje del terreno	1,35	0,70
		Presión del agua	1,20	0,90
	Variable		1,50	0
Estabilidad	Permanente	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,80
		Empuje del terreno	1,35	0,80
		Presión del agua	1,05	0,95
	Variable		1,50	0

1.1.7.1.2. Coeficientes de simultaneidad

Los coeficientes de simultaneidad empleados en el cálculo de las acciones se especifican en el apartado Anejos a la memoria. Cálculo de la estructura.

Los coeficientes de simultaneidad. Tabla 4.2 del DB SE			
Sobrecarga superficial de uso (categorías según DB-SE-EA)	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Zonas residenciales (categoría A) y zonas administrativas (categoría B)	0,7	0,5	0,3
Zonas destinadas al público (categoría C) y zonas comerciales (categoría D)	0,7	0,7	0,6
Zona de tráfico y aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (categoría E)	0,7	0,7	0,6
Cubiertas transitables (categoría F). Se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.	---	---	---
Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (categoría G)	0	0	0
Nieve para altitudes >1000 metros	0,7	0,5	0,2
Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (categoría G)	0	0	0
Nieve para altitudes <=1000 metros	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

1.1.7.2. Aptitud al servicio

Las comprobaciones y verificaciones relativas a la aptitud al servicio se especifican en el apartado Anejos a la memoria. Cálculo de la estructura.

1.1.7.2.1 Coeficientes de simultaneidad

Los coeficientes de simultaneidad (ψ) son los recogidos en la tabla 4.2 del DB SE, que se adjunta en el apartado anterior. Los coeficientes empleados en el cálculo de las acciones se detallan en el apartado Anejos a la memoria. Cálculo de la estructura.

1.1.7.2.2 Flechas

Deformaciones:

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas:

La limitación de flecha activa establecida se detalla en el apartado Anejos a la memoria. Cálculo de la estructura.

Desplazamientos horizontales:

Se considera la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome es menor de:

- Desplome total: $1/500$ de la altura total del edificio
- Desplome local: $1/250$ de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.

Si se considera el confort de los usuarios, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa, es menor que $1/350$.

Se considera la apariencia de la obra, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, el desplome relativo es menor que $1/250$, en dos direcciones sensiblemente ortogonales en planta, según el punto 2 del apartado 4.3.3.2 del DB SE.

Vibraciones:

No se consideran los efectos de las vibraciones sobre la estructura.

13. JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO SE-AE, “ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN”

1. Acciones Permanentes (G):

2.1.1. Peso Propio:

Los pesos propios se reflejan en el apartado Anejos a la memoria. Cálculo de la estructura, según prontuario de pesos y coeficientes de rozamiento del Anejo C del DB SE-AE.

2. Acciones Variables (Q):

2.2.1. Sobrecarga de uso:

Es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso. En función del uso se adoptarán como valores característicos los de la tabla 3.1 del DB SE-AE, y los valores concretos de cada planta se reflejan en el apartado Anejos a la memoria. Cálculo de la estructura.

TABLA 3.1 VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS SOBRECARGAS DE USO					
Categoría de uso		Subcategoría de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas zonas de habitaciones en hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas residenciales			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 o 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
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación	G1	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado)	0,4	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Debemos tener en cuenta que, en balcones volados de toda clase de edificios se debe añadir una sobrecarga lineal actuando en sus bordes de 2 kN/m y que, en porches, aceras y espacios de tránsito situados sobre un elemento portante o sobre un terreno que desarrolla empujes sobre otro elementos estructurales, se debe considerar una sobrecarga de uso de 1 kN/m² si se trata de espacios privados y de 3 kN/m² si son de acceso público.

2.2.2. Viento:

El desglose detallado de los efectos de la acción por el viento se refleja en el apartado Anejos a la memoria. Cálculo de la estructura.

2.2.3. Temperatura:

Dirección Norte – Sur

- No se consideran las acciones térmicas puesto que la longitud máxima del edificio en dirección Norte-Sur es inferior a 40 metros.

Dirección Este – Oeste

- No se consideran las acciones térmicas puesto que la longitud máxima del edificio en dirección Este-Oeste es inferior a 40 metros.

2.2.4. Nieve:

Se ha considerado un valor mínimo para la sobrecarga de nieve debido a la ubicación del edificio. Este valor es de 0,2 kN/m².

3. Acciones accidentales (A):

2.3.1. Acción sísmica (NCSE-02):

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, no es necesaria la comprobación de la acción del sismo sobre el edificio puesto que el valor de la acción sísmica a_b es menor a 0,08g y el coeficiente de contribución K es igual a 1.

2.3.2. Impacto:

Las acciones sobre un edificio causadas por un impacto dependen de la masa, la geometría y la velocidad del cuerpo impactante, así como de la capacidad de deformación y de amortiguamiento de ambos elementos.

Salvo que se adoptaren medidas de protección, cuya eficacia debe verificarse, con el fin de disminuir la probabilidad de ocurrencia de un impacto o de atenuar sus consecuencias en caso de producirse, los elementos resistentes afectados por un impacto deben dimensionarse teniendo en cuenta las acciones debidas al mismo, con el fin de alcanzar una seguridad estructural adecuada, según el DB SE-AE.

El cálculo de dichas cargas no se considera en el presente proyecto.

2.3.3. Incendio:

Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio se definen en el DB-SI, así como la justificación estructural ante esta acción accidental se encuentra en la memoria de dicho documento.

No se ha verificado el cálculo de la resistencia a fuego en el presente proyecto.

2.4 Combinación de acciones para ELU

En la verificación de los estados límites últimos, para la capacidad portante de la estructura, se han contemplado las combinaciones de acciones establecidas en el CTE y se especifican en la memoria constructiva estructural y en el anejo de la estructura.

14. JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO SE-C “CIMENTOS”

3.1. Bases de cálculo

A continuación se adjunta una tabla resumen con los coeficientes parciales y de seguridad utilizados en el cálculo:

Tabla 2.1 Coeficientes de seguridad parciales							
Situación de Dimensionado	Tipo		Materiales		Acciones		
			γ_R	γ_M	γ_E	γ_F	
Persistente o Transitoria	Hundimiento		3,0	1,0	1,0	1,0	
	Deslizamiento		1,5	1,0	1,0	1,0	
	Vuelco	Acciones estabilizadoras	1,0	1,0	0,9	1,0	
		Acciones desestabilizadoras	1,0	1,0	0,8	1,0	
	Estabilidad global		1,0	1,8	1,0	1,0	
	Capacidad estructural		-	-	1,6	1,0	
	Pilotes	Arrancamiento	3,5	1,0	1,0	1,0	
		Rotura horizontal	3,5	1,0	1,0	1,0	
	Pantalla	Estabilidad fondo excavación		1,0	2,5	1,0	1,0
		Sifonamiento		1,0	2,0	1,0	1,0
		Rotación o traslación	Equilibrio límite	1,0	1,0	0,6	1,0
			Modelo de Winkler	1,0	1,0	0,6	1,0
		Elementos finitos		1,0	1,5	1,0	1,0
Persistente o Transitoria	Hundimiento		2,0	1,0	1,0	1,0	
	Deslizamiento		1,1	1,0	1,0	1,0	
	Vuelco	Acciones estabilizadoras	1,0	1,0	0,9	1,0	
		Acciones desestabilizadoras	1,0	1,0	1,2	1,0	
	Estabilidad global		1,0	1,2	1,0	1,0	
	Capacidad estructural		-	-	1,0	1,0	
	Pilotes	Arrancamiento	2,3	1,0	1,0	1,0	
		Rotura horizontal	2,3	1,0	1,0	1,0	
	Pantalla	Rotación o traslación	Equilibrio límite	-	-	-	-
			Modelo de Winkler	1,0	1,0	0,8	1,0
Elementos finitos			1,0	1,2	1,0	1,0	

3.2. Estudio geotécnico

No se han podido obtener los datos relativos al estudio geotécnico por la imposibilidad de realizarlo ya que el presente proyecto se trata de un trabajo académico.

15. JUSTIFICACIÓN DE LA INSTRUCCIÓN EHE-08

REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08). La justificación de la EHE se desarrolla en el apartado: **Anejos a la memoria. Cálculo de la estructura.**

16. JUSTIFICACIÓN DE LA NORMATIVA SISMORRESISTENTE NSCE-02

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, no es necesaria la comprobación de la acción del sismo sobre el edificio puesto que el valor de la acción sísmica a_b es menor a 0,08g y el coeficiente de contribución K es igual a 1.

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE LA ESTRUCTURA

2.1. ESPECIFICACIONES DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

CONDICIONES GENERALES.

Todos los materiales a utilizar en la obra, incluidos o no incluidos en este Pliego, habrán de cumplir con las siguientes exigencias:

- Si las procedencias de materiales fuesen fijadas en los documentos contractuales, el contratista tendrá que utilizarlas obligatoriamente, a menos que haya una autorización expresa del Director de la obra. Si fuese imprescindible a juicio de éste cambiar el origen o procedencia, ello se regirá por lo dispuesto en el art. 29 del Pliego de Condiciones Administrativas Particulares.
- Si por no cumplir las prescripciones del presente Pliego se rechazan los materiales que figuren como utilizables en los documentos informativos, el contratista tendrá la obligación de aportar otros materiales que cumplan las prescripciones, sin que por esto tenga derecho a un nuevo precio unitario.
- En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en la obra materiales cuya procedencia no haya sido aprobada por el Director.
- Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán ser de calidad suficiente a juicio del Director de la obra, aunque no se especifique expresamente en el Pliego de Condiciones. La calidad considerada como suficiente será la más completa de las definidas en la normativa del presente Pliego.

CEMENTO

- Se cumplirán las recomendaciones y prescripciones contenidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y las que en lo sucesivo sean aprobadas.
- Las características del cemento a emplear se comprobarán antes de su utilización, mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime el Ingeniero Director de las obras.
- En todos los hormigonados, el cemento será de tipo PA-350, salvo indicación en contra del Ingeniero Director.

AGUA

- El agua procederá de la red general de agua potable existente en las instalaciones y se utilizará para el amasado del hormigón y morteros y para el curado del hormigón. Su mineralización no será excesiva. En general, toda agua potable podrá ser utilizada sin ensayos previos.

ÁRIDOS

- Las arenas serán de naturaleza silícica, de ríos o canteras, y no excederán en sustancias perjudiciales de los porcentajes (referidos a peso seco) especificados en la normativa de aplicación de este pliego.
- Los ensayos de la arena sobre morteros se realizarán a instancia del Director de Obra y permitirán conocer si se debe aumentar o disminuir la dosificación de la mezcla, decisión que compete al Director de Obras.
- No se admitirán gravas cuyas sustancias perjudiciales excedan los porcentajes (referidos a peso seco) especificados en la normativa de aplicación.
- Las gravas estarán exentas de materia orgánica.
- El árido grueso estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento.
- Los áridos procederán de graveras naturales y serán lavados totalmente, salvo expresa autorización del Director de Obra. Antes de dar comienzo a las obras por el Director de las mismas, se fijará, a la vista de la granulometría de los áridos, la proporción y tamaño de los mismos a mezclar para conseguir la curva granulométrica óptima y la capacidad más conveniente del hormigón, adoptándose, como mínimo, una clasificación de tres tamaños de áridos y sin que el Contratista pueda alegarse precio o suplemento alguno por este concepto.

2.2. REQUISITOS EXIGIDOS A LA EMPRESA CONSTRUCTORA

El contratista tiene el compromiso de ejecutar las obras con medios humanos y materiales suficientes, propios o ajenos, dentro del plazo acordado y con sujeción estricta al proyecto técnico que las define, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección Facultativa y a la legislación aplicable.

Son obligaciones del contratista:

- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- Suscribir con el Arquitecto y el Aparejador o Arquitecto Técnico, el acta replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.

- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidente de trabajo y de daños a terceros durante la obra. Designar al vigilante de Seguridad y Salud en la obra entre su personal técnico cualificado con presencia permanente en la obra y velar por el estricto cumplimiento de las medidas de seguridad y salud precisas según normativa vigente y el plan de seguridad y salud.

2.3. NORMAS DE EJECUCIÓN TÉCNICA

2.3.1. Acondicionamiento del terreno

Engloba todas las operaciones necesarias para que el terreno adquiera las cotas y superficies definidas en el proyecto. Dichas actividades son excavación en vaciado, excavación de pozos y zanjas para albergar los elementos de cimentación e instalaciones, explanación y estabilización de taludes.

A) EXCAVACIÓN EN VACIADO

- **Descripción:** Excavación a cielo abierto o cubierto, realizada con medios manuales y/o mecánicos, para rebajar el nivel del terreno. Dentro de estas tareas se encuentran las destinadas a nivelar el terreno con el fin de obtener las pendientes, dimensiones y alineaciones definidas en proyecto.
- **Puesta en obra:** El vaciado se hará por franjas horizontales de altura máxima 3 m. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianerías, la máquina no trabajará en dirección perpendicular a ellos. Si se excava por bataches, éstos se harán de forma alterna.

El contratista extremará las precauciones durante los trabajos de vaciado al objeto de que no disminuya la resistencia del terreno no excavado, se asegure la estabilidad de taludes y se eviten deslizamientos y desprendimientos, que pudieran provocar daños materiales o personales.

Deberá evitar también erosiones locales y encharcamientos debido a un drenaje defectuoso. También se han de proteger los elementos de Servicio Público que pudieran ser afectados por la excavación.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista (instalaciones, rocas...) o construcciones que traspasen los límites del vaciado se comunicará a la Dirección Facultativa antes de continuar con la excavación.

Los trabajos se realizarán con medios manuales y/o mecánicos apropiados para las características, volumen y plazo de ejecución de las obras, contando siempre con la aprobación de la dirección facultativa previa.

- **Control y criterios de aceptación y rechazo:** Se comprobarán cotas de fondo y de replanteo, bordes de la excavación, zona de protección de elementos estructurales y pendiente de taludes rechazando las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas por la dirección facultativa que deberán ser corregidas por el contratista.

Las tolerancias máximas admitidas serán:

- replanteo: 2,5 por mil y variaciones de +/-10 cm.
- ángulo de talud: +2%.

B) RELLENOS

- **Descripción:** Consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o de cantera para relleno de zanjas, pozos, trasdós de obras de fábrica o zonas de relleno para recrecer su rasante y alcanzar la cota indicada en proyecto.
- **Puesta en obra:** Si en el terreno en el que ha de asentarse el relleno existen corrientes de agua superficial o subterránea será necesario desviarlas lo suficientemente alejadas del área donde se vaya a realizar el relleno antes de comenzar la ejecución.

Las aportaciones de material de relleno se realizarán en tongadas de 20 cm. máximo, con un espesor de las mismas lo más homogéneo posible y cuidando de evitar terrones mayores de 9 cm.

El contenido en materia orgánica del material de relleno será inferior al 2%.

La densidad de compactación será la dispuesta en los otros documentos del proyecto y en el caso de que esta no esté definida será de 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal en las 2 últimas tongadas y del 95% en el resto.

No se trabajará con temperaturas menores a 2º C ni con lluvia sin la aprobación de la dirección facultativa. Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente más seca de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada se hará de forma uniforme sin encharcamientos.

Las tongadas se compactarán de manera uniforme, todas las tongadas recibirán el mismo número de pasadas, y se prohibirá o reducirá al máximo el paso de maquinaria sobre el terreno sin compactar.

Para tierras de relleno arenosas, se utilizará la bandeja vibratoria como maquinaria de compactación.

- **Control y criterios de aceptación y rechazo:** Se realizará una inspección cada 50 m³, y al menos una por zanja o pozo rechazando el relleno si su compactación no coincide con las calidades especificadas por la dirección facultativa o si presenta asientos superficiales.

C) ZANJAS Y POZOS

- **Descripción:** Quedan incluidos dentro de este apartado las tareas necesarias para ejecutar las zanjas y pozos destinados a la cimentación, drenaje, saneamiento, abastecimiento, etc. realizados con medios manuales o mecánicos con anchos de excavación máximos de 2 m. y 7 m. de profundidad.
- **Puesta en obra:** Previo a los trabajos de excavación, la dirección facultativa deberá tener aprobado el replanteo, para lo cual este ha de estar definido en obra mediante camillas y cordeles.

El contratista deberá conocer la situación de las instalaciones existentes tanto en el subsuelo como aéreas con el fin de mantener la distancia de seguridad requerida para evitar accidentes.

En esta misma línea se valorarán las cimentaciones próximas para evitar descalces o desprendimientos. Se protegerán los elementos de servicio público que pudieran ser afectados por la excavación.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista (instalaciones, rocas...) o construcciones que traspasen los límites del vaciado se comunicará a la Dirección Facultativa antes de continuar con la excavación.

En las excavaciones realizadas con el objeto de encontrar firme de cimentación, es el director de la obra el encargado de señalar la cota fondo de excavación, determinando dicha cota en obra en función del material aparecido. En este tipo de excavaciones destinadas a cimentación, no se excavarán los últimos 40 cm. hasta el mismo momento del hormigonado para evitar la disgregación del fondo de excavación, limpiando la misma de material suelto mediante medios manuales.

Se evitará el acceso de agua a zanjas excavadas, evacuando la misma inmediatamente en caso de no poder evitarse. Se harán las entibaciones necesarias para asegurar la estabilidad de los taludes. La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes franjas entibadas. Se tomarán las medidas necesarias para que no caigan materiales de excavados u otros a la zanja o pozo.

- **Control y criterios de aceptación y rechazo:** Se inspeccionarán las zanjas cada 20 m. o fracción y los pozos cada unidad. Durante la excavación se controlarán los terrenos atravesados, compacidad, cota de fondo, excavación colindante a medianerías, nivel freático y entibación.

Una vez terminada la excavación se comprobarán las formas, dimensiones, escuadrías, cotas y pendientes exigidas rechazando las irregularidades superiores a las tolerancias admitidas que se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- replanteo: 2,5 % en errores y +-10 cm. en variaciones; formas y dimensiones: +-10 cm.
- refino de taludes: 15 cm.

D) TRANSPORTE DE TIERRAS

- **Descripción:** Operaciones necesarias para trasladar a vertedero los materiales sobrantes procedentes de la excavación y los escombros.
- **Puesta en obra:** Se establecerán recorridos de circulación en el interior de la obra para los camiones, realizando los vaciados, rampas o terraplenes necesarios y contando con la ayuda de un auxiliar que guíe al conductor en las maniobras.

Las rampas para la maquinaria tendrán el talud natural que exija el terreno y si se transportan tierras situadas por debajo de la cota 0,00 su anchura mínima será de 4,5 m, ensanchándose en las curvas y con pendientes máximas del 12% en tramos rectos o del 8% en tramos curvos. El camión se cargará por los laterales o por la parte trasera no pasando en ningún caso por encima de la cabina.

- **Control y criterios de aceptación y rechazo:** Tanto la disposición de las vías de circulación como las rampas y terraplenes realizados contarán con la supervisión y aprobación de la dirección facultativa.

La carga de los camiones no excederá en ningún caso la máxima permitida para cada aparato y en cualquier caso el material no excederá la parte superior de la bañera, se protegerá con lona y se limpiará el vehículo de barro antes de acceder a la calzada pública.

2.3.2. Cimentación

La cimentación está constituida por elementos de hormigón armado, cuya misión es transmitir las cargas del edificio al terreno y anclar el edificio contra empujes horizontales.

Antes de proceder a la ejecución de los trabajos es necesario ubicar las acometidas de los distintos servicios, tanto los existentes como los previstos para el propio edificio. El contratista no rellenará ninguna estructura hasta que se lo indique la dirección facultativa.

A) LOSAS

- **Descripción:** Losa de hormigón armado con planta rectangular, como cimentación de soportes verticales pertenecientes a estructuras de edificación, sobre suelos homogéneos.
- **Puesta en obra:** Antes de verter el hormigón se nivelará y limpiará el fondo de la excavación. Todos los elementos extraños que pudieran aparecer en el fondo de la excavación como rocas, restos de cimentaciones antiguas serán retirados y sustituidos por un suelo de relleno, de forma que la losa apoye en condiciones homogéneas. En suelos permeables, se agotará el agua durante la excavación de forma que no se comprometa la estabilidad de taludes o de obras vecinas.

Se verterá una capa de hormigón de limpieza de entre 5 y 10 cm. sobre la superficie de la excavación previa a la colocación de armaduras no pudiendo emplear este material para eliminar irregularidades del fondo o nivelar el mismo.

El hormigón se verterá desde una altura no superior a 1,50 m. sobre el nivel del hormigón fresco. El hormigonado se realizará por tongadas, cuyo espesor permita una compactación completa de la masa, debiendo refluir la pasta a la superficie.

Si el hormigonado no es continuo o debe permitir el paso de instalaciones se

deberá contar con el consentimiento de la dirección facultativa para ello. Las juntas de hormigonado se harán según el artículo 71 EHE, se situarán en los tercios de la distancia entre pilares, alejadas de zonas rígidas y muros de esquina, eliminando la lechada del antiguo y humedeciendo antes de verter el fresco.

- **Control y criterios de aceptación y rechazo:** Se hará un reconocimiento visual del terreno, de los estratos, nivel freático, no existencia de corrientes subterráneas no previstas. Se realizará un control en cada zona donde apoye un soporte o carga lineal, comprobando la distancia entre ejes de replanteo, dimensiones del pozo, hormigón de limpieza, tipo, disposición, número y dimensiones de armaduras, recubrimiento de las armaduras, vertido, compactación y curado del hormigón, planeidad, horizontalidad y verticalidad de la superficie, adherencia entre hormigón y acero, unión con otros elementos de cimentación y juntas de hormigonado.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dimensiones del pozo: -5 cm
- Separación entre armaduras y recubrimientos: 10 %
- Separación entre cercos: 10 % y 2 cm.

B) MUROS

- **Descripción:** Muros de hormigón armado con cimentación superficial, directriz recta y sección constante, cuya función es sostener rellenos y/o soportar cargas verticales del edificio.
- **Materiales:**
 - Hormigón armado, según lo dispuesto en el punto específico de este mismo Pliego.
 - Perfil de estanquidad: Perfil de sección formada por óvalo central hueco y dos alas de espesor no menor de 3 mm, de material elástico resistente a la tracción, al alargamiento de rotura, al ataque químico y al envejecimiento. Se utilizarán además separadores y selladores.
 - Lodos tixotrópicos: Se usarán para contener las paredes de la excavación. Tendrán una suspensión homogénea y estable, dosificación no mayor del 10 %, densidad de 1,02 a 1.10 g/cm³, viscosidad normal, medida en cono de Marsh igual o superior a 32 s.
- **Puesta en obra:** Los encofrados se realizarán según las indicaciones del artículo 65 de la EHE, debiendo ser estancos para que impidan pérdidas apreciables de pasta, rígidos para que se cumplan las tolerancias dimensionales y no sufran asentamientos ni deformaciones perjudiciales, y podrán desmontarse fácilmente, sin peligro y sin producir sacudidas ni daños en el hormigón. Han de estar limpios y húmedos antes de verter el hormigón y el empleo de desencofrante ha de contar con autorización de la dirección de obra.

Se prohíbe el uso de aluminio en moldes. Los apeos no deberán aflojarse antes de transcurridos 7 días desde el hormigonado, ni suprimirse hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia característica, nunca antes de los 7 días, salvo que se realice un estudio especial.

El diseño y disposición de los encofrados será tal que quede garantizada la estabilidad de los mismos durante su montaje, el hormigonado y posterior retirada.

El muro se debe hormigonar en una jornada y en un tiempo menor al 70 % del de inicio de fraguado. En caso de realizarse juntas horizontales de hormigonado se dejarán adarajas y antes de verter el nuevo hormigón, se picará la superficie, dejando los áridos al descubierto y se limpiará y humedecerá.

Se tomarán las precauciones necesarias para asegurar la estanquidad de la junta. El vertido del hormigón se realizará por tongadas de espesor no mayor de la longitud de la aguja del vibrador o barra, siendo la altura máxima de vertido de 100 cm.

No se realizará el relleno del trasdós hasta transcurrido un mínimo de 28 días.

El perfil de estanquidad se sujetará al encofrado antes de hormigonar de forma que cada ala del perfil quede embebida en el hormigón y su óvalo central libre, en la junta de 2 cm de ancho. Se introducirá un separador en la junta y se sellará la junta limpia y seca antes de hormigonar el tramo siguiente.

Cuando se utilicen lodos tixotrópicos para la excavación, el hormigonado se realizará de modo continuo bajo los lodos, de forma que la tubería que coloca el hormigón irá introducida 4 m como mínimo, dentro del hormigón ya vertido.

Se mantendrán las características de los lodos, se recuperarán correctamente y se hará un vertido controlado de residuo.

Se renovarán los lodos cuando su contenido en arena sea superior al 3 % o cuando su viscosidad Marsh sea superior a 45 s. Una vez fraguado el hormigón se eliminarán los últimos 50 cm del muro.

No se rellenarán coqueras sin autorización de la dirección facultativa.

Los conductos que atraviesen el muro se colocarán sin cortar las armaduras y en dirección perpendicular. En cualquier caso estas perforaciones deberán estar autorizadas por la dirección facultativa y su estanquidad garantizada.

- **Control y criterios de aceptación y rechazo:**

Se realizará control del replanteo, nivelado y dimensiones de la zapata y fuste, y desplome del fuste, de la distancia entre juntas y de las juntas su anchura, perfil, separador y sellado.

Se comprobará además la impermeabilización, drenaje, y barrera antihumedad del trasdós.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Replanteo: +-5 cm
- Dimensiones superiores: +-2cm
- Horizontalidad en cara superior del muro: +-5 cm y Desplome: +-2cm
- Distancia entre juntas: +-30 cm y Ancho junta: +-5 mm.

C) SOLERAS

- **Descripción:** Capa resistente de hormigón en masa o armado, situada sobre el terreno natural o encachado de material de relleno cuya superficie superior quedará vista o recibirá un revestimiento de acabado.
- **Materiales:**
 - Hormigón armado, según lo dispuesto en el punto específico de este mismo Pliego.
 - Sellante de juntas: De material elástico, fácilmente introducible en las juntas. Tendrá concedido el correspondiente DIT.
 - Fibras de polipropileno (si sólo se quiere evitar la fisuración) o de acero (si además se quiere aumentar la resistencia del hormigón).
 - Separador: De poliestireno expandido, de 2 cm de espesor.
- **Puesta en obra:** Se verterá el hormigón del espesor indicado en proyecto sobre el terreno limpio y compactado, la capa de encachado o sobre la lámina impermeabilizante si existe. Se colocarán separadores alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera antes de verter el hormigón y tendrán una altura igual al espesor de la capa de hormigón.

En el caso de que lleve mallazo, éste se colocará en el tercio superior de la capa de hormigón con la única función de evitar la fisuración.

Si se arma con fibras de acero se hará un vibrado correcto, de forma que las fibras no queden en superficie. Se harán juntas de retracción de espesor comprendido entre 0,5 y 1 cm. a distancias máximas de 6 m y de profundidad de 1/3 del espesor de la capa de hormigón.

El sellante se introducirá en un cajeado previsto en la capa de hormigón o realizado posteriormente a máquina, entre las 24 y 48 horas posteriores al hormigonado.

En juntas de trabajo u otras discontinuidades se dispondrán elementos conectores, tales como barras de acero corrugado o un machihembrado (si las cargas que transmite no son elevadas) de forma que las dos partes de la solera sean solidarias. La superficie se acabará mediante reglado y se curará mediante riego sin producir deslavado.

- **Control y criterios de aceptación y rechazo:**

Se realizará cada 100 m² o fracción un control de la compacidad del terreno, del espesor de la solera y planeidad medida por regla de 3 m.

Se hará una inspección general de la separación entre juntas y cada 10 m de junta se comprobará su espesor y altura.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Espesor de capa de hormigón: -1 cm y +1,5 cm.
- Planeidad: 5 mm en soleras ligeras y pesadas, y 3 mm en soleras semipesadas y para cámaras frigoríficas.
- Espesor y altura de junta: -0,5 cm y +1 cm.

2.3.3. Estructuras de hormigón armado

- **Descripción:** Dentro de este apartado se engloban todas las condiciones propias de la fabricación de hormigón armado. La norma básica de referencia será el Real Decreto 2661/1998 Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
- **Materiales:**
 - Cemento: Según artículo 26 de la EHE y RC-97: El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-97. Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes, y durante un máximo de 3 meses, 2 y 1, respectivamente, para las clases resistentes 32.5, 42.5 y 52.5, si el periodo es superior, se comprobará que las características del cemento siguen siendo adecuadas mediante ensayos homologados.
 - Agua: Se atenderá a lo dispuesto en el artículo 27 de la EHE.: El agua utilizada no contendrá ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. Cuando no sean potables, no posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial deberán cumplir las condiciones de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón.
 - Áridos: Cumplirán las condiciones del artículo 28 de la EHE: Pueden emplearse gravas y arenas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Los áridos deberán cumplir las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas, de granulometría y forma indicadas en 28.3 EHE, en caso de duda, el fabricante deberá realizar ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrológicos, físicos o químicos. En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento de las especificaciones que se indican en 28.3 EHE. Cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren los datos indicados en 28.4 EHE. Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones.

- Aditivos: Cumplirán lo establecido en el artículo 29 de la EHE.: Son productos que incorporados al hormigón en proporción inferior al 5 % del peso del cemento, modifican alguna de sus características, propiedades o comportamiento. El fabricante garantizará que las características y el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras. Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos. El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado, según la UNE 83275:89 EX. Los aditivos que

modifiquen el comportamiento reológico del hormigón o el tiempo de fraguado, deberán cumplir la UNE EN 943-2:98. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

- Adiciones: Cumplirán lo establecido en el artículo 29 de la EHE.: Son aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales. Tan solo se utilizarán en el momento de su fabricación y exclusivamente en central. Con la única excepción del humo de sílice, se prohíbe el uso de adiciones como componentes del hormigón pretensado. En estructuras de edificación, la cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas será del 35 % del peso del cemento y de humo de sílice del 10 %. No podrán contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras, y cumplirán las especificaciones indicadas en 29.2.1 y 29.2.2 EHE. El suministrador identificará las adiciones y garantizará documentalmente el cumplimiento de estas características. Las adiciones suministradas a granel se almacenarán en recipientes impermeables que las protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación. La Dirección Facultativa deberá autorizar la utilización de adiciones.
- Armaduras:
 - Armaduras pasivas: Cumplirán lo establecido en las UNE 36068:94, 36092:96, 36739:95 EX y el artículo 31 de la EHE. Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. Las armaduras se suministrarán con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en normas UNE y llevarán grabadas las marcas de identificación de acuerdo con los Informes Técnicos de dichas normas.
 - Armaduras activas: Cumplirán lo establecido en las UNE 36094:97 y el artículo 32 de la EHE. Los fabricantes deberán garantizar como mínimo las características indicadas en 32.2 EHE. Los elementos constituyentes de las armaduras activas pueden ser alambres, barras o cordones.

El fabricante facilitará además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, que justifiquen que el acero cumple las características exigidas. Además irá acompañada, en el caso de barras o alambres corrugados, del certificado específico de adherencia.

El acero puesto en obra ha de mantener sus cualidades y características intactas desde su fabricación por lo que en su almacenamiento y transporte estarán protegidas de la lluvia, humedad del terreno u otros agentes o materias agresivas. En el momento de su utilización, las armaduras deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su conservación o su adherencia.

- **Puesta en obra del hormigón armado**: La puesta en obra se atenderá estrictamente a lo dispuesto en las Instrucciones EHE, EFHE y NCSE-94. Las armaduras se dispondrán sujetas entre sí de manera que no varíe su posición durante el transporte, montaje y hormigonado, y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras. Se prohíbe la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los encofrados.

En el corte de la ferralla no está permitido el uso del arco eléctrico. El doblado de las barras se hará de acuerdo al artículo 66.3 de la EHE. Los empalmes de armaduras deberán realizarse con la aprobación de la dirección facultativa y los realizados por soldadura deberán atenerse a los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832:97, las superficies estarán secas y limpias, y no se realizarán con viento intenso, lluvia o nieve, a menos que se adopten las debidas precauciones. Bajo ninguna circunstancia se llevará a cabo una soldadura sobre una superficie que se encuentre a una temperatura igual o inferior a 0° C.

Queda prohibida la soldadura de armaduras galvanizadas o con recubrimientos epoxídicos. Se dispondrán separadores o calzos en obra, según 66.2 EHE, para garantizar la posición de las armaduras y los recubrimientos.

El hormigón deberá quedar mezclado de forma homogénea empleando la dosificación de todos sus componentes por peso, según lo dispuesto en proyecto y la EHE, quedando el árido bien recubierto de pasta de cemento, manteniendo un tiempo mínimo de amasado de 90 segundos a la velocidad de régimen para los hormigones no fabricados en central.

El hormigón no experimentará, durante el transporte, variación sensible en las características que poseía recién amasado. Cada carga de hormigón fabricado en central, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figurarán como mínimo, los datos indicados en 69.2.9 EHE. El fabricante de este hormigón deberá documentar debidamente la dosificación empleada, que deberá ser aceptada por la Dirección de la Obra.

En hormigones fabricados en obra el constructor dejará un libro de registro a disposición de la dirección de obra firmado por persona física en el que constarán las dosificaciones, proveedores, equipos empleados, referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación, registro de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados.

El tiempo transcurrido entre la adición del agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor de una hora y media y en ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado. En el vertido y colocación de las masas se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

A partir de 1 metro de altura, el hormigonado no puede hacerse por vertido libre siendo necesario el empleo de canaletas o conductos que eviten el golpeo del hormigón. No se efectuará el hormigonado sin la conformidad de la Dirección de la Obra, una vez se hayan revisado las armaduras.

La compactación de hormigones se realizará de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.

Las juntas de hormigonado se situarán en dirección lo más normal posible a las de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones, en cualquier caso el lugar de las juntas deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido

que haya quedado suelto, se humedecerá la superficie y deberán eliminarse, en su caso, las partes dañadas por el hielo empleando promotores de adherencia si fuese necesario.

Queda terminantemente prohibido hormigonar si llueve, nieva, hay viento excesivo, temperaturas superiores a 38° C, soleamiento directo, o se prevea una temperatura de 0 ° C en las próximas 48 horas.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad mediante un adecuado curado, durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. Si el curado se realiza por riego directo, no producirá deslavado. Las superficies vistas no presentarán coqueas o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto.

- **Control y criterios de aceptación y rechazo:**

En el caso de hormigones fabricados en central, cuando disponga de un Control de Producción deberá cumplir la Orden del Ministro de Industria y Energía de fecha 21 de diciembre de 1995 y disposiciones que la desarrollan. Dicho control debe estar en todo momento claramente documentado y la correspondiente documentación estará a disposición de la Dirección de Obra y de los Laboratorios que eventualmente ejerzan el control externo del hormigón fabricado.

Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas, en el ámbito de sus respectivas competencias, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón, así como tampoco será necesario en hormigón fabricado en central, que esté en posesión de un distintivo reconocido.

En caso contrario, los materiales deberán someterse a los ensayos indicados en el artículo 81 EHE.

Se realizarán controles de consistencia, resistencia y durabilidad según los artículos 83, 84 y 85 EHE, y ensayos previos, característicos y de control según 86, 87 y 88 EHE. Se hará control de la calidad del acero y comprobación de soldabilidad, en caso de existir empalmes por soldadura, según el artículo 90 EHE. Se hará un control de la ejecución por lotes, haciendo comprobaciones previas al comienzo de la ejecución, comprobaciones de replanteo y geométricas, cimbras y andamiajes, armaduras, encofrados, transporte, vertido y compactación, juntas de trabajo, contracción o dilatación, curado, desmoldeo y descimbrado, tolerancias y dimensiones finales, siguiendo las indicaciones del artículo 95 EHE.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dosificación: +3 % en cemento, áridos, agua y adiciones y +-5 % en aditivos.
- Recubrimiento armaduras activas: +-5 mm. en elementos prefabricado y +-10 mm. in situ.
- Resistencia característica del hormigón según EHE.

3.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO DE LA ESTRUCTURA

3.1. RESUMEN POR CAPÍTULO DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS
1	CIMENTACIÓN	48.731,33 €
2	ESTRUCTURA	679.358,56 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		728.089,89 €

El presupuesto de ejecución material del proyecto completo asciende a:

#SETECIENTOS VEINTIOCHO MIL OCHENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS#

Paterna, a 18/07/2017

El técnico redactor del Proyecto

4.- PLANOS DE ESTRUCTURA

Los planos que describen la estructura de hormigón armado se adjuntan en el documento número 4 "PLANOS" del presente proyecto.

5.- LISTADOS Y GRÁFICOS DE OBRA

- LISTANO 1: CUANTÍAS DE OBRA
- LISTADO 2: DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA CIMENTACIÓN
- LISTADO 3: DESCRIPCIÓN DE LAS ESCALERAS
- LISTADO 4: MEDICIÓN DE LAS ARMADURAS DE FORJADOS DE VIGUETAS
- LISTADO 5: MEDICIÓN DE LAS BOVEDILLAS DE HORMIGÓN.

5.1. LISTADO 1. CUANTÍAS DE OBRA

Cementación - Superficie total: 77.26 m²

Elemento	Superficie (m2)
Vigas encofrado lateral	77.26 56.74
Total:	134.00
Índices	1.734

SÓTANO - Superficie total: 1168.29 m²

Elementos	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (kg)
Forjados	979.92	118.29	3841
Vigas	179.83	69.70	6500
Encofrado lateral	94.11	-	-
Muros	225.40	33.81	1110
Pilares (Sup. Encofrado)	111.23	9.56	1516
Total:	1590.49	231.36	12967
Índices (m2)	1.361	0.198	11.10

PLANTA BAJA - Superficie total: 2204.48 m²

Elementos	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (kg)
Forjados	1819.53	219.64	7313
Vigas	368.15	152.20	13555
Encofrado lateral	182.20	-	-
Muros	586.05	87.91	3354
Pilares (Sup. Encofrado)	595.14	49.80	5426
Escaleras	59.58	10.02	1529
Total:	3610.65	519.57	31177
Índices (m2)	1.638	0.236	14.14

PLANTA 1 - Superficie total: 2206.99 m²

Elementos	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (kg)
Forjados	390.59	170.89	15058
Vigas	184.89	-	-
Encofrado lateral	701.15	57.87	6064
Pilares (Sup. Encofrado)	123.32	20.75	3622
Total:	3610.65	519.57	31177
Índices (m2)	1.638	0.236	14.14

CUBIERTA - Superficie total: 2299.59 m²

Elementos	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (kg)
Forjados	1868.86	225.60	7320
Vigas	414.38	184.64	16694
Encofrado lateral	164.78	-	-
Pilares (Sup. Encofrado)	696.54	57.24	5375
Total:	3144.56	467.48	29389
Índices (m2)	1.367	0.203	12.78

Total obra - Superficie total: 7956.61 m²

Elementos	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (kg)
Forjados	6468.26	780.81	257.36
Vigas	1430.21	577.43	51807
Encofrado lateral	682.72	-	-
Muros	811.45	121.72	4464
Pilares (Sup. Encofrado)	2104.06	174.47	18381
Escaleras	182.90	30.77	5151
Total:	11679.60	1685.20	105539
Índices (m2)	1.468	0.212	13.26

5.2. LISTADO 2. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA CIMENTACIÓN

LISTADO DE ZAPATAS AISLADAS

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P2	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 67.5 cm Ancho inicial Y: 80.0 cm Ancho final X: 67.5 cm Ancho final Y: 80.0 cm Ancho zapata X: 135.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 8Ø12c/19 Y: 7Ø12c/17
P3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 62.5 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 62.5 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 125.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 7Ø12c/21 Y: 6Ø12c/18
P4	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 72.5 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 72.5 cm Ancho zapata X: 145.0 cm Ancho zapata Y: 145.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 8Ø12c/17 Y: 8Ø12c/17
P5	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 87.5 cm Ancho inicial Y: 100.0 cm Ancho final X: 87.5 cm Ancho final Y: 100.0 cm Ancho zapata X: 175.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 9Ø16c/22 Y: 8Ø16c/20
P6	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 77.5 cm Ancho inicial Y: 90.0 cm Ancho final X: 77.5 cm Ancho final Y: 90.0 cm Ancho zapata X: 155.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 10Ø12c/17 Y: 6Ø16c/25
P8	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 87.5 cm Ancho inicial Y: 100.0 cm Ancho final X: 87.5 cm Ancho final Y: 100.0 cm Ancho zapata X: 175.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 16Ø12c/12 Y: 6Ø20c/30

Referencias	Geometría	Armado
P9	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 82.5 cm Ancho inicial Y: 95.0 cm Ancho final X: 82.5 cm Ancho final Y: 95.0 cm Ancho zapata X: 165.0 cm Ancho zapata Y: 190.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 7Ø16c/26 Y: 7Ø16c/23
P10	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 72.5 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 72.5 cm Ancho zapata X: 145.0 cm Ancho zapata Y: 145.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø16c/30 Y: 8Ø12c/17
P11	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 97.5 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 97.5 cm Ancho final Y: 110.0 cm Ancho zapata X: 195.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 45.0 cm	X: 10Ø16c/20 Y: 7Ø20c/26
P12	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 92.5 cm Ancho inicial Y: 105.0 cm Ancho final X: 92.5 cm Ancho final Y: 105.0 cm Ancho zapata X: 185.0 cm Ancho zapata Y: 210.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 10Ø16c/21 Y: 11Ø16c/16
P14	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 145.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 9Ø12c/17 Y: 5Ø16c/29
P15	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 77.5 cm Ancho inicial Y: 90.0 cm Ancho final X: 77.5 cm Ancho final Y: 90.0 cm Ancho zapata X: 155.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 7Ø16c/26 Y: 6Ø16c/24
P16	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 77.5 cm Ancho inicial Y: 77.5 cm Ancho final X: 77.5 cm Ancho final Y: 77.5 cm Ancho zapata X: 155.0 cm Ancho zapata Y: 155.0 cm	X: 5Ø16c/27 Y: 5Ø16c/27

	Canto: 40.0 cm	
P17	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 112.5 cm Ancho inicial Y: 125.0 cm Ancho final X: 112.5 cm Ancho final Y: 125.0 cm Ancho zapata X: 225.0 cm Ancho zapata Y: 250.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 14Ø16c/17 Y: 10Ø20c/21
P18	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 102.5 cm Ancho inicial Y: 115.0 cm Ancho final X: 102.5 cm Ancho final Y: 115.0 cm Ancho zapata X: 205.0 cm Ancho zapata Y: 230.0 cm Canto: 45.0 cm	X: 7Ø20c/30 Y: 8Ø20c/23
P21	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 72.5 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 72.5 cm Ancho zapata X: 145.0 cm Ancho zapata Y: 145.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 7Ø12c/18 Y: 7Ø12c/19
P23	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 105.0 cm Ancho inicial Y: 105.0 cm Ancho final X: 105.0 cm Ancho final Y: 105.0 cm Ancho zapata X: 210.0 cm Ancho zapata Y: 210.0 cm Canto: 45.0 cm	X: 7Ø20c/29 Y: 8Ø20c/26
P24	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 107.5 cm Ancho inicial Y: 120.0 cm Ancho final X: 107.5 cm Ancho final Y: 120.0 cm Ancho zapata X: 215.0 cm Ancho zapata Y: 240.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 9Ø20c/27 Y: 9Ø20c/22
P25	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 107.5 cm Ancho inicial Y: 120.0 cm Ancho final X: 107.5 cm Ancho final Y: 120.0 cm Ancho zapata X: 215.0 cm Ancho zapata Y: 240.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 8Ø20c/30 Y: 9Ø20c/23
P27	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 110.0 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 110.0 cm Ancho final Y: 110.0 cm Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 45.0 cm	X: 12Ø16c/18 Y: 9Ø20c/24

P28	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 97.5 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 97.5 cm Ancho final Y: 110.0 cm Ancho zapata X: 195.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 45.0 cm	X: 10Ø16c/21 Y: 11Ø16c/16
P29, P65	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 92.5 cm Ancho inicial Y: 105.0 cm Ancho final X: 92.5 cm Ancho final Y: 105.0 cm Ancho zapata X: 185.0 cm Ancho zapata Y: 210.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 7Ø20c/30 Y: 8Ø20c/23
P31	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 100.0 cm Ancho inicial Y: 100.0 cm Ancho final X: 100.0 cm Ancho final Y: 100.0 cm Ancho zapata X: 200.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 10Ø16c/18 Y: 12Ø16c/16
P32	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 100.0 cm Ancho inicial Y: 100.0 cm Ancho final X: 100.0 cm Ancho final Y: 100.0 cm Ancho zapata X: 200.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 45.0 cm	X: 9Ø16c/20 Y: 9Ø16c/20
P33	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 92.5 cm Ancho inicial Y: 105.0 cm Ancho final X: 92.5 cm Ancho final Y: 105.0 cm Ancho zapata X: 185.0 cm Ancho zapata Y: 210.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 10Ø16c/20 Y: 7Ø20c/24
P35	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 115.0 cm Ancho inicial Y: 115.0 cm Ancho final X: 115.0 cm Ancho final Y: 115.0 cm Ancho zapata X: 230.0 cm Ancho zapata Y: 230.0 cm Canto: 60.0 cm	X: 10Ø16c/21 Y: 7Ø20c/30
P36	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 115.0 cm Ancho inicial Y: 115.0 cm Ancho final X: 115.0 cm Ancho final Y: 115.0 cm Ancho zapata X: 230.0 cm Ancho zapata Y: 230.0 cm Canto: 60.0 cm	X: 11Ø16c/20 Y: 11Ø16c/20
P37	Zapata rectangular excéntrica	X: 18Ø12c/12.5

	Ancho inicial X: 107.5 cm Ancho inicial Y: 120.0 cm Ancho final X: 107.5 cm Ancho final Y: 120.0 cm Ancho zapata X: 215.0 cm Ancho zapata Y: 240.0 cm Canto: 60.0 cm	Y: 11Ø16c/19
P39, P40	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 102.5 cm Ancho inicial Y: 115.0 cm Ancho final X: 12.5 cm Ancho final Y: 115.0 cm Ancho zapata X: 115.0 cm Ancho zapata Y: 230.0 cm Canto: 60.0 cm	X: 11Ø12c/20 Y: 5Ø16c/19
P41	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 102.5 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 12.5 cm Ancho final Y: 110.0 cm Ancho zapata X: 115.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 60.0 cm	X: 11Ø12c/20 Y: 4Ø20c/30
P43, P44	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 12.5 cm Ancho inicial Y: 90.0 cm Ancho final X: 77.5 cm Ancho final Y: 90.0 cm Ancho zapata X: 90.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 7Ø12c/25 Y: 3Ø16c/24
P45	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 12.5 cm Ancho inicial Y: 90.0 cm Ancho final X: 77.5 cm Ancho final Y: 90.0 cm Ancho zapata X: 90.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 7Ø12c/25 Y: 3Ø16c/25
P47, P48	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 92.5 cm Ancho inicial Y: 105.0 cm Ancho final X: 92.5 cm Ancho final Y: 105.0 cm Ancho zapata X: 185.0 cm Ancho zapata Y: 210.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 8Ø16c/25 Y: 9Ø16c/20
P49	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 92.5 cm Ancho inicial Y: 105.0 cm Ancho final X: 92.5 cm Ancho final Y: 105.0 cm Ancho zapata X: 185.0 cm Ancho zapata Y: 210.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 8Ø16c/26 Y: 8Ø16c/21
P51	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 107.5 cm	X: 13Ø16c/18 Y: 9Ø20c/23

	Ancho inicial Y: 120.0 cm Ancho final X: 107.5 cm Ancho final Y: 120.0 cm Ancho zapata X: 215.0 cm Ancho zapata Y: 240.0 cm Canto: 50.0 cm	
P52, P59	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 107.5 cm Ancho inicial Y: 120.0 cm Ancho final X: 107.5 cm Ancho final Y: 120.0 cm Ancho zapata X: 215.0 cm Ancho zapata Y: 240.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 8Ø20c/29 Y: 9Ø20c/23
P53	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 102.5 cm Ancho inicial Y: 115.0 cm Ancho final X: 102.5 cm Ancho final Y: 115.0 cm Ancho zapata X: 205.0 cm Ancho zapata Y: 230.0 cm Canto: 45.0 cm	X: 12Ø16c/18 Y: 9Ø20c/22
P55	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 112.5 cm Ancho inicial Y: 125.0 cm Ancho final X: 112.5 cm Ancho final Y: 125.0 cm Ancho zapata X: 225.0 cm Ancho zapata Y: 250.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 9Ø20c/27 Y: 10Ø20c/22
P56	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 115.0 cm Ancho inicial Y: 115.0 cm Ancho final X: 115.0 cm Ancho final Y: 115.0 cm Ancho zapata X: 230.0 cm Ancho zapata Y: 230.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 14Ø16c/16 Y: 9Ø20c/24
P57	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 107.5 cm Ancho inicial Y: 120.0 cm Ancho final X: 107.5 cm Ancho final Y: 120.0 cm Ancho zapata X: 215.0 cm Ancho zapata Y: 240.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 8Ø20c/30 Y: 13Ø16c/15
P60	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 107.5 cm Ancho inicial Y: 120.0 cm Ancho final X: 107.5 cm Ancho final Y: 120.0 cm Ancho zapata X: 215.0 cm Ancho zapata Y: 240.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 12Ø16c/19 Y: 13Ø16c/15
P61	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 102.5 cm Ancho inicial Y: 115.0 cm	X: 8Ø20c/29 Y: 9Ø20c/22

	Ancho final X: 102.5 cm Ancho final Y: 115.0 cm Ancho zapata X: 205.0 cm Ancho zapata Y: 230.0 cm Canto: 45.0 cm	
P63	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 92.5 cm Ancho inicial Y: 105.0 cm Ancho final X: 92.5 cm Ancho final Y: 105.0 cm Ancho zapata X: 185.0 cm Ancho zapata Y: 210.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 10Ø16c/20 Y: 7Ø20c/26
P64	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 97.5 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 97.5 cm Ancho final Y: 110.0 cm Ancho zapata X: 195.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 45.0 cm	X: 7Ø20c/30 Y: 8Ø20c/24
P67	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 145.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 9Ø12c/17 Y: 8Ø12c/16
P68	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 145.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 9Ø12c/17 Y: 5Ø16c/26
P69	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 145.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 8Ø12c/20 Y: 5Ø16c/29
P70	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 57.5 cm Ancho inicial Y: 70.0 cm Ancho final X: 57.5 cm Ancho final Y: 70.0 cm Ancho zapata X: 115.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø12c/29 Y: 5Ø12c/20
P71	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 57.5 cm Ancho inicial Y: 70.0 cm Ancho final X: 57.5 cm	X: 5Ø12c/25 Y: 6Ø12c/19

	Ancho final Y: 70.0 cm Ancho zapata X: 115.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 40.0 cm	
P72	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 57.5 cm Ancho inicial Y: 70.0 cm Ancho final X: 57.5 cm Ancho final Y: 70.0 cm Ancho zapata X: 115.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø12c/26 Y: 5Ø12c/20
P73	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 57.5 cm Ancho inicial Y: 70.0 cm Ancho final X: 57.5 cm Ancho final Y: 70.0 cm Ancho zapata X: 115.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø12c/30 Y: 5Ø12c/21
P74	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 145.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 9Ø12c/18 Y: 5Ø16c/26
P75	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 145.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 9Ø12c/17 Y: 10Ø12c/13
P76	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 145.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 9Ø12c/17 Y: 6Ø16c/24
P77	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 77.5 cm Ancho inicial Y: 90.0 cm Ancho final X: 77.5 cm Ancho final Y: 90.0 cm Ancho zapata X: 155.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø16c/29 Y: 11Ø12c/13
P78	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 57.5 cm Ancho inicial Y: 57.5 cm Ancho final X: 57.5 cm Ancho final Y: 57.5 cm	X: 4Ø12c/24 Y: 4Ø12c/24

	Ancho zapata X: 115.0 cm Ancho zapata Y: 115.0 cm Canto: 40.0 cm	
P79	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 62.5 cm Ancho inicial Y: 62.5 cm Ancho final X: 62.5 cm Ancho final Y: 62.5 cm Ancho zapata X: 125.0 cm Ancho zapata Y: 125.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø12c/20 Y: 6Ø12c/20
P80	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 77.5 cm Ancho inicial Y: 90.0 cm Ancho final X: 77.5 cm Ancho final Y: 90.0 cm Ancho zapata X: 155.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø16c/27 Y: 11Ø12c/13
P81	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 77.5 cm Ancho inicial Y: 90.0 cm Ancho final X: 77.5 cm Ancho final Y: 90.0 cm Ancho zapata X: 155.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø16c/29 Y: 6Ø16c/24
P82, P89	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 82.5 cm Ancho inicial Y: 95.0 cm Ancho final X: 82.5 cm Ancho final Y: 95.0 cm Ancho zapata X: 165.0 cm Ancho zapata Y: 190.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 7Ø16c/25 Y: 5Ø20c/30
P83	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 87.5 cm Ancho inicial Y: 100.0 cm Ancho final X: 87.5 cm Ancho final Y: 100.0 cm Ancho zapata X: 175.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 14Ø12c/13 Y: 6Ø20c/29
P84	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 85.0 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 85.0 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 170.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø16c/26 Y: 6Ø16c/25
P85	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 90.0 cm Ancho inicial Y: 90.0 cm Ancho final X: 90.0 cm Ancho final Y: 90.0 cm Ancho zapata X: 180.0 cm	X: 13Ø12c/12.5 Y: 8Ø16c/22

	Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	
P86	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 77.5 cm Ancho inicial Y: 90.0 cm Ancho final X: 77.5 cm Ancho final Y: 90.0 cm Ancho zapata X: 155.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø16c/27 Y: 6Ø16c/24
P87	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 145.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø16c/30 Y: 6Ø16c/24
P88, P134	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 82.5 cm Ancho inicial Y: 95.0 cm Ancho final X: 82.5 cm Ancho final Y: 95.0 cm Ancho zapata X: 165.0 cm Ancho zapata Y: 190.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 7Ø16c/25 Y: 8Ø16c/20
P90	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 62.5 cm Ancho inicial Y: 62.5 cm Ancho final X: 62.5 cm Ancho final Y: 62.5 cm Ancho zapata X: 125.0 cm Ancho zapata Y: 125.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø12c/22 Y: 5Ø12c/22
P91	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 62.5 cm Ancho inicial Y: 62.5 cm Ancho final X: 62.5 cm Ancho final Y: 62.5 cm Ancho zapata X: 125.0 cm Ancho zapata Y: 125.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø12c/21 Y: 6Ø12c/21
P92	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 67.5 cm Ancho inicial Y: 80.0 cm Ancho final X: 67.5 cm Ancho final Y: 80.0 cm Ancho zapata X: 135.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 6Ø12c/24 Y: 7Ø12c/17
P93	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 145.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm	X: 8Ø12c/21 Y: 5Ø16c/29

	Canto: 50.0 cm	
P94	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 145.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 8Ø12c/21 Y: 5Ø16c/30
P95	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 145.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 7Ø12c/24 Y: 8Ø12c/17
P96, P99	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 62.5 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 12.5 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 75.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 6Ø12c/25 Y: 4Ø12c/18
P97	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 67.5 cm Ancho inicial Y: 80.0 cm Ancho final X: 12.5 cm Ancho final Y: 80.0 cm Ancho zapata X: 80.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 6Ø12c/25 Y: 3Ø16c/29
P98	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 62.5 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 12.5 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 75.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 6Ø12c/25 Y: 4Ø12c/18
P100	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 12.5 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 62.5 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 75.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 6Ø12c/25 Y: 3Ø12c/19
P101	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 12.5 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 62.5 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 75.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 6Ø12c/25 Y: 4Ø12c/17

P102	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 12.5 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 62.5 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 75.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 6Ø12c/25 Y: 4Ø12c/18
P103	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 12.5 cm Ancho inicial Y: 70.0 cm Ancho final X: 62.5 cm Ancho final Y: 70.0 cm Ancho zapata X: 75.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 5Ø12c/25 Y: 3Ø12c/20
P104, P107	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 145.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 7Ø12c/22 Y: 5Ø16c/29
P105	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 145.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 8Ø12c/20 Y: 5Ø16c/27
P106	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 145.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 8Ø12c/19 Y: 5Ø16c/28
P108	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 82.5 cm Ancho inicial Y: 95.0 cm Ancho final X: 82.5 cm Ancho final Y: 95.0 cm Ancho zapata X: 165.0 cm Ancho zapata Y: 190.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 12Ø12c/15 Y: 5Ø20c/30
P109	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 87.5 cm Ancho inicial Y: 100.0 cm Ancho final X: 87.5 cm Ancho final Y: 100.0 cm Ancho zapata X: 175.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 8Ø16c/23 Y: 6Ø20c/28
P110	Zapata rectangular excéntrica	X: 15Ø12c/12.5

	Ancho inicial X: 87.5 cm Ancho inicial Y: 100.0 cm Ancho final X: 87.5 cm Ancho final Y: 100.0 cm Ancho zapata X: 175.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 40.0 cm	Y: 9Ø16c/18
P111, P127	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 82.5 cm Ancho inicial Y: 95.0 cm Ancho final X: 82.5 cm Ancho final Y: 95.0 cm Ancho zapata X: 165.0 cm Ancho zapata Y: 190.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 7Ø16c/27 Y: 5Ø20c/30
P112	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 92.5 cm Ancho inicial Y: 105.0 cm Ancho final X: 92.5 cm Ancho final Y: 105.0 cm Ancho zapata X: 185.0 cm Ancho zapata Y: 210.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 10Ø16c/21 Y: 11Ø16c/16
P113	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 97.5 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 97.5 cm Ancho final Y: 110.0 cm Ancho zapata X: 195.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 45.0 cm	X: 10Ø16c/21 Y: 7Ø20c/26
P114	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 97.5 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 97.5 cm Ancho final Y: 110.0 cm Ancho zapata X: 195.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 45.0 cm	X: 10Ø16c/21 Y: 11Ø16c/17
P115	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 87.5 cm Ancho inicial Y: 100.0 cm Ancho final X: 87.5 cm Ancho final Y: 100.0 cm Ancho zapata X: 175.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 9Ø16c/22 Y: 6Ø20c/26
P116, P119, P124	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 82.5 cm Ancho inicial Y: 95.0 cm Ancho final X: 82.5 cm Ancho final Y: 95.0 cm Ancho zapata X: 165.0 cm Ancho zapata Y: 190.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 7Ø16c/26 Y: 5Ø20c/30
P117	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 87.5 cm	X: 15Ø12c/12.5 Y: 6Ø20c/27

	Ancho inicial Y: 100.0 cm Ancho final X: 87.5 cm Ancho final Y: 100.0 cm Ancho zapata X: 175.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 40.0 cm	
P118	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 87.5 cm Ancho inicial Y: 100.0 cm Ancho final X: 87.5 cm Ancho final Y: 100.0 cm Ancho zapata X: 175.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 9Ø16c/22 Y: 6Ø20c/28
P120	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 77.5 cm Ancho inicial Y: 90.0 cm Ancho final X: 77.5 cm Ancho final Y: 90.0 cm Ancho zapata X: 155.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø16c/29 Y: 7Ø16c/22
P121, P122, P129, P130	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 82.5 cm Ancho inicial Y: 95.0 cm Ancho final X: 82.5 cm Ancho final Y: 95.0 cm Ancho zapata X: 165.0 cm Ancho zapata Y: 190.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 7Ø16c/26 Y: 8Ø16c/20
P123, P131	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 77.5 cm Ancho inicial Y: 90.0 cm Ancho final X: 77.5 cm Ancho final Y: 90.0 cm Ancho zapata X: 155.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø16c/30 Y: 7Ø16c/22
P125, P126	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 87.5 cm Ancho inicial Y: 100.0 cm Ancho final X: 87.5 cm Ancho final Y: 100.0 cm Ancho zapata X: 175.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 9Ø16c/22 Y: 6Ø20c/27

Referencias	Geometría	Armado
P128	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 77.5 cm Ancho inicial Y: 90.0 cm Ancho final X: 77.5 cm Ancho final Y: 90.0 cm Ancho zapata X: 155.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø16c/29 Y: 7Ø16c/21

P132	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 77.5 cm Ancho inicial Y: 90.0 cm Ancho final X: 77.5 cm Ancho final Y: 90.0 cm Ancho zapata X: 155.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø16c/29 Y: 6Ø16c/25
P133	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 145.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø16c/30 Y: 5Ø16c/25
P135	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 77.5 cm Ancho inicial Y: 90.0 cm Ancho final X: 77.5 cm Ancho final Y: 90.0 cm Ancho zapata X: 155.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 10Ø12c/17 Y: 6Ø16c/23
P136	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 67.5 cm Ancho inicial Y: 80.0 cm Ancho final X: 67.5 cm Ancho final Y: 80.0 cm Ancho zapata X: 135.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 8Ø12c/20 Y: 7Ø12c/19
P137	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 57.5 cm Ancho inicial Y: 70.0 cm Ancho final X: 57.5 cm Ancho final Y: 70.0 cm Ancho zapata X: 115.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø12c/24 Y: 6Ø12c/19
P138	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 62.5 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 62.5 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 125.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 7Ø12c/21 Y: 7Ø12c/17

Referencias	Geometría	Armado
P139	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 62.5 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 62.5 cm Ancho final Y: 75.0 cm	X: 6Ø12c/25 Y: 6Ø12c/18

Ancho zapata X: 125.0 cm
Ancho zapata Y: 150.0 cm
Canto: 40.0 cm

Resumen de la medición

Elemento	B 500 S, Ys=1.1 (kg)					Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: P2	0.92	32.05			32.97	0.86	0.22	1.88
Referencia: P3	0.92	27.75			28.67	0.75	0.19	1.72
Referencia: P4	0.54	27.36			27.90	0.84	0.21	1.84
Referencia: P5	0.91	9.45	55.09		65.45	1.40	0.35	2.52
Referencia: P6	0.91	23.11	20.21		44.23	1.12	0.28	2.36
Referencia: P8	0.92	34.30		36.13	71.35	1.40	0.35	2.36
Referencia: P9	0.91	9.45	46.55		56.91	1.25	0.31	2.20
Referencia: P10	0.54	15.47	13.81		29.82	0.84	0.21	1.68
Referencia: P11	0.91	7.51	31.08	45.95	85.45	1.93	0.43	3.10
Referencia: P12	0.92	9.44	66.39		76.75	1.55	0.39	2.68
Referencia: P14	0.92	22.90	15.97		39.79	0.99	0.25	2.04
Referencia: P15	0.92	9.45	40.74		51.11	1.12	0.28	2.20
Referencia: P16	0.54	3.55	29.35		33.44	0.96	0.24	2.00
Referencia: P17	0.91	10.23	50.80	63.48	125.42	2.81	0.56	4.11
Referencia: P18	0.91	9.77		89.55	100.23	2.12	0.47	3.43
Referencia: P21	0.67	26.18			26.85	0.84	0.21	2.00
Referencia: P23	0.79	5.57		94.40	100.76	1.98	0.44	3.14
Referencia: P24	0.91	10.16		112.55	123.62	2.58	0.52	3.91
Referencia: P25	0.91	2.19	10.42	106.13	119.65	2.58	0.52	4.07
Referencia: P27	0.79	5.62	42.50	59.09	108.00	2.18	0.48	3.32
Referencia: P28	0.92	9.84	70.04		80.80	1.93	0.43	3.10
Referencias: P29 y P65	2x0.92	2x9.37		2x89.65	199.88	2x1.55	2x0.39	2x2.68
Referencia: P31	0.80	5.33	70.28		76.41	1.60	0.40	2.56

Elemento	B 500 S, Ys=1.1 (kg)					Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: P32	0.98	7.51	62.19		70.68	1.80	0.40	2.96
Referencia: P33	0.91	9.45	29.34	44.05	83.75	1.55	0.39	2.68
Referencia: P35	0.79	6.50	37.16	47.85	92.30	3.17	0.53	4.80
Referencia: P36	0.98	8.67	81.73		91.38	3.17	0.53	4.80
Referencia: P37	0.91	48.85	42.78		92.54	3.10	0.52	4.90
Referencias: P39 y P40	2x0.91	2x24.85	2x18.58		88.68	2x1.59	2x0.26	2x3.58
Referencia: P41	0.91	24.76		26.26	51.93	1.52	0.25	3.62
Referencias: P43 y P44	2x0.91	2x17.36	2x10.11		56.76	2x0.81	2x0.16	2x2.34
Referencia: P45	0.91	17.36	10.11		28.38	0.81	0.16	2.34
Referencias: P47 y P48	2x0.91	2x10.23	2x62.65		147.58	2x1.94	2x0.39	2x3.27
Referencia: P49	0.91	10.23	58.75		69.89	1.94	0.39	3.43
Referencia: P51	0.91	10.23	44.91	54.70	110.75	2.58	0.52	3.91
Referencias: P52 y P59	2x0.91	2x10.15		2x106.13	234.38	2x2.58	2x0.52	2x3.91
Referencia: P53	0.91	9.85	39.38	52.25	102.39	2.12	0.47	3.43
Referencia: P55	0.92	10.15		114.51	125.58	2.81	0.56	4.11
Referencia: P56	1.06	7.89	52.02	61.52	122.49	2.64	0.53	3.96
Referencia: P57	0.92	10.23	50.55	51.44	113.14	2.58	0.52	4.07
Referencia: P60	0.91	10.23	92.02		103.16	2.58	0.52	3.91
Referencia: P61	0.91	9.77		101.52	112.20	2.12	0.47	3.43
Referencia: P63	0.91	9.45	29.34	44.05	83.75	1.55	0.39	2.52
Referencia: P64	0.91	9.77		93.72	104.40	1.93	0.43	3.09
Referencia: P67	0.91	36.73			37.64	0.99	0.25	2.04
Referencia: P68	0.92	22.90	15.97		39.79	0.99	0.25	2.04
Referencia: P69	0.91	21.42	15.97		38.30	0.99	0.25	2.20
Referencia: P70	0.92	23.25			24.17	0.64	0.16	1.72
Referencia: P71	0.91	24.75			25.66	0.64	0.16	1.56
Referencia: P72	0.92	23.25			24.17	0.64	0.16	1.56
Referencia: P73	0.92	23.25			24.17	0.64	0.16	1.72
Referencia: P74	0.92	23.43	15.97		40.32	0.99	0.25	2.04
Referencia: P75	0.91	41.31			42.22	0.99	0.25	1.88
Referencia: P76	0.92	23.43	19.16		43.51	0.99	0.25	1.88

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

Referencia: P77	0.92	30.27	17.60		48.79	1.12	0.28	2.04
Referencia: P78	0.44	15.40			15.84	0.53	0.13	1.36
Referencia: P79	0.44	21.56			22.00	0.63	0.16	1.68
Referencia: P80	0.92	30.27	17.60		48.79	1.12	0.28	2.20
Referencia: P81	0.91	9.45	37.81		48.17	1.12	0.28	2.04
Referencias: P82 y P89	2x0.91	2x9.45	2x21.76	2x28.75	121.74	2x1.25	2x0.31	2x2.20
Referencia: P83	0.91	35.16		36.13	72.20	1.40	0.35	2.36
Referencia: P84	0.56	5.34	38.32		44.22	1.16	0.29	2.08
Referencia: P85	0.56	29.90	26.95		57.41	1.30	0.32	2.40
Referencia: P86	0.91	9.45	37.81		48.17	1.12	0.28	2.20
Referencia: P87	0.91	9.45	32.97		43.33	0.99	0.25	1.88
Referencias: P88 y P134	2x0.92	2x9.45	2x50.09		120.92	2x1.25	2x0.31	2x2.20
Referencia: P90	0.44	18.88			19.32	0.63	0.16	1.52
Referencia: P91	0.44	21.56			22.00	0.63	0.16	1.68
Referencia: P92	0.91	30.81			31.72	1.08	0.22	2.43
Referencia: P93	0.92	22.66	15.97		39.55	1.23	0.25	2.47
Referencia: P94	0.92	22.66	15.97		39.55	1.23	0.25	2.47
Referencia: P95	0.91	35.42			36.33	1.23	0.25	2.63
Referencias: P96 y P99	2x0.91	2x21.85			45.52	2x0.56	2x0.11	2x1.89
Referencia: P97	0.91	15.76	9.07		25.74	0.64	0.13	1.88
Referencia: P98	0.91	21.85			22.76	0.56	0.11	1.73
Referencia: P100	0.91	20.25			21.16	0.56	0.11	1.89
Referencia: P101	0.91	21.85			22.76	0.56	0.11	1.73
Referencia: P102	0.91	21.85			22.76	0.56	0.11	1.73
Referencia: P103	0.91	19.11			20.02	0.52	0.10	1.79
Referencias: P104 y P107	2x0.92	2x21.12	2x15.97		76.02	2x1.23	2x0.25	2x2.63

Elemento	B 500 S, Ys=1.1 (kg)					Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: P105	0.92	22.66	15.97		39.55	1.23	0.25	2.47
Referencia: P106	0.92	22.66	15.97		39.55	1.23	0.25	2.47
Referencia: P108	0.91	30.31		28.75	59.97	1.25	0.31	2.36
Referencia: P109	0.91	9.45	26.25	36.13	72.74	1.40	0.35	2.36
Referencia: P110	0.91	37.08	33.44		71.43	1.40	0.35	2.36
Referencias: P111 y P127	2x0.91	2x9.45	2x21.76	2x28.75	121.74	2x1.25	2x0.31	2x2.36
Referencia: P112	0.92	2.01	87.12		90.05	1.55	0.39	2.68
Referencia: P113	0.92	9.84	36.29	45.96	93.01	1.93	0.43	3.10
Referencia: P114	0.91	9.85	80.98		91.74	1.93	0.43	3.10
Referencia: P115	0.92	2.01	39.33	36.13	78.39	1.40	0.35	2.52
Referencias: P116, P119 y P124	3x0.91	3x9.45	3x21.76	3x28.75	182.61	3x1.25	3x0.31	3x2.36
Referencia: P117	0.91	36.99		36.14	74.04	1.40	0.35	2.36
Referencia: P118	0.91	9.45	29.54	36.13	76.03	1.40	0.35	2.36
Referencia: P120	0.92	9.45	41.17		51.54	1.12	0.28	2.20
Referencias: P121, P122, P129 y P130	4x0.92	4x9.45	4x50.09		241.84	4x1.25	4x0.31	4x2.20
Referencias: P123 y P131	2x0.92	2x9.45	2x41.17		103.08	2x1.12	2x0.28	2x2.20
Referencias: P125 y P126	2x0.91	2x9.45	2x29.54	2x36.13	152.06	2x1.40	2x0.35	2x2.36
Referencia: P128	0.92	9.45	41.17		51.54	1.12	0.28	2.20
Referencia: P132	0.91	9.45	37.81		48.17	1.12	0.28	2.20
Referencia: P133	0.91	9.45	29.78		40.14	0.99	0.25	1.88
Referencia: P135	0.91	25.95	20.21		47.07	1.12	0.28	2.20
Referencia: P136	0.92	32.92			33.84	0.86	0.22	2.04
Referencia: P137	0.92	26.00			26.92	0.64	0.16	1.56
Referencia: P138	0.91	30.12			31.03	0.75	0.19	1.72
Referencia: P139	0.91	27.17			28.08	0.75	0.19	1.88
Totales	107.31	2032.99	2854.58	2219.59	7214.47	166.49	37.39	308.15

LISTADO DE ZAPATAS CORRIDAS

Descripción

Referencias	GEOMETRÍA	ARMADO
M9	Vuelo a la izquierda: 45.0 cm Vuelo a la derecha: 45.0 cm Ancho total: 120.0 cm Canto de la zapata: 40.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M14	Vuelo a la izquierda: 40.0 cm Vuelo a la derecha: 40.0 cm Ancho total: 110.0 cm Canto de la zapata: 40.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M15	Vuelo a la izquierda: 35.0 cm Vuelo a la derecha: 35.0 cm Ancho total: 100.0 cm Canto de la zapata: 40.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M16	Vuelo a la izquierda: 30.0 cm Vuelo a la derecha: 30.0 cm Ancho total: 90.0 cm Canto de la zapata: 40.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M17	Vuelo a la izquierda: 35.0 cm Vuelo a la derecha: 35.0 cm Ancho total: 100.0 cm Canto de la zapata: 40.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/25

Resumen de la medición

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.1 (kg)					Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: M9	1.83	20.06	51.92		73.81	1.97	0.49	3.28
Referencia: M14	5.48	130.99	251.82	29.37	417.66	12.11	3.03	22.03
Referencia: M15	3.66	56.65	116.30		176.61	4.75	1.19	9.51
Referencia: M16	1.83	27.14	52.47		81.44	1.96	0.49	4.35
Referencia: M17	5.54	123.91	237.00	24.47	390.92	10.47	2.62	20.94
Totales	18.34	358.75	709.51	53.84	1140.44	31.27	7.82	60.11

LISTADO DE VIGAS DE ATADO

Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P6 - P12]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P5 - P6]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P4 - P5]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P5 - P11]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P10 - P11]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P11 - P12]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P11 - P17]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P16 - P17]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P17 - P18]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P17 - P24]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P12 - P18]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P18 - P25]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P3 - P4]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P4 - P10]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P2 - P3]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P3 - P9]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P1 - P2]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

[P2 - P8]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P7 - P8]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P8 - P9]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P8 - P14]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P9 - P10]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P9 - P15]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P13 - P14]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P14 - P15]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P10 - P16]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P15 - P16]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P21 - P23]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P20 - P21]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P23 - P27]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P22 - P23]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P23 - P24]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P27 - P31]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P26 - P27]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P27 - P28]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

[P24 - P25]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P24 - P28]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P28 - P29]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P28 - P32]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P31 - P35]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P30 - P31]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P31 - P32]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P32 - P33]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P32 - P36]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P35 - P36]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P36 - P37]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P34 - P35]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P38 - P39]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P39 - P40]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P42 - P43]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P44 - P45]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P40 - P41]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P33 - P37]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

[P29 - P33]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P25 - P29]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P49 - P53]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P48 - P49]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P53 - P57]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P52 - P53]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P57 - P61]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P56 - P57]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P61 - P65]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P60 - P61]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P65 - P69]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P64 - P65]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P68 - P69]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P67 - P68]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P64 - P68]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P66 - P67]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P63 - P67]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P62 - P63]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

[P63 - P64]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P59 - P63]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P60 - P64]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P59 - P60]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P56 - P60]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P58 - P59]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P55 - P59]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P54 - P55]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P55 - P56]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P51 - P55]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P52 - P56]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P50 - P51]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P51 - P52]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P47 - P51]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P48 - P52]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P47 - P48]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P46 - P47]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P70 - P74]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25

[P70 - P71]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P74 - P80]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P74 - P75]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P80 - P86]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P80 - P81]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P86 - P92]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P86 - P87]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P92 - P93]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P96 - P97]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P100 - P101]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P104 - P108]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P104 - P105]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P108 - P112]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P108 - P109]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P112 - P116]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P112 - P113]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P116 - P120]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P116 - P117]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25

[P120 - P124]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P120 - P121]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P124 - P128]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P124 - P125]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P128 - P132]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P128 - P129]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P132 - P136]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P132 - P133]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P136 - P137]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P137 - P138]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P133 - P137]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P138 - P139]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P134 - P138]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P130 - P134]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P133 - P134]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P134 - P135]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P129 - P133]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P125 - P129]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25

[P129 - P130]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P126 - P130]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P130 - P131]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P122 - P126]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P125 - P126]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P126 - P127]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P121 - P125]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P117 - P121]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P121 - P122]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P118 - P122]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P122 - P123]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P114 - P118]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P117 - P118]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P118 - P119]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P113 - P117]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P110 - P114]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P113 - P114]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P114 - P115]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25

[P109 - P113]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P106 - P110]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P109 - P110]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P110 - P111]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P105 - P109]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P105 - P106]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P106 - P107]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P101 - P102]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P102 - P103]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P97 - P98]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P98 - P99]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P93 - P94]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P94 - P95]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P88 - P94]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P87 - P93]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P87 - P88]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P88 - P89]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P82 - P88]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25

[P81 - P87]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P81 - P82]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P75 - P81]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P82 - P83]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P76 - P82]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P75 - P76]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P76 - P77]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P72 - P76]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P71 - P75]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P71 - P72]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P72 - P73]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P73 - P77]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P77 - P83]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P77 - P78]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P78 - P79]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P78 - P84]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P83 - P84]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P84 - P85]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P84 - P90]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P83 - P89]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P89 - P90]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P90 - P91]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P89 - P95]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P107 - P111]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P111 - P115]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P115 - P119]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P119 - P123]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P123 - P127]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P127 - P131]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P131 - P135]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P135 - P139]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P79 - P85]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
[P85 - P91]	CB.2.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 4Ø12 Estribos: 1xØ8c/25

Resumen de la medición

Elemento	B 500 S, Ys=1.1 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: [P6 - P12]	6.06	19.10	25.16	0.46	0.12	2.31
Referencia: [P5 - P6]	9.93	27.54	37.47	0.78	0.19	3.88
Referencia: [P4 - P5]	4.96	17.12	22.08	0.38	0.09	1.88
Referencia: [P5 - P11]	6.06	19.10	25.16	0.44	0.11	2.19
Referencia: [P10 - P11]	4.96	17.12	22.08	0.36	0.09	1.80
Referencia: [P11 - P12]	9.38	27.54	36.92	0.74	0.18	3.68
Referencia: [P11 - P17]	4.96	18.37	23.33	0.37	0.09	1.84
Referencia: [P16 - P17]	4.41	17.12	21.53	0.33	0.08	1.64
Referencia: [P17 - P18]	8.83	27.54	36.37	0.70	0.17	3.48
Referencia: [P17 - P24]	9.37	27.50	36.87	0.73	0.18	3.63
Referencia: [P12 - P18]	5.51	18.37	23.88	0.39	0.10	1.96
Referencia: [P18 - P25]	9.37	27.50	36.87	0.74	0.19	3.71
Referencia: [P3 - P4]	3.31	12.43	15.74	0.22	0.06	1.12
Referencia: [P4 - P10]	6.61	19.10	25.71	0.50	0.13	2.51
Referencia: [P2 - P3]	5.51	16.68	22.19	0.39	0.10	1.94
Referencia: [P3 - P9]	6.61	19.10	25.71	0.50	0.13	2.51
Referencia: [P1 - P2]	4.96	15.27	20.23	0.37	0.09	1.85
Referencia: [P2 - P8]	6.61	19.10	25.71	0.49	0.12	2.43
Referencia: [P7 - P8]	4.41	15.27	19.68	0.34	0.08	1.69
Referencia: [P8 - P9]	4.41	16.68	21.09	0.32	0.08	1.62
Referencia: [P8 - P14]	6.06	18.37	24.43	0.45	0.11	2.24
Referencia: [P9 - P10]	2.76	12.43	15.19	0.19	0.05	0.96
Referencia: [P9 - P15]	6.06	18.37	24.43	0.45	0.11	2.24

Elemento	B 500 S, Ys=1.1 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: [P13 - P14]	4.96	15.27	20.23	0.36	0.09	1.81
Referencia: [P14 - P15]	4.96	16.68	21.64	0.36	0.09	1.78
Referencia: [P10 - P16]	6.06	18.37	24.43	0.46	0.12	2.32
Referencia: [P15 - P16]	2.76	12.43	15.19	0.19	0.05	0.96
Referencia: [P21 - P23]	4.96	17.16	22.12	0.37	0.09	1.85
Referencia: [P20 - P21]	11.57	27.46	39.03	0.92	0.23	4.61
Referencia: [P23 - P27]	7.17	23.56	30.73	0.57	0.14	2.86
Referencia: [P22 - P23]	10.47	27.46	37.93	0.83	0.21	4.15
Referencia: [P23 - P24]	2.20	12.39	14.59	0.10	0.02	0.50
Referencia: [P27 - P31]	5.51	19.45	24.96	0.41	0.10	2.06
Referencia: [P26 - P27]	10.47	27.46	37.93	0.82	0.21	4.11
Referencia: [P27 - P28]	2.20	12.39	14.59	0.11	0.03	0.54
Referencia: [P24 - P25]	8.83	27.54	36.37	0.70	0.17	3.48
Referencia: [P24 - P28]	7.72	23.56	31.28	0.59	0.15	2.94
Referencia: [P28 - P29]	9.38	27.54	36.92	0.74	0.18	3.68
Referencia: [P28 - P32]	5.51	19.45	24.96	0.43	0.11	2.16
Referencia: [P31 - P35]	6.61	21.80	28.41	0.50	0.13	2.51
Referencia: [P30 - P31]	10.47	27.46	37.93	0.84	0.21	4.19
Referencia: [P31 - P32]	2.20	12.39	14.59	0.14	0.03	0.70
Referencia: [P32 - P33]	9.38	27.54	36.92	0.75	0.19	3.76
Referencia: [P32 - P36]	6.61	21.80	28.41	0.50	0.13	2.51
Referencia: [P35 - P36]	1.65	12.39	14.04	0.09	0.02	0.46
Referencia: [P36 - P37]	8.83	27.54	36.37	0.70	0.18	3.52
Referencia: [P34 - P35]	9.92	27.46	37.38	0.81	0.20	4.07
Referencia: [P38 - P39]	9.92	27.46	37.38	0.81	0.20	4.07
Referencia: [P39 - P40]	1.65	12.39	14.04	0.09	0.02	0.46
Referencia: [P42 - P43]	10.47	27.46	37.93	0.85	0.21	4.23
Referencia: [P44 - P45]	9.93	27.54	37.47	0.79	0.20	3.96
Referencia: [P40 - P41]	8.83	27.54	36.37	0.72	0.18	3.60
Referencia: [P33 - P37]	6.61	21.80	28.41	0.53	0.13	2.63
Referencia: [P29 - P33]	6.06	19.45	25.51	0.45	0.11	2.26
Referencia: [P25 - P29]	7.72	23.56	31.28	0.60	0.15	2.98
Referencia: [P49 - P53]	7.18	22.26	29.44	0.55	0.14	2.76
Referencia: [P48 - P49]	9.38	27.54	36.92	0.74	0.19	3.72
Referencia: [P53 - P57]	8.83	26.55	35.38	0.70	0.18	3.52
Referencia: [P52 - P53]	8.83	27.54	36.37	0.70	0.18	3.52
Referencia: [P57 - P61]	8.27	25.43	33.70	0.66	0.16	3.29
Referencia: [P56 - P57]	8.83	27.54	36.37	0.70	0.18	3.52
Referencia: [P61 - P65]	7.72	23.17	30.89	0.59	0.15	2.95
Referencia: [P60 - P61]	8.83	27.54	36.37	0.70	0.18	3.52
Referencia: [P65 - P69]	4.97	16.21	21.18	0.35	0.09	1.76
Referencia: [P64 - P65]	9.38	27.54	36.92	0.74	0.18	3.68
Referencia: [P68 - P69]	9.93	27.54	37.47	0.81	0.20	4.04
Referencia: [P67 - P68]	2.76	12.39	15.15	0.19	0.05	0.94
Referencia: [P64 - P68]	4.97	16.21	21.18	0.34	0.09	1.72
Referencia: [P66 - P67]	10.47	27.46	37.93	0.85	0.21	4.23

Elemento	B 500 S, Ys=1.1 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: [P63 - P67]	4.97	16.21	21.18	0.35	0.09	1.76
Referencia: [P62 - P63]	9.92	27.46	37.38	0.81	0.20	4.07
Referencia: [P63 - P64]	2.20	12.39	14.59	0.12	0.03	0.58
Referencia: [P59 - P63]	7.72	23.17	30.89	0.58	0.15	2.91
Referencia: [P60 - P64]	7.17	23.17	30.34	0.57	0.14	2.87
Referencia: [P59 - P60]	1.65	12.39	14.04	0.08	0.02	0.38
Referencia: [P56 - P60]	8.27	25.43	33.70	0.64	0.16	3.19
Referencia: [P58 - P59]	9.92	27.46	37.38	0.80	0.20	3.99
Referencia: [P55 - P59]	8.27	25.43	33.70	0.64	0.16	3.21
Referencia: [P54 - P55]	9.92	27.46	37.38	0.79	0.20	3.95
Referencia: [P55 - P56]	1.65	12.39	14.04	0.08	0.02	0.38
Referencia: [P51 - P55]	8.83	26.55	35.38	0.69	0.17	3.44
Referencia: [P52 - P56]	8.83	26.55	35.38	0.68	0.17	3.42
Referencia: [P50 - P51]	9.92	27.46	37.38	0.80	0.20	3.99
Referencia: [P51 - P52]	1.65	12.39	14.04	0.08	0.02	0.38
Referencia: [P47 - P51]	7.18	22.26	29.44	0.54	0.14	2.72
Referencia: [P48 - P52]	7.18	22.26	29.44	0.54	0.14	2.72
Referencia: [P47 - P48]	2.20	12.39	14.59	0.12	0.03	0.62
Referencia: [P46 - P47]	10.47	27.46	37.93	0.82	0.21	4.11
Referencia: [P70 - P74]	4.41	18.28	22.69	0.24	0.06	1.21
Referencia: [P70 - P71]	13.24	42.83	56.07	0.90	0.22	4.48
Referencia: [P74 - P80]	7.17	26.84	34.01	0.44	0.11	2.22
Referencia: [P74 - P75]	12.69	42.83	55.52	0.85	0.21	4.24

Referencia: [P80 - P86]	7.17	28.36	35.53	0.48	0.12	2.39
Referencia: [P80 - P81]	12.14	42.83	54.97	0.83	0.21	4.16
Referencia: [P86 - P92]	6.61	25.73	32.34	0.42	0.11	2.11
Referencia: [P86 - P87]	12.14	42.83	54.97	0.84	0.21	4.20
Referencia: [P92 - P93]	12.69	42.83	55.52	0.86	0.21	4.28

Referencia: [P96 - P97]	12.69	42.83	55.52	0.87	0.22	4.36
Referencia: [P100 - P101]	12.69	42.83	55.52	0.88	0.22	4.40
Referencia: [P104 - P108]	7.73	29.18	36.91	0.50	0.13	2.50
Referencia: [P104 - P105]	12.69	42.83	55.52	0.85	0.21	4.24
Referencia: [P108 - P112]	8.83	32.70	41.53	0.57	0.14	2.83
Referencia: [P108 - P109]	12.14	42.83	54.97	0.81	0.20	4.04
Referencia: [P112 - P116]	11.02	39.56	50.58	0.75	0.19	3.76
Referencia: [P112 - P113]	11.58	42.83	54.41	0.78	0.19	3.88
Referencia: [P116 - P120]	4.96	22.56	27.52	0.31	0.08	1.56
Referencia: [P116 - P117]	12.14	42.83	54.97	0.81	0.20	4.04
Referencia: [P120 - P124]	9.37	33.40	42.77	0.61	0.15	3.04
Referencia: [P120 - P121]	12.14	42.83	54.97	0.82	0.21	4.12
Referencia: [P124 - P128]	7.17	28.25	35.42	0.47	0.12	2.34
Referencia: [P124 - P125]	12.14	42.83	54.97	0.81	0.20	4.04
Referencia: [P128 - P132]	7.17	27.19	34.36	0.45	0.11	2.23
Referencia: [P128 - P129]	12.14	42.83	54.97	0.82	0.21	4.12
Referencia: [P132 - P136]	6.06	24.32	30.38	0.38	0.10	1.92
Referencia: [P132 - P133]	12.14	42.83	54.97	0.84	0.21	4.20

Elemento	B 500 S, Ys=1.1 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: [P136 - P137]	12.69	42.83	55.52	0.88	0.22	4.40
Referencia: [P137 - P138]	3.31	17.00	20.31	0.18	0.05	0.92
Referencia: [P133 - P137]	6.61	24.32	30.93	0.41	0.10	2.04
Referencia: [P138 - P139]	12.13	41.37	53.50	0.84	0.21	4.20
Referencia: [P134 - P138]	6.06	24.32	30.38	0.38	0.10	1.92
Referencia: [P130 - P134]	6.61	27.19	33.80	0.43	0.11	2.15
Referencia: [P133 - P134]	2.76	17.00	19.76	0.13	0.03	0.64
Referencia: [P134 - P135]	11.57	41.37	52.94	0.78	0.20	3.92
Referencia: [P129 - P133]	7.17	27.19	34.36	0.45	0.11	2.23
Referencia: [P125 - P129]	7.17	28.25	35.42	0.45	0.11	2.26
Referencia: [P129 - P130]	2.20	17.00	19.20	0.11	0.03	0.56
Referencia: [P126 - P130]	7.17	28.25	35.42	0.45	0.11	2.26
Referencia: [P130 - P131]	11.57	41.37	52.94	0.78	0.20	3.92
Referencia: [P122 - P126]	8.82	33.40	42.22	0.59	0.15	2.96
Referencia: [P125 - P126]	2.20	17.00	19.20	0.10	0.02	0.48
Referencia: [P126 - P127]	11.57	41.37	52.94	0.77	0.19	3.84
Referencia: [P121 - P125]	8.82	33.40	42.22	0.59	0.15	2.96
Referencia: [P117 - P121]	4.96	22.56	27.52	0.30	0.07	1.48
Referencia: [P121 - P122]	2.20	17.00	19.20	0.11	0.03	0.56
Referencia: [P118 - P122]	4.96	22.56	27.52	0.30	0.07	1.48
Referencia: [P122 - P123]	11.57	41.37	52.94	0.78	0.20	3.92
Referencia: [P114 - P118]	11.02	39.56	50.58	0.74	0.18	3.68
Referencia: [P117 - P118]	2.20	17.00	19.20	0.10	0.02	0.48
Referencia: [P118 - P119]	11.57	41.37	52.94	0.77	0.19	3.84

Referencia: [P113 - P117]	11.02	39.56	50.58	0.74	0.18	3.68
Referencia: [P110 - P114]	8.28	32.70	40.98	0.55	0.14	2.75
Referencia: [P113 - P114]	1.65	17.00	18.65	0.06	0.02	0.32
Referencia: [P114 - P115]	11.02	41.37	52.39	0.74	0.19	3.72
Referencia: [P109 - P113]	8.28	32.70	40.98	0.55	0.14	2.75
Referencia: [P106 - P110]	7.73	29.18	36.91	0.49	0.12	2.46
Referencia: [P109 - P110]	2.20	17.00	19.20	0.10	0.02	0.48
Referencia: [P110 - P111]	11.57	41.37	52.94	0.77	0.19	3.84
Referencia: [P105 - P109]	7.73	29.18	36.91	0.49	0.12	2.46
Referencia: [P105 - P106]	2.76	17.00	19.76	0.14	0.04	0.72
Referencia: [P106 - P107]	12.13	41.37	53.50	0.81	0.20	4.04
Referencia: [P101 - P102]	3.31	17.00	20.31	0.18	0.04	0.88
Referencia: [P102 - P103]	12.68	41.37	54.05	0.85	0.21	4.24
Referencia: [P97 - P98]	3.31	17.00	20.31	0.17	0.04	0.84
Referencia: [P98 - P99]	12.13	41.37	53.50	0.84	0.21	4.20
Referencia: [P93 - P94]	2.76	17.00	19.76	0.14	0.04	0.72
Referencia: [P94 - P95]	12.13	41.37	53.50	0.81	0.20	4.04
Referencia: [P88 - P94]	6.61	25.73	32.34	0.41	0.10	2.03
Referencia: [P87 - P93]	6.61	25.73	32.34	0.42	0.11	2.11
Referencia: [P87 - P88]	2.76	17.00	19.76	0.13	0.03	0.64
Referencia: [P88 - P89]	11.57	41.37	52.94	0.78	0.19	3.88
Referencia: [P82 - P88]	7.17	28.36	35.53	0.46	0.12	2.31

Elemento	B 500 S, Ys=1.1 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: [P81 - P87]	7.72	28.36	36.08	0.49	0.12	2.43
Referencia: [P81 - P82]	2.20	17.00	19.20	0.12	0.03	0.60
Referencia: [P75 - P81]	7.17	26.84	34.01	0.44	0.11	2.22
Referencia: [P82 - P83]	11.57	41.37	52.94	0.77	0.19	3.84
Referencia: [P76 - P82]	6.61	26.84	33.45	0.44	0.11	2.18
Referencia: [P75 - P76]	2.76	17.00	19.76	0.14	0.04	0.72
Referencia: [P76 - P77]	11.57	41.37	52.94	0.80	0.20	4.00
Referencia: [P72 - P76]	4.41	18.28	22.69	0.24	0.06	1.21
Referencia: [P71 - P75]	4.41	18.28	22.69	0.24	0.06	1.21
Referencia: [P71 - P72]	3.31	17.00	20.31	0.19	0.05	0.96
Referencia: [P72 - P73]	12.68	41.37	54.05	0.86	0.21	4.28
Referencia: [P73 - P77]	3.86	18.28	22.14	0.23	0.06	1.17
Referencia: [P77 - P83]	6.61	26.84	33.45	0.42	0.11	2.10
Referencia: [P77 - P78]	3.86	18.46	22.32	0.22	0.05	1.10
Referencia: [P78 - P79]	8.82	30.00	38.82	0.58	0.14	2.89
Referencia: [P78 - P84]	7.17	26.84	34.01	0.46	0.11	2.28
Referencia: [P83 - P84]	2.76	18.46	21.22	0.16	0.04	0.80
Referencia: [P84 - P85]	7.72	30.00	37.72	0.49	0.12	2.45
Referencia: [P84 - P90]	7.72	28.36	36.08	0.49	0.12	2.45
Referencia: [P83 - P89]	7.17	28.36	35.53	0.45	0.11	2.27

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

Referencia: [P89 - P90]	3.86	18.46	22.32	0.20	0.05	1.02
Referencia: [P90 - P91]	8.82	30.00	38.82	0.57	0.14	2.85
Referencia: [P89 - P95]	6.61	25.73	32.34	0.41	0.10	2.03
Referencia: [P107 - P111]	7.73	29.18	36.91	0.50	0.13	2.50
Referencia: [P111 - P115]	8.83	32.70	41.53	0.57	0.14	2.87
Referencia: [P115 - P119]	11.02	39.56	50.58	0.76	0.19	3.80
Referencia: [P119 - P123]	4.96	22.56	27.52	0.31	0.08	1.56
Referencia: [P123 - P127]	9.37	33.40	42.77	0.61	0.15	3.04
Referencia: [P127 - P131]	7.17	28.25	35.42	0.47	0.12	2.34
Referencia: [P131 - P135]	7.17	27.19	34.36	0.45	0.11	2.23
Referencia: [P135 - P139]	6.06	24.32	30.38	0.39	0.10	1.96
Referencia: [P79 - P85]	6.61	26.84	33.45	0.44	0.11	2.20
Referencia: [P85 - P91]	7.72	28.36	36.08	0.48	0.12	2.41
Totales	1442.38	5106.13	6548.51	100.76	25.19	503.79

5.3. LISTADO 3. DESCRIPCIÓN DE LAS ESCALERAS

2.1.- Escalera 1

2.1.1.- Geometría

- Ámbito: 1.650 m
- Huella: 0.280 m
- Contrahuella: 0.170 m
- Peldañeado: Realizado con ladrillo

2.1.2.- Cargas

- Peso propio: 0.500 t/m²
- Peldañeado: 0.116 t/m²
- Barandillas: 0.306 t/m
- Solado: 0.102 t/m²
- Sobrecarga de uso: 0.306 t/m²

2.1.3.- Tramos

2.1.3.1.- Tramo 1

2.1.3.1.1.- Geometría

- Planta final: PLANTA BAJA
- Planta inicial: SÓTANO
- Espesor: 0.20 m
- Huella: 0.280 m
- Contrahuella: 0.170 m
- Nº de escalones: 23
- Desnivel que salva: 3.91 m
- Apoyo de las mesetas: Muro de fábrica

RESULTADOS

Armadura			
Sección	Tipo	Superior	Inferior
A-A	Longitudinal	Ø8c/20	Ø16c/10
B-B	Longitudinal	Ø8c/20	Ø16c/10
C-C	Longitudinal	Ø8c/20	Ø16c/10
D-D F-F	Transversal	Ø8c/15	Ø8c/15
E-E	Transversal	Ø8c/20	Ø16c/10

Reacciones (t/m)			
Posición	Peso propio	Cargas muertas	Sobrecarga de uso
Arranque	1.89	1.36	1.07
Meseta	2.65	1.20	0.98
Entrega	1.91	1.40	1.07

MEDICIÓN

Medición						
Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)
A-A	Superior	Ø8	9	2.69	24.21	9.6
A-A	Superior	Ø8	9	6.58	59.22	23.4
A-A	Inferior	Ø16	17	6.44	109.48	172.8
A-A	Inferior	Ø16	17	2.94	49.98	78.9
B-B	Superior	Ø8	10	3.74	37.40	14.8
B-B	Inferior	Ø16	19	3.73	70.87	111.9
C-C	Superior	Ø8	9	3.00	27.00	10.7
C-C	Superior	Ø8	9	6.12	55.08	21.7
C-C	Inferior	Ø16	17	6.96	118.32	186.7
C-C	Inferior	Ø16	17	2.35	39.95	63.1
D-D	Superior	Ø8	41	1.85	75.85	29.9
D-D	Inferior	Ø8	41	1.85	75.85	29.9
E-E	Superior	Ø8	1	1.99	1.99	0.8
E-E	Inferior	Ø16	2	1.98	3.96	6.3
F-F	Superior	Ø8	41	1.85	75.85	29.9
F-F	Inferior	Ø8	41	1.85	75.85	29.9
					Total + 10 %	902.2

2.2.- Escalera 1b

2.2.1.- Geometría

- Ámbito: 1.650 m
- Huella: 0.280 m
- Contrahuella: 0.170 m
- Peldañeado: Realizado con ladrillo

2.2.2.- Cargas

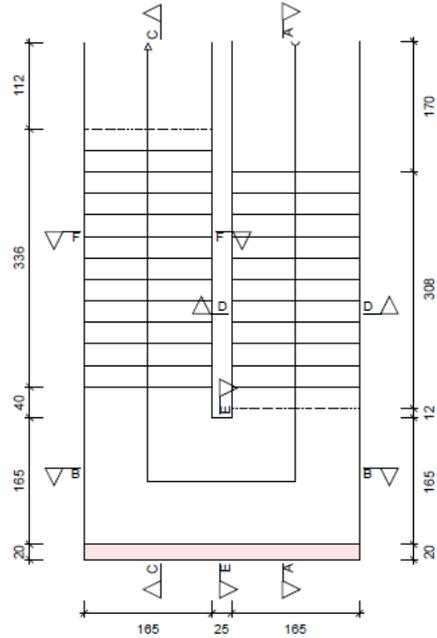
- Peso propio: 0.500 t/m²
- Peldañeado: 0.116 t/m²
- Barandillas: 0.306 t/m
- Solado: 0.102 t/m²
- Sobrecarga de uso: 0.306 t/m²

2.2.3.- Tramos

2.2.3.1.- Tramo 1

2.2.3.1.1.- Geometría

- Planta final: PLANTA 1
- Planta inicial: PLANTA BAJA
- Espesor: 0.20 m
- Huella: 0.280 m
- Contrahuella: 0.170 m
- Nº de escalones: 23
- Desnivel que salva: 3.91 m
- Apoyo de las mesetas: Muro de fábrica (f)



RESULTADOS

Armadura			
Sección	Tipo	Superior	Inferior
A-A	Longitudinal	Ø10c/20	Ø16c/10
B-B	Longitudinal	Ø10c/20	Ø16c/10
C-C	Longitudinal	Ø10c/20	Ø16c/10
D-D	Transversal	Ø10c/20	Ø10c/20
E-E	Transversal	Ø10c/20	Ø16c/10
F-F	Transversal	Ø10c/20	Ø10c/20

Reacciones (t/m)			
Posición	Peso propio	Cargas muertas	Sobrecarga de uso
Arranque	1.79	1.28	1.01
Meseta	2.60	1.18	0.96
Entrega	1.82	1.36	1.01

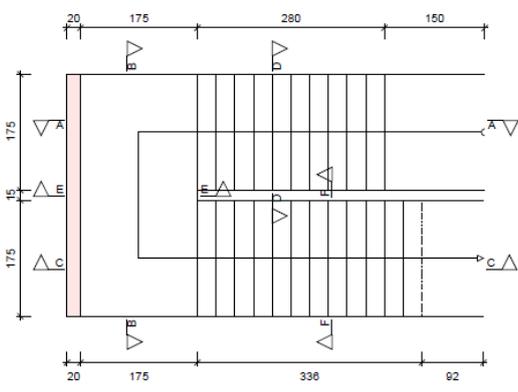
MEDICIÓN

Medición						
Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)
A-A	Superior	Ø10	9	2.68	24.12	14.9
A-A	Superior	Ø10	9	6.28	56.52	34.8
A-A	Inferior	Ø16	17	6.43	109.31	172.5
A-A	Inferior	Ø16	17	2.65	45.05	71.1
B-B	Superior	Ø10	10	3.73	37.30	23.0
B-B	Inferior	Ø16	19	3.73	70.87	111.9
C-C	Superior	Ø10	9	2.98	26.82	16.5
C-C	Superior	Ø10	9	5.89	53.01	32.7
C-C	Inferior	Ø16	17	6.95	118.15	186.5
C-C	Inferior	Ø16	17	2.05	34.85	55.0
D-D	Superior	Ø10	30	1.84	55.20	34.0
D-D	Inferior	Ø10	29	1.84	53.36	32.9
E-E	Superior	Ø10	1	1.98	1.98	1.2
E-E	Inferior	Ø16	2	1.98	3.96	6.3
F-F	Superior	Ø10	30	1.84	55.20	34.0
F-F	Inferior	Ø10	30	1.84	55.20	34.0
					Total + 10 %	947.5

<p>2.3.- Escalera 2</p> <p>2.3.1.- Geometría</p> <ul style="list-style-type: none"> · Ámbito: 1.650 m · Huella: 0.280 m · Contrahuella: 0.170 m · Peldañeado: Realizado con ladrillo <p>2.3.2.- Cargas</p> <ul style="list-style-type: none"> · Peso propio: 0.500 t/m² · Peldañeado: 0.116 t/m² · Barandillas: 0.306 t/m · Solado: 0.102 t/m² · Sobrecarga de uso: 0.306 t/m² <p>2.3.3.- Tramos</p> <p>2.3.3.1.- Tramo 1</p> <p>2.3.3.1.1.- Geometría</p> <ul style="list-style-type: none"> · Planta final: PLANTA 1 · Planta inicial: PLANTA BAJA · Espesor: 0.20 m · Huella: 0.280 m · Contrahuella: 0.170 m · Nº de escalones: 23 · Desnivel que salva: 3.91 m · Apoyo de las mesetas: Muro de fábrica (<p>Diagrama de una escalera con sus dimensiones y secciones A-A, B-B, C-C, D-D, E-E y F-F. Las dimensiones verticales son: 220 (altura total), 308 (altura de la meseta), 166 (altura de la entrega), 162 (altura de la entrega superior), 336 (altura de la entrega superior), 40 (altura de la entrega superior), 166 (altura de la entrega superior), 20 (altura de la entrega superior). Las dimensiones horizontales son: 165 (anchura de la meseta), 25 (anchura de la entrega), 165 (anchura de la entrega superior).</p>																																																																																																																																					
<p>RESULTADOS</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armadura</th> </tr> <tr> <th>Sección</th> <th>Tipo</th> <th>Superior</th> <th>Inferior</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A-A</td> <td>Longitudinal</td> <td>Ø8c/15</td> <td>Ø20c/15</td> </tr> <tr> <td>B-B</td> <td>Longitudinal</td> <td>Ø8c/15</td> <td>Ø20c/15</td> </tr> <tr> <td>C-C</td> <td>Longitudinal</td> <td>Ø8c/15</td> <td>Ø20c/15</td> </tr> <tr> <td>D-D</td> <td>Transversal</td> <td>Ø8c/10</td> <td>Ø8c/10</td> </tr> <tr> <td>F-F</td> <td>Transversal</td> <td>Ø8c/15</td> <td>Ø20c/15</td> </tr> <tr> <td>E-E</td> <td>Transversal</td> <td>Ø8c/15</td> <td>Ø20c/15</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Reacciones (t/m)</th> </tr> <tr> <th>Posición</th> <th>Peso propio</th> <th>Cargas muertas</th> <th>Sobrecarga de uso</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arranque</td> <td>1.62</td> <td>1.13</td> <td>0.93</td> </tr> <tr> <td>Meseta</td> <td>3.03</td> <td>1.48</td> <td>1.19</td> </tr> <tr> <td>Entrega</td> <td>1.57</td> <td>1.14</td> <td>0.89</td> </tr> </tbody> </table>	Armadura				Sección	Tipo	Superior	Inferior	A-A	Longitudinal	Ø8c/15	Ø20c/15	B-B	Longitudinal	Ø8c/15	Ø20c/15	C-C	Longitudinal	Ø8c/15	Ø20c/15	D-D	Transversal	Ø8c/10	Ø8c/10	F-F	Transversal	Ø8c/15	Ø20c/15	E-E	Transversal	Ø8c/15	Ø20c/15	Reacciones (t/m)				Posición	Peso propio	Cargas muertas	Sobrecarga de uso	Arranque	1.62	1.13	0.93	Meseta	3.03	1.48	1.19	Entrega	1.57	1.14	0.89																																																																																	
Armadura																																																																																																																																						
Sección	Tipo	Superior	Inferior																																																																																																																																			
A-A	Longitudinal	Ø8c/15	Ø20c/15																																																																																																																																			
B-B	Longitudinal	Ø8c/15	Ø20c/15																																																																																																																																			
C-C	Longitudinal	Ø8c/15	Ø20c/15																																																																																																																																			
D-D	Transversal	Ø8c/10	Ø8c/10																																																																																																																																			
F-F	Transversal	Ø8c/15	Ø20c/15																																																																																																																																			
E-E	Transversal	Ø8c/15	Ø20c/15																																																																																																																																			
Reacciones (t/m)																																																																																																																																						
Posición	Peso propio	Cargas muertas	Sobrecarga de uso																																																																																																																																			
Arranque	1.62	1.13	0.93																																																																																																																																			
Meseta	3.03	1.48	1.19																																																																																																																																			
Entrega	1.57	1.14	0.89																																																																																																																																			
<p>MEDICIÓN</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">Medición</th> </tr> <tr> <th>Sección</th> <th>Cara</th> <th>Diámetro</th> <th>Número</th> <th>Longitud (m)</th> <th>Total (m)</th> <th>Peso (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A-A</td> <td>Superior</td> <td>Ø8</td> <td>12</td> <td>3.19</td> <td>38.28</td> <td>15.1</td> </tr> <tr> <td>A-A</td> <td>Superior</td> <td>Ø8</td> <td>12</td> <td>6.29</td> <td>75.48</td> <td>29.8</td> </tr> <tr> <td>A-A</td> <td>Inferior</td> <td>Ø20</td> <td>12</td> <td>6.96</td> <td>83.52</td> <td>206.0</td> </tr> <tr> <td>A-A</td> <td>Inferior</td> <td>Ø20</td> <td>12</td> <td>2.69</td> <td>32.28</td> <td>79.6</td> </tr> <tr> <td>B-B</td> <td>Superior</td> <td>Ø8</td> <td>13</td> <td>3.73</td> <td>48.49</td> <td>19.1</td> </tr> <tr> <td>B-B</td> <td>Inferior</td> <td>Ø20</td> <td>13</td> <td>3.72</td> <td>48.36</td> <td>119.3</td> </tr> <tr> <td>C-C</td> <td>Superior</td> <td>Ø8</td> <td>12</td> <td>2.99</td> <td>35.88</td> <td>14.2</td> </tr> <tr> <td>C-C</td> <td>Superior</td> <td>Ø8</td> <td>12</td> <td>6.33</td> <td>75.96</td> <td>30.0</td> </tr> <tr> <td>C-C</td> <td>Inferior</td> <td>Ø20</td> <td>12</td> <td>7.00</td> <td>84.00</td> <td>207.2</td> </tr> <tr> <td>C-C</td> <td>Inferior</td> <td>Ø20</td> <td>12</td> <td>2.69</td> <td>32.28</td> <td>79.6</td> </tr> <tr> <td>D-D</td> <td>Superior</td> <td>Ø8</td> <td>62</td> <td>1.85</td> <td>114.70</td> <td>45.3</td> </tr> <tr> <td>D-D</td> <td>Inferior</td> <td>Ø8</td> <td>62</td> <td>1.85</td> <td>114.70</td> <td>45.3</td> </tr> <tr> <td>E-E</td> <td>Superior</td> <td>Ø8</td> <td>1</td> <td>1.98</td> <td>1.98</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>E-E</td> <td>Inferior</td> <td>Ø20</td> <td>1</td> <td>1.97</td> <td>1.97</td> <td>4.9</td> </tr> <tr> <td>F-F</td> <td>Superior</td> <td>Ø8</td> <td>62</td> <td>1.85</td> <td>114.70</td> <td>45.3</td> </tr> <tr> <td>F-F</td> <td>Inferior</td> <td>Ø8</td> <td>62</td> <td>1.85</td> <td>114.70</td> <td>45.3</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td>Total + 10 %</td> <td>1085.1</td> </tr> </tbody> </table>	Medición							Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)	A-A	Superior	Ø8	12	3.19	38.28	15.1	A-A	Superior	Ø8	12	6.29	75.48	29.8	A-A	Inferior	Ø20	12	6.96	83.52	206.0	A-A	Inferior	Ø20	12	2.69	32.28	79.6	B-B	Superior	Ø8	13	3.73	48.49	19.1	B-B	Inferior	Ø20	13	3.72	48.36	119.3	C-C	Superior	Ø8	12	2.99	35.88	14.2	C-C	Superior	Ø8	12	6.33	75.96	30.0	C-C	Inferior	Ø20	12	7.00	84.00	207.2	C-C	Inferior	Ø20	12	2.69	32.28	79.6	D-D	Superior	Ø8	62	1.85	114.70	45.3	D-D	Inferior	Ø8	62	1.85	114.70	45.3	E-E	Superior	Ø8	1	1.98	1.98	0.8	E-E	Inferior	Ø20	1	1.97	1.97	4.9	F-F	Superior	Ø8	62	1.85	114.70	45.3	F-F	Inferior	Ø8	62	1.85	114.70	45.3						Total + 10 %	1085.1
Medición																																																																																																																																						
Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)																																																																																																																																
A-A	Superior	Ø8	12	3.19	38.28	15.1																																																																																																																																
A-A	Superior	Ø8	12	6.29	75.48	29.8																																																																																																																																
A-A	Inferior	Ø20	12	6.96	83.52	206.0																																																																																																																																
A-A	Inferior	Ø20	12	2.69	32.28	79.6																																																																																																																																
B-B	Superior	Ø8	13	3.73	48.49	19.1																																																																																																																																
B-B	Inferior	Ø20	13	3.72	48.36	119.3																																																																																																																																
C-C	Superior	Ø8	12	2.99	35.88	14.2																																																																																																																																
C-C	Superior	Ø8	12	6.33	75.96	30.0																																																																																																																																
C-C	Inferior	Ø20	12	7.00	84.00	207.2																																																																																																																																
C-C	Inferior	Ø20	12	2.69	32.28	79.6																																																																																																																																
D-D	Superior	Ø8	62	1.85	114.70	45.3																																																																																																																																
D-D	Inferior	Ø8	62	1.85	114.70	45.3																																																																																																																																
E-E	Superior	Ø8	1	1.98	1.98	0.8																																																																																																																																
E-E	Inferior	Ø20	1	1.97	1.97	4.9																																																																																																																																
F-F	Superior	Ø8	62	1.85	114.70	45.3																																																																																																																																
F-F	Inferior	Ø8	62	1.85	114.70	45.3																																																																																																																																
					Total + 10 %	1085.1																																																																																																																																

<p>2.4.- Escalera 3</p> <p>2.4.1.- Geometría</p> <ul style="list-style-type: none"> · Ámbito: 1.800 m · Huella: 0.280 m · Contrahuella: 0.170 m · Peldañeado: Realizado con ladrillo <p>4.2.- Cargas</p> <ul style="list-style-type: none"> · Peso propio: 0.500 t/m² · Peldañeado: 0.116 t/m² · Barandillas: 0.306 t/m · Solado: 0.102 t/m² · Sobrecarga de uso: 0.306 t/m² <p>4.3.- Tramos</p> <p>4.3.1.- Tramo 1</p> <p>4.3.1.1.- Geometría</p> <ul style="list-style-type: none"> · Planta final: PLANTA 1 · Planta inicial: PLANTA BAJA · Espesor: 0.20 m · Huella: 0.280 m · Contrahuella: 0.170 m · Nº de escalones: 23 · Desnivel que salva: 3.91 m · Apoyo de las mesetas: Muro de fábrica 																																																																																																																																						
<p>RESULTADOS</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armadura</th> </tr> <tr> <th>Sección</th> <th>Tipo</th> <th>Superior</th> <th>Inferior</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A-A</td> <td>Longitudinal</td> <td>Ø10c/15</td> <td>Ø20c/15</td> </tr> <tr> <td>B-B</td> <td>Longitudinal</td> <td>Ø10c/15</td> <td>Ø20c/15</td> </tr> <tr> <td>C-C</td> <td>Longitudinal</td> <td>Ø10c/15</td> <td>Ø20c/15</td> </tr> <tr> <td>D-D</td> <td>Transversal</td> <td>Ø8c/15</td> <td>Ø8c/15</td> </tr> <tr> <td>E-E</td> <td>Transversal</td> <td>Ø10c/15</td> <td>Ø20c/15</td> </tr> <tr> <td>F-F</td> <td>Transversal</td> <td>Ø8c/15</td> <td>Ø8c/15</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Reacciones (t/m)</th> </tr> <tr> <th>Posición</th> <th>Peso propio</th> <th>Cargas muertas</th> <th>Sobrecarga de uso</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arranque</td> <td>1.38</td> <td>0.91</td> <td>0.80</td> </tr> <tr> <td>Meseta</td> <td>3.22</td> <td>1.50</td> <td>1.26</td> </tr> <tr> <td>Entrega</td> <td>1.27</td> <td>0.87</td> <td>0.72</td> </tr> </tbody> </table>	Armadura				Sección	Tipo	Superior	Inferior	A-A	Longitudinal	Ø10c/15	Ø20c/15	B-B	Longitudinal	Ø10c/15	Ø20c/15	C-C	Longitudinal	Ø10c/15	Ø20c/15	D-D	Transversal	Ø8c/15	Ø8c/15	E-E	Transversal	Ø10c/15	Ø20c/15	F-F	Transversal	Ø8c/15	Ø8c/15	Reacciones (t/m)				Posición	Peso propio	Cargas muertas	Sobrecarga de uso	Arranque	1.38	0.91	0.80	Meseta	3.22	1.50	1.26	Entrega	1.27	0.87	0.72																																																																																	
Armadura																																																																																																																																						
Sección	Tipo	Superior	Inferior																																																																																																																																			
A-A	Longitudinal	Ø10c/15	Ø20c/15																																																																																																																																			
B-B	Longitudinal	Ø10c/15	Ø20c/15																																																																																																																																			
C-C	Longitudinal	Ø10c/15	Ø20c/15																																																																																																																																			
D-D	Transversal	Ø8c/15	Ø8c/15																																																																																																																																			
E-E	Transversal	Ø10c/15	Ø20c/15																																																																																																																																			
F-F	Transversal	Ø8c/15	Ø8c/15																																																																																																																																			
Reacciones (t/m)																																																																																																																																						
Posición	Peso propio	Cargas muertas	Sobrecarga de uso																																																																																																																																			
Arranque	1.38	0.91	0.80																																																																																																																																			
Meseta	3.22	1.50	1.26																																																																																																																																			
Entrega	1.27	0.87	0.72																																																																																																																																			
<p>MEDICIÓN</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">Medición</th> </tr> <tr> <th>Sección</th> <th>Cara</th> <th>Diámetro</th> <th>Número</th> <th>Longitud (m)</th> <th>Total (m)</th> <th>Peso (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A-A</td> <td>Superior</td> <td>Ø10</td> <td>13</td> <td>3.19</td> <td>41.47</td> <td>25.6</td> </tr> <tr> <td>A-A</td> <td>Superior</td> <td>Ø10</td> <td>13</td> <td>6.03</td> <td>78.39</td> <td>48.3</td> </tr> <tr> <td>A-A</td> <td>Inferior</td> <td>Ø20</td> <td>13</td> <td>6.96</td> <td>90.48</td> <td>223.1</td> </tr> <tr> <td>A-A</td> <td>Inferior</td> <td>Ø20</td> <td>13</td> <td>2.43</td> <td>31.59</td> <td>77.9</td> </tr> <tr> <td>B-B</td> <td>Superior</td> <td>Ø10</td> <td>14</td> <td>4.13</td> <td>57.82</td> <td>35.6</td> </tr> <tr> <td>B-B</td> <td>Inferior</td> <td>Ø20</td> <td>14</td> <td>4.12</td> <td>57.68</td> <td>142.2</td> </tr> <tr> <td>C-C</td> <td>Superior</td> <td>Ø10</td> <td>13</td> <td>2.73</td> <td>35.49</td> <td>21.9</td> </tr> <tr> <td>C-C</td> <td>Superior</td> <td>Ø10</td> <td>13</td> <td>6.39</td> <td>83.07</td> <td>51.2</td> </tr> <tr> <td>C-C</td> <td>Inferior</td> <td>Ø20</td> <td>13</td> <td>6.74</td> <td>87.62</td> <td>216.1</td> </tr> <tr> <td>C-C</td> <td>Inferior</td> <td>Ø20</td> <td>13</td> <td>2.69</td> <td>34.97</td> <td>86.2</td> </tr> <tr> <td>D-D</td> <td>Superior</td> <td>Ø8</td> <td>39</td> <td>2.00</td> <td>78.00</td> <td>30.8</td> </tr> <tr> <td>D-D</td> <td>Inferior</td> <td>Ø8</td> <td>41</td> <td>2.00</td> <td>82.00</td> <td>32.4</td> </tr> <tr> <td>E-E</td> <td>Superior</td> <td>Ø10</td> <td>2</td> <td>2.12</td> <td>4.24</td> <td>2.6</td> </tr> <tr> <td>E-E</td> <td>Inferior</td> <td>Ø20</td> <td>2</td> <td>2.11</td> <td>4.22</td> <td>10.4</td> </tr> <tr> <td>F-F</td> <td>Superior</td> <td>Ø8</td> <td>39</td> <td>2.00</td> <td>78.00</td> <td>30.8</td> </tr> <tr> <td>F-F</td> <td>Inferior</td> <td>Ø8</td> <td>39</td> <td>2.00</td> <td>78.00</td> <td>30.8</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td>Total + 10 %</td> <td>1172.6</td> </tr> </tbody> </table>	Medición							Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)	A-A	Superior	Ø10	13	3.19	41.47	25.6	A-A	Superior	Ø10	13	6.03	78.39	48.3	A-A	Inferior	Ø20	13	6.96	90.48	223.1	A-A	Inferior	Ø20	13	2.43	31.59	77.9	B-B	Superior	Ø10	14	4.13	57.82	35.6	B-B	Inferior	Ø20	14	4.12	57.68	142.2	C-C	Superior	Ø10	13	2.73	35.49	21.9	C-C	Superior	Ø10	13	6.39	83.07	51.2	C-C	Inferior	Ø20	13	6.74	87.62	216.1	C-C	Inferior	Ø20	13	2.69	34.97	86.2	D-D	Superior	Ø8	39	2.00	78.00	30.8	D-D	Inferior	Ø8	41	2.00	82.00	32.4	E-E	Superior	Ø10	2	2.12	4.24	2.6	E-E	Inferior	Ø20	2	2.11	4.22	10.4	F-F	Superior	Ø8	39	2.00	78.00	30.8	F-F	Inferior	Ø8	39	2.00	78.00	30.8						Total + 10 %	1172.6
Medición																																																																																																																																						
Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)																																																																																																																																
A-A	Superior	Ø10	13	3.19	41.47	25.6																																																																																																																																
A-A	Superior	Ø10	13	6.03	78.39	48.3																																																																																																																																
A-A	Inferior	Ø20	13	6.96	90.48	223.1																																																																																																																																
A-A	Inferior	Ø20	13	2.43	31.59	77.9																																																																																																																																
B-B	Superior	Ø10	14	4.13	57.82	35.6																																																																																																																																
B-B	Inferior	Ø20	14	4.12	57.68	142.2																																																																																																																																
C-C	Superior	Ø10	13	2.73	35.49	21.9																																																																																																																																
C-C	Superior	Ø10	13	6.39	83.07	51.2																																																																																																																																
C-C	Inferior	Ø20	13	6.74	87.62	216.1																																																																																																																																
C-C	Inferior	Ø20	13	2.69	34.97	86.2																																																																																																																																
D-D	Superior	Ø8	39	2.00	78.00	30.8																																																																																																																																
D-D	Inferior	Ø8	41	2.00	82.00	32.4																																																																																																																																
E-E	Superior	Ø10	2	2.12	4.24	2.6																																																																																																																																
E-E	Inferior	Ø20	2	2.11	4.22	10.4																																																																																																																																
F-F	Superior	Ø8	39	2.00	78.00	30.8																																																																																																																																
F-F	Inferior	Ø8	39	2.00	78.00	30.8																																																																																																																																
					Total + 10 %	1172.6																																																																																																																																

<p>2.5.- Escalera 4</p> <p>2.5.1.- Geometría</p> <ul style="list-style-type: none"> · Ámbito: 1.750 m · Huella: 0.280 m · Contrahuella: 0.170 m · Peldañeado: Realizado con ladrillo <p>2.5.2.- Cargas</p> <ul style="list-style-type: none"> · Peso propio: 0.500 t/m² · Peldañeado: 0.116 t/m² · Barandillas: 0.306 t/m · Solado: 0.102 t/m² · Sobrecarga de uso: 0.306 t/m² <p>2.5.3.- Tramos</p> <p>2.5.3.1.- Tramo 1</p> <p>2.5.3.1.1.- Geometría</p> <ul style="list-style-type: none"> · Planta final: PLANTA BAJA · Planta inicial: SÓTANO · Espesor: 0.20 m · Huella: 0.280 m · Contrahuella: 0.170 m · Nº de escalones: 23 · Desnivel que salva: 3.91 m · Apoyo de las mesetas: Muro de fábrica 																																																																																																																																						
<p>RESULTADOS</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armadura</th> </tr> <tr> <th>Sección</th> <th>Tipo</th> <th>Superior</th> <th>Inferior</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A-A</td> <td>Longitudinal</td> <td>Ø8c/20</td> <td>Ø20c/20</td> </tr> <tr> <td>B-B</td> <td>Longitudinal</td> <td>Ø8c/20</td> <td>Ø20c/20</td> </tr> <tr> <td>C-C</td> <td>Longitudinal</td> <td>Ø8c/20</td> <td>Ø20c/20</td> </tr> <tr> <td>D-D</td> <td>Transversal</td> <td>Ø8c/20</td> <td>Ø8c/20</td> </tr> <tr> <td>E-E</td> <td>Transversal</td> <td>Ø8c/20</td> <td>Ø20c/20</td> </tr> <tr> <td>F-F</td> <td>Transversal</td> <td>Ø8c/20</td> <td>Ø8c/20</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Reacciones (t/m)</th> </tr> <tr> <th>Posición</th> <th>Peso propio</th> <th>Cargas muertas</th> <th>Sobrecarga de uso</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arranque</td> <td>1.55</td> <td>1.09</td> <td>0.88</td> </tr> <tr> <td>Meseta</td> <td>2.71</td> <td>1.18</td> <td>0.97</td> </tr> <tr> <td>Entrega</td> <td>1.56</td> <td>1.14</td> <td>0.86</td> </tr> </tbody> </table>	Armadura				Sección	Tipo	Superior	Inferior	A-A	Longitudinal	Ø8c/20	Ø20c/20	B-B	Longitudinal	Ø8c/20	Ø20c/20	C-C	Longitudinal	Ø8c/20	Ø20c/20	D-D	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20	E-E	Transversal	Ø8c/20	Ø20c/20	F-F	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20	Reacciones (t/m)				Posición	Peso propio	Cargas muertas	Sobrecarga de uso	Arranque	1.55	1.09	0.88	Meseta	2.71	1.18	0.97	Entrega	1.56	1.14	0.86																																																																																	
Armadura																																																																																																																																						
Sección	Tipo	Superior	Inferior																																																																																																																																			
A-A	Longitudinal	Ø8c/20	Ø20c/20																																																																																																																																			
B-B	Longitudinal	Ø8c/20	Ø20c/20																																																																																																																																			
C-C	Longitudinal	Ø8c/20	Ø20c/20																																																																																																																																			
D-D	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20																																																																																																																																			
E-E	Transversal	Ø8c/20	Ø20c/20																																																																																																																																			
F-F	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20																																																																																																																																			
Reacciones (t/m)																																																																																																																																						
Posición	Peso propio	Cargas muertas	Sobrecarga de uso																																																																																																																																			
Arranque	1.55	1.09	0.88																																																																																																																																			
Meseta	2.71	1.18	0.97																																																																																																																																			
Entrega	1.56	1.14	0.86																																																																																																																																			
<p>MEDICIÓN</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">Medición</th> </tr> <tr> <th>Sección</th> <th>Cara</th> <th>Diámetro</th> <th>Número</th> <th>Longitud (m)</th> <th>Total (m)</th> <th>Peso (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A-A</td> <td>Superior</td> <td>Ø8</td> <td>10</td> <td>2.49</td> <td>24.90</td> <td>9.8</td> </tr> <tr> <td>A-A</td> <td>Superior</td> <td>Ø8</td> <td>10</td> <td>5.99</td> <td>59.90</td> <td>23.6</td> </tr> <tr> <td>A-A</td> <td>Inferior</td> <td>Ø20</td> <td>10</td> <td>6.26</td> <td>62.60</td> <td>154.4</td> </tr> <tr> <td>A-A</td> <td>Inferior</td> <td>Ø20</td> <td>10</td> <td>2.39</td> <td>23.90</td> <td>58.9</td> </tr> <tr> <td>B-B</td> <td>Superior</td> <td>Ø8</td> <td>11</td> <td>3.83</td> <td>42.13</td> <td>16.6</td> </tr> <tr> <td>B-B</td> <td>Inferior</td> <td>Ø20</td> <td>11</td> <td>3.82</td> <td>42.02</td> <td>103.6</td> </tr> <tr> <td>C-C</td> <td>Superior</td> <td>Ø8</td> <td>10</td> <td>2.69</td> <td>26.90</td> <td>10.6</td> </tr> <tr> <td>C-C</td> <td>Superior</td> <td>Ø8</td> <td>10</td> <td>5.63</td> <td>56.30</td> <td>22.2</td> </tr> <tr> <td>C-C</td> <td>Inferior</td> <td>Ø20</td> <td>10</td> <td>6.70</td> <td>67.00</td> <td>165.2</td> </tr> <tr> <td>C-C</td> <td>Inferior</td> <td>Ø20</td> <td>10</td> <td>1.99</td> <td>19.90</td> <td>49.1</td> </tr> <tr> <td>D-D</td> <td>Superior</td> <td>Ø8</td> <td>27</td> <td>1.95</td> <td>52.65</td> <td>20.8</td> </tr> <tr> <td>D-D</td> <td>Inferior</td> <td>Ø8</td> <td>28</td> <td>1.95</td> <td>54.60</td> <td>21.5</td> </tr> <tr> <td>E-E</td> <td>Superior</td> <td>Ø8</td> <td>2</td> <td>2.08</td> <td>4.16</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>E-E</td> <td>Inferior</td> <td>Ø20</td> <td>2</td> <td>2.07</td> <td>4.14</td> <td>10.2</td> </tr> <tr> <td>F-F</td> <td>Superior</td> <td>Ø8</td> <td>26</td> <td>1.95</td> <td>50.70</td> <td>20.0</td> </tr> <tr> <td>F-F</td> <td>Inferior</td> <td>Ø8</td> <td>26</td> <td>1.95</td> <td>50.70</td> <td>20.0</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td>Total + 10 %</td> <td>779.2</td> </tr> </tbody> </table>	Medición							Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)	A-A	Superior	Ø8	10	2.49	24.90	9.8	A-A	Superior	Ø8	10	5.99	59.90	23.6	A-A	Inferior	Ø20	10	6.26	62.60	154.4	A-A	Inferior	Ø20	10	2.39	23.90	58.9	B-B	Superior	Ø8	11	3.83	42.13	16.6	B-B	Inferior	Ø20	11	3.82	42.02	103.6	C-C	Superior	Ø8	10	2.69	26.90	10.6	C-C	Superior	Ø8	10	5.63	56.30	22.2	C-C	Inferior	Ø20	10	6.70	67.00	165.2	C-C	Inferior	Ø20	10	1.99	19.90	49.1	D-D	Superior	Ø8	27	1.95	52.65	20.8	D-D	Inferior	Ø8	28	1.95	54.60	21.5	E-E	Superior	Ø8	2	2.08	4.16	1.6	E-E	Inferior	Ø20	2	2.07	4.14	10.2	F-F	Superior	Ø8	26	1.95	50.70	20.0	F-F	Inferior	Ø8	26	1.95	50.70	20.0						Total + 10 %	779.2
Medición																																																																																																																																						
Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)																																																																																																																																
A-A	Superior	Ø8	10	2.49	24.90	9.8																																																																																																																																
A-A	Superior	Ø8	10	5.99	59.90	23.6																																																																																																																																
A-A	Inferior	Ø20	10	6.26	62.60	154.4																																																																																																																																
A-A	Inferior	Ø20	10	2.39	23.90	58.9																																																																																																																																
B-B	Superior	Ø8	11	3.83	42.13	16.6																																																																																																																																
B-B	Inferior	Ø20	11	3.82	42.02	103.6																																																																																																																																
C-C	Superior	Ø8	10	2.69	26.90	10.6																																																																																																																																
C-C	Superior	Ø8	10	5.63	56.30	22.2																																																																																																																																
C-C	Inferior	Ø20	10	6.70	67.00	165.2																																																																																																																																
C-C	Inferior	Ø20	10	1.99	19.90	49.1																																																																																																																																
D-D	Superior	Ø8	27	1.95	52.65	20.8																																																																																																																																
D-D	Inferior	Ø8	28	1.95	54.60	21.5																																																																																																																																
E-E	Superior	Ø8	2	2.08	4.16	1.6																																																																																																																																
E-E	Inferior	Ø20	2	2.07	4.14	10.2																																																																																																																																
F-F	Superior	Ø8	26	1.95	50.70	20.0																																																																																																																																
F-F	Inferior	Ø8	26	1.95	50.70	20.0																																																																																																																																
					Total + 10 %	779.2																																																																																																																																

<p>2.6.- Escalera 4b</p> <p>2.6.1.- Geometría</p> <ul style="list-style-type: none"> · Ámbito: 1.750 m · Huella: 0.280 m · Contrahuella: 0.170 m · Peldañado: Realizado con ladrillo <p>2.6.2.- Cargas</p> <ul style="list-style-type: none"> · Peso propio: 0.500 t/m² · Peldañado: 0.116 t/m² · Barandillas: 0.306 t/m · Solado: 0.102 t/m² · Sobrecarga de uso: 0.306 t/m² <p>2.6.3.- Tramos</p> <p>2.6.3.1.- Tramo 1</p> <p>2.6.3.1.1.- Geometría</p> <ul style="list-style-type: none"> · Planta final: PLANTA 1 · Planta inicial: PLANTA BAJA · Espesor: 0.20 m · Huella: 0.280 m · Contrahuella: 0.170 m · Nº de escalones: 23 · Desnivel que salva: 3.91 m · Apoyo de las mesetas: Muro de fábrica 	 <p>Diagrama de planta de una escalera con dimensiones y líneas de corte A-A, B-B, C-C, D-D, E-E y F-F.</p>																																																																																																																																					
<p>RESULTADOS</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armadura</th> </tr> <tr> <th>Sección</th> <th>Tipo</th> <th>Superior</th> <th>Inferior</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A-A</td> <td>Longitudinal</td> <td>Ø8c/20</td> <td>Ø20c/20</td> </tr> <tr> <td>B-B</td> <td>Longitudinal</td> <td>Ø8c/20</td> <td>Ø20c/20</td> </tr> <tr> <td>C-C</td> <td>Longitudinal</td> <td>Ø8c/20</td> <td>Ø20c/20</td> </tr> <tr> <td>D-D</td> <td>Transversal</td> <td>Ø8c/20</td> <td>Ø8c/20</td> </tr> <tr> <td>E-E</td> <td>Transversal</td> <td>Ø8c/20</td> <td>Ø20c/20</td> </tr> <tr> <td>F-F</td> <td>Transversal</td> <td>Ø8c/20</td> <td>Ø8c/20</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Reacciones (t/m)</th> </tr> <tr> <th>Posición</th> <th>Peso propio</th> <th>Cargas muertas</th> <th>Sobrecarga de uso</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arranque</td> <td>1.55</td> <td>1.09</td> <td>0.88</td> </tr> <tr> <td>Meseta</td> <td>2.71</td> <td>1.18</td> <td>0.97</td> </tr> <tr> <td>Entrega</td> <td>1.56</td> <td>1.14</td> <td>0.86</td> </tr> </tbody> </table>	Armadura				Sección	Tipo	Superior	Inferior	A-A	Longitudinal	Ø8c/20	Ø20c/20	B-B	Longitudinal	Ø8c/20	Ø20c/20	C-C	Longitudinal	Ø8c/20	Ø20c/20	D-D	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20	E-E	Transversal	Ø8c/20	Ø20c/20	F-F	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20	Reacciones (t/m)				Posición	Peso propio	Cargas muertas	Sobrecarga de uso	Arranque	1.55	1.09	0.88	Meseta	2.71	1.18	0.97	Entrega	1.56	1.14	0.86																																																																																	
Armadura																																																																																																																																						
Sección	Tipo	Superior	Inferior																																																																																																																																			
A-A	Longitudinal	Ø8c/20	Ø20c/20																																																																																																																																			
B-B	Longitudinal	Ø8c/20	Ø20c/20																																																																																																																																			
C-C	Longitudinal	Ø8c/20	Ø20c/20																																																																																																																																			
D-D	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20																																																																																																																																			
E-E	Transversal	Ø8c/20	Ø20c/20																																																																																																																																			
F-F	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20																																																																																																																																			
Reacciones (t/m)																																																																																																																																						
Posición	Peso propio	Cargas muertas	Sobrecarga de uso																																																																																																																																			
Arranque	1.55	1.09	0.88																																																																																																																																			
Meseta	2.71	1.18	0.97																																																																																																																																			
Entrega	1.56	1.14	0.86																																																																																																																																			
<p>MEDICIÓN</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">Medición</th> </tr> <tr> <th>Sección</th> <th>Cara</th> <th>Diámetro</th> <th>Número</th> <th>Longitud (m)</th> <th>Total (m)</th> <th>Peso (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A-A</td> <td>Superior</td> <td>Ø8</td> <td>10</td> <td>2.49</td> <td>24.90</td> <td>9.8</td> </tr> <tr> <td>A-A</td> <td>Superior</td> <td>Ø8</td> <td>10</td> <td>5.99</td> <td>59.90</td> <td>23.6</td> </tr> <tr> <td>A-A</td> <td>Inferior</td> <td>Ø20</td> <td>10</td> <td>6.26</td> <td>62.60</td> <td>154.4</td> </tr> <tr> <td>A-A</td> <td>Inferior</td> <td>Ø20</td> <td>10</td> <td>2.39</td> <td>23.90</td> <td>58.9</td> </tr> <tr> <td>B-B</td> <td>Superior</td> <td>Ø8</td> <td>11</td> <td>3.83</td> <td>42.13</td> <td>16.6</td> </tr> <tr> <td>B-B</td> <td>Inferior</td> <td>Ø20</td> <td>11</td> <td>3.82</td> <td>42.02</td> <td>103.6</td> </tr> <tr> <td>C-C</td> <td>Superior</td> <td>Ø8</td> <td>10</td> <td>2.69</td> <td>26.90</td> <td>10.6</td> </tr> <tr> <td>C-C</td> <td>Superior</td> <td>Ø8</td> <td>10</td> <td>5.63</td> <td>56.30</td> <td>22.2</td> </tr> <tr> <td>C-C</td> <td>Inferior</td> <td>Ø20</td> <td>10</td> <td>6.70</td> <td>67.00</td> <td>165.2</td> </tr> <tr> <td>C-C</td> <td>Inferior</td> <td>Ø20</td> <td>10</td> <td>1.99</td> <td>19.90</td> <td>49.1</td> </tr> <tr> <td>D-D</td> <td>Superior</td> <td>Ø8</td> <td>27</td> <td>1.95</td> <td>52.65</td> <td>20.8</td> </tr> <tr> <td>D-D</td> <td>Inferior</td> <td>Ø8</td> <td>28</td> <td>1.95</td> <td>54.60</td> <td>21.5</td> </tr> <tr> <td>E-E</td> <td>Superior</td> <td>Ø8</td> <td>2</td> <td>2.08</td> <td>4.16</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>E-E</td> <td>Inferior</td> <td>Ø20</td> <td>2</td> <td>2.07</td> <td>4.14</td> <td>10.2</td> </tr> <tr> <td>F-F</td> <td>Superior</td> <td>Ø8</td> <td>26</td> <td>1.95</td> <td>50.70</td> <td>20.0</td> </tr> <tr> <td>F-F</td> <td>Inferior</td> <td>Ø8</td> <td>26</td> <td>1.95</td> <td>50.70</td> <td>20.0</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td>Total + 10 %</td> <td>779.2</td> </tr> </tbody> </table>	Medición							Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)	A-A	Superior	Ø8	10	2.49	24.90	9.8	A-A	Superior	Ø8	10	5.99	59.90	23.6	A-A	Inferior	Ø20	10	6.26	62.60	154.4	A-A	Inferior	Ø20	10	2.39	23.90	58.9	B-B	Superior	Ø8	11	3.83	42.13	16.6	B-B	Inferior	Ø20	11	3.82	42.02	103.6	C-C	Superior	Ø8	10	2.69	26.90	10.6	C-C	Superior	Ø8	10	5.63	56.30	22.2	C-C	Inferior	Ø20	10	6.70	67.00	165.2	C-C	Inferior	Ø20	10	1.99	19.90	49.1	D-D	Superior	Ø8	27	1.95	52.65	20.8	D-D	Inferior	Ø8	28	1.95	54.60	21.5	E-E	Superior	Ø8	2	2.08	4.16	1.6	E-E	Inferior	Ø20	2	2.07	4.14	10.2	F-F	Superior	Ø8	26	1.95	50.70	20.0	F-F	Inferior	Ø8	26	1.95	50.70	20.0						Total + 10 %	779.2
Medición																																																																																																																																						
Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)																																																																																																																																
A-A	Superior	Ø8	10	2.49	24.90	9.8																																																																																																																																
A-A	Superior	Ø8	10	5.99	59.90	23.6																																																																																																																																
A-A	Inferior	Ø20	10	6.26	62.60	154.4																																																																																																																																
A-A	Inferior	Ø20	10	2.39	23.90	58.9																																																																																																																																
B-B	Superior	Ø8	11	3.83	42.13	16.6																																																																																																																																
B-B	Inferior	Ø20	11	3.82	42.02	103.6																																																																																																																																
C-C	Superior	Ø8	10	2.69	26.90	10.6																																																																																																																																
C-C	Superior	Ø8	10	5.63	56.30	22.2																																																																																																																																
C-C	Inferior	Ø20	10	6.70	67.00	165.2																																																																																																																																
C-C	Inferior	Ø20	10	1.99	19.90	49.1																																																																																																																																
D-D	Superior	Ø8	27	1.95	52.65	20.8																																																																																																																																
D-D	Inferior	Ø8	28	1.95	54.60	21.5																																																																																																																																
E-E	Superior	Ø8	2	2.08	4.16	1.6																																																																																																																																
E-E	Inferior	Ø20	2	2.07	4.14	10.2																																																																																																																																
F-F	Superior	Ø8	26	1.95	50.70	20.0																																																																																																																																
F-F	Inferior	Ø8	26	1.95	50.70	20.0																																																																																																																																
					Total + 10 %	779.2																																																																																																																																

5.4. LISTADO 4. MEDICIÓN DE LAS ARMADURAS DE FORJADOS DE VIGUETAS

Grupo de Plantas Número 1: SÓTANO
Número Plantas Iguales: 1

Armadura de negativos: B 500 S, Ys=1.1

Totales grupo	Diámetro								
	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Total m 1741.40	0.00	0.00	794.60	943.40	0.00	3.40	0.00	0.00	0.00
Tot. kg+10% 1466.13	0.00	0.00	538.89	921.34	0.00	5.90	0.00	0.00	0.00

Armadura de positivos: B 500 S, Ys=1.1

Totales grupo	Diámetro								
	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Total m 3307.00	0.00	0.00	3035.00	272.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tot. kg+10% 2323.96	0.00	0.00	2058.32	265.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Refuerzo de cortantes: B 500 S, Ys=1.1

Totales grupo	Diámetro								
	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Total m 209.79	209.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tot. kg+10% 51.21	51.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Producido por una versión anterior de CYPE

Grupo de Plantas Número 2: PLANTA BAJA
Número Plantas Iguales: 1

Armadura de negativos: B 500 S, Ys=1.1

Totales grupo	Diámetro								
	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Total m 3427.80	0.00	0.00	1580.90	1826.20	0.00	20.70	0.00	0.00	0.00
Tot. kg+10% 2891.60	0.00	0.00	1072.16	1783.50	0.00	35.94	0.00	0.00	0.00

Armadura de positivos: B 500 S, Ys=1.1

Totales grupo	Diámetro								
	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Total m 6291.40	0.00	0.00	6005.80	285.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tot. kg+10% 4352.01	0.00	0.00	4073.09	278.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Refuerzo de cortantes: B 500 S, Ys=1.1

Totales grupo	Diámetro								
	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Total m 254.91	254.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tot. kg+10% 62.23	62.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Grupo de Plantas Número 3: PLANTA 1
Número Plantas Iguales: 1

Armadura de negativos: B 500 S, Ys=1.1

Totales grupo	Diámetro								
	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Total m 3405.95	0.00	0.00	1555.15	1850.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tot. kg+10% 2862.22	0.00	0.00	1054.69	1807.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Armadura de positivos: B 500 S, Ys=1.1

Totales grupo	Diámetro								
	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Total m 6282.40	0.00	0.00	6025.90	256.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tot. kg+10% 4337.22	0.00	0.00	4086.72	250.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Refuerzo de cortantes: B 500 S, Ys=1.1

Totales grupo	Diámetro								
	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Total m 244.28	244.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tot. kg+10% 59.63	59.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Grupo de Plantas Número 4: CUBIERTA
Número Plantas Iguales: 1

Armadura de negativos: B 500 S, Ys=1.1

Totales grupo	Diámetro								
	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Total m 3486.25	0.00	0.00	1633.40	1852.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tot. kg+10% 2917.29	0.00	0.00	1107.76	1809.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Armadura de positivos: B 500 S, Ys=1.1

Totales grupo	Diámetro								
	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Total m 6464.80	0.00	0.00	6424.30	40.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tot. kg+10% 4396.46	0.00	0.00	4356.91	39.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Totales obra	Diámetro			
	Ø6	Ø10	Ø12	Ø16
Total m 35115.98	708.98	27055.05	7327.85	24.10
Tot. kg+10% 25719.96	173.07	18348.54	7156.51	41.84

Producido por una versión educativa de CYPE

5.5. LISTADO 5. MEDICIÓN DE BOVEDILLAS

Grupo: SÓTANO				
Tipo de forjado	Superficie (m ²)	Bovedillas		
		Material	Dimensiones	Cantidad (+5%)
Bovedilla	979.92	De hormigón	60x25x35	5880

Grupo: PLANTA BAJA				
Tipo de forjado	Superficie (m ²)	Bovedillas		
		Material	Dimensiones	Cantidad (+5%)
Bovedilla	1819.53	De hormigón	60x25x35	10918

Grupo: PLANTA 1				
Tipo de forjado	Superficie (m ²)	Bovedillas		
		Material	Dimensiones	Cantidad (+5%)
Bovedilla	1799.95	De hormigón	60x25x35	10800

Grupo: CUBIERTA				
Tipo de forjado	Superficie (m ²)	Bovedillas		
		Material	Dimensiones	Cantidad (+5%)
Bovedilla	1868.86	De hormigón	60x25x35	11214

Totales				
Tipo de forjado	Superficie (m ²)	Bovedillas		
		Material	Dimensiones	Cantidad (+5%)
Bovedilla	6468.26	De hormigón	60x25x35	38812

ANEXO II: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y AGUA CALIENTE SANITARIA

1. Memoria

- 1.1. Resumen de características
 - 1.1.1. Titular
 - 1.1.2. Localidad
 - 1.1.3. Situación de la instalación
 - 1.1.4. Proyectista
 - 1.1.5. Director de la obra
 - 1.1.6. Empresa instaladora de fontanería
 - 1.1.7. Tipo de vivienda
 - 1.1.8. Características de la instalación
 - 1.1.9. Presupuesto total
- 1.2. Datos identificativos
 - 1.2.1. Del técnico autor del proyecto
 - 1.2.2. Del titular
 - 1.2.3. De la empresa instaladora
 - 1.2.4. Del técnico director de la obra
- 1.3. Antecedentes y objeto del proyecto
- 1.4. Emplazamiento de la instalación
- 1.5. Legislación aplicable
- 1.6. Descripción pormenorizada
 - 1.6.1. Descripción del edificio
 - 1.6.2. Presión existente en el punto de entrega de la red
- 1.7. Descripción de la instalación interior de fontanería
 - 1.7.1. Generales
 - 1.7.2. Grupo de sobreelevación y depósito de presión
 - 1.7.3. Depósito de almacenamiento
 - 1.7.4. Contadores
 - 1.7.5. Particulares
 - 1.7.6. Instalaciones especiales
 - 1.7.7. Agua Caliente Sanitaria
 - 1.7.8. Aparatos
 - 1.7.9. Caudal previsto y tipo de suministro
 - 1.7.10. Resumen total del edificio

2. Cálculos justificativos

- 2.1. Bases de cálculo
- 2.2. Dimensionamiento de la instalación por aplicación de las tablas reglamentarias

- 2.2.1. Coeficiente de simultaneidad y caudal total
- 2.2.2. Cálculo de diámetros de tuberías (acometida, tubo de alimentación, montantes, derivaciones...)
- 2.2.3. Justificación de la no necesidad de grupo de sobreelevación
- 2.2.4. Pérdidas de carga reales
- 2.2.5. Equipo de presión

- 2.3. Cuadro resumen de dimensionamiento de la instalación, con especificación del material y sus características técnicas, longitud y diámetro de cada tubería y de sus accesorios para agua fría y caliente.

- 2.4. Potencia eléctrica instalada

- 2.5. Desagües

- 2.6. Agua caliente Sanitaria
 - 2.6.1. Procedimiento de cálculo
 - 2.6.2. Elección del esquema de la instalación:
 - 2.6.3. Necesidades totales de ACS para la instalación:
 - 2.6.4. Zona Climática:
 - 2.6.5. Contribución solar mínima:
 - 2.6.6. Campo de captadores y sombras:
 - 2.6.7. Cálculo superficie de captación y volumen de acumulación
 - 2.6.8. Dimensionado del intercambiador
 - 2.6.9. Temperatura en depósito de acumulación
 - 2.6.10. Dimensionado de las conducciones del circuito primario
 - 2.6.11. Bomba circuito primario
 - 2.6.12. Dimensionado circuito secundario
 - 2.6.13. Volumen de acumulación circuito secundario
 - 2.6.14. Diseño circuito consumo ACS
 - 2.6.15. Vaso de expansión en circuito primario y secundario

3. Pliego de Condiciones Particulares. Fontanería y ACS

- 3.1. Especificaciones de calidad de tuberías y accesorios
- 3.2. Requisitos exigidos a la empresa instaladora
- 3.3. Normas de ejecución técnica de las instalaciones
- 3.4. Libro de órdenes
- 3.5. Pruebas reglamentarias y suplementarias realizadas
- 3.6. Certificaciones y documentaciones
- 3.7. Instrucciones de uso, mantenimiento y seguridad de aparatos.

4. Presupuesto

4.1. Resumen del Presupuesto por capítulos

5. Planos

- P. IF. 1. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS PLANTA SÓTANO
- P. IF. 2. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS PLANTA BAJA
- P. IF. 3. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS PLANTA PRIMERA
- P. IF. 4. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS PLANTA CUBIERTA
- P. IF. 5. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS VIVIENDA CONSERJE
- P. IF. 6. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS GIMNASIO
- P. IF. 7. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS DISTRIBUCIÓN EN LA PARCELA
- P. IF. 8. ESQUEMA COMPLETO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA FRÍA

*Los planos relativos a la instalación de fontanería y ACS anteriormente citados se adjuntan al final del presente proyecto en el **Documento 04. PLANOS**, junto al resto de planos que definen la estructura y el resto de instalaciones.

1. MEMORIA

1.4. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

1.4.1. Titular

Generalitat Valenciana, Conselleria d'Educació, Investigació, Cultura i Esports.

1.4.2. Localidad

Paterna C.P. 46182 (Valencia).

1.4.3. Situación de la instalación

La futura instalación se ubicará en el instituto IES la Canyada, sito en la Calle 434 s/n Paterna C.P. 46182 (Valencia).

1.4.4. Proyectista

La técnica proyectista es Inmaculada Sanz Sánchez con DNI: 48604601N

1.4.5. Director de la obra

La técnica encargada de la dirección de la obra es Inmaculada Sanz Sánchez
DNI: 48604601N

1.4.6. Empresa instaladora

Se desconoce

1.4.7. Tipo de vivienda

Otras instalaciones: se trata de un edificio de nueva construcción destinado a edificación secundaria.

1.4.8. Características generales de la instalación

La instalación se ejecuta en un complejo educativo compuesto por tres edificios: el de uso docente, la vivienda del conserje y el gimnasio.

- Nº de viviendas

A	B	C	D	E	OTROS
Vivienda conserje	-	-	-	-	Edificio de nueva construcción destinado a edificación secundaria.

- Viviendas/plantas:

El Centro educativo se compone de tres edificios:

- El edificio 1 es el centro docente y se compone de planta sótano más 2 alturas.
- El edificio 2 es la vivienda del conserje y tiene una única planta.
- El edificio 3 es el gimnasio, con una sola planta.

- Elementos:

	LONGITUD (M)	MATERIAL	DIÁMETRO (MM)
ACOMETIDA	10,00 m	PE	4"
TUBO DE ALIMENTACIÓN	4,00 m	PE	4"
MONTANTE 1	7,80 m	Acero Galvanizado	4"
MONTANTE 2	3,90 m	Cobre	35

- No existe grupo de sobreelevación
- Potencia de la caldera: Se instalan calderas de potencia 26,29 y 58 kW.

1.4.9. Presupuesto total

El Presupuesto de Ejecución Material para la instalación completa de Fontanería y ACS para el edificio docente, vivienda conserje y gimnasio asciende a: **94.099,42€**

1.5. DATOS IDENTIFICATIVOS

1.5.1. Autor del proyecto

Nombre: Inmaculada Sanz Sánchez;

DNI: 27272727-Z

Titulación: Graduada en Arquitectura técnica

Dirección: Calle del mar, 87.

Localidad: Valencia

Teléfono de contacto: 666666888

Correo electrónico: se desconoce

1.5.2. Titular

Generalitat Valenciana, Consellería de Educación, Investigación, Cultura y Deportes

Dirección: Avd. de Campanar, 32,

Localidad: Valencia, C.P. 46015 (Valencia).

1.5.3. Empresa instaladora

Se desconoce

1.5.4. Técnico director de la obra

Nombre: Inmaculada Sanz Sánchez;

DNI: 27272727-Z

Titulación: Graduada en Arquitectura técnica

Dirección: Calle del mar, 87.

Localidad: Valencia

Teléfono de contacto: 666666888

Correo electrónico: se desconoce

1.6. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

Se pretende dotar de la instalación de fontanería y saneamiento al complejo educativo para secundaria IES LA Canyada de Paterna, el cual se compone de un edificio principal que se destinará al uso docente, una vivienda para el conserje y un gimnasio.

El desarrollo de la presente memoria dentro del proyecto global tiene por objeto llevar a cabo el diseño, cálculo y ejecución de la instalación de fontanería y A.C.S. para cada uno de los edificios que conforman el centro educativo.

1.5. DATOS DEL EMPLAZAMIENTO

La futura instalación se ubicará en el edificio sito en la Calle 434 s/n la Canyada. Paterna C.P. 46182 (valencia).

1.6. LEGISLACIÓN APLICABLE

RELATIVA A LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS

- Código Técnico de la Edificación, DB – HS : SALUBRIDAD
 - Documento Básico HS-4, SUMINISTRO DE AGUA
- Código Técnico de la Edificación, DB – HE : AHORRO DE ENERGÍA
 - Documento Básico HE-4, CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios).
- ORDEN 28-07-1974 Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (BOE 02-10-1974) Pliego de Prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- REAL DECRETO 140-2003 Ministerio de Presidencia 07-02-2003 (BOE 21-02-2003) Criterios sanitarios de calidad de agua consumo humano.
- ORDEN SCO-3719-2005 Ministerio de sanidad y consumo 21-11-2005 (BOE 01-12-2005) Tratamiento de aguas destinadas a consumo humano -Modifica anexo II del Real Decreto 140-2003- NORMA UNE 149201:2008. 10/03/2008. AENOR.
- UNE 149201:2008. Abastecimiento de agua. Dimensionado de instalaciones de agua para consumo humano dentro de los edificios. BOE 26/03/2008
- REAL DECRETO 769-1999 Ministerio de Industria y Energía 07-05-1999 (BOE 31-05-1999) Aplicación de la directiva del parlamento Europeo y del consejo a los equipos de presión.
- REAL DECRETO 358-1985 Ministerio de Industria y Energía 23-01-1985 (BOE 22-03-

1985) Sujeción a normas de la grifería sanitaria.

- ORDEN 15-04-1985 Ministerio de Industria y Energía (BOE 20-04-1985) Especificaciones de grifería sanitaria.
- ORDEN 12-06-1989 Ministerio de Industria y Energía (BOE 07-07-1989) Certificación AENOR de grifería sanitaria.
- ORDEN 14-01-1991 Ministerio de Industria y Energía (BOE 30-01-1991) Certificación AENOR de aparatos sanitarios cerámicos.
- ORDEN de 12 de febrero de 2001, de la Consellería de Industria por la que se modifican los anexos de la orden de 17 de julio de 1989 de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establece un contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.
- ORDEN de 28 de mayo de 1985, de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de agua.
- RD 865/2003, por el que se establecen los criterios higiénicos sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Normas UNE de referencia

1.7. DESCRIPCIÓN PORMENORIZADA

1.7.1. Descripción general del edificio.

El inmueble sobre el que se llevará a cabo la ejecución de la futura instalación de fontanería es un edificio de nueva construcción, destinado a la docencia.

En cuanto al entorno físico, es importante destacar que el inmueble se ubicará en una parcela aislada, por tanto, no existirán edificaciones colindantes.

Usos y alturas:

El presente proyecto abarca todo el centro docente, el cual está formado por los siguientes elementos:

- Centro de estudios. Es el cuerpo de edificación más importante del proyecto en el que se ubicarán las aulas, los despachos de los profesores, la cocina y el comedor escolar. Su forma es la de dos cuerpos rectangulares unidos por un extremo y dejando un patio central entre ambos. Dicho edificio tiene 3 plantas: la planta sótano (-3,80m); planta baja (+0,10m) y planta 1ª (+4,00m).
- Vivienda del conserje: Es el edificio destinado exclusivamente a la vivienda del conserje y consta de una única planta a cota +0,10 m.
- Gimnasio: Es el cuerpo de edificación destinado a albergar los vestuarios. Al igual que la vivienda del conserje, consta de una única planta a cota +0,10m y separado del cuerpo principal de la edificación.

La altura libre entre plantas es de 2,90m bajo falso techo registrable, el cual tiene una reserva de espacio de 55cm, por tanto, la altura libre real entre plantas es de 3,45m.

Tipología de suministro

Los suministros que se prevé en el centro docente son los siguientes:

- Lavabos, inodoros y urinario con cisterna en aseos
- Lavabos, inodoros, urinarios con cisterna y duchas en vestuarios
- Fregadero no doméstico y lavavajillas industrial en la cocina del instituto
- Lavamanos en los laboratorios
- Fuentes para el exterior y sistema de riego para los cultivos
- Fregadero de uso no doméstico en el cuarto de limpieza
- Baño completo con bañera, bidé, lavabo e inodoro en la vivienda del conserje
- Fregadero doméstico y lavadora en la vivienda del conserje

1.7.2. Presión existente en el punto de entrega de la red

Según los datos de la empresa suministradora de agua en Paterna, se garantiza una presión de servicio en la red de distribución de 25 m.c.a., pudiendo fluctuar un 10%.

Según el Código Técnico de la Edificación, en la instalación a realizar, debemos asegurar que la presión mínima en los puntos de consumo es mayor a:

- 10 m.c.a. para los grifos comunes
- 15 m.c.a para los calentadores.

La presión máxima en los puntos de consumo no superará los 50 m.c.a.

La toma de agua que abastecerá al centro se realizará directamente desde la red de distribución de agua potable del municipio, puesto que la presión existente es suficiente para satisfacer la demanda mínima exigida por la normativa tal y como se detalla en el apartado 2. Cálculos.

1.8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

1.8.1. Generales

Se diseña y dimensiona para el edificio objeto del presente proyecto una red de fontanería capaz de suministrar el agua demandada en el edificio docente junto con la vivienda del conserje y el gimnasio.

Dicha instalación funciona aspirando agua directamente de la red pública pues no se precisa grupo de bombeo ya que se garantiza que en punto más desfavorable existe una presión mínima de 10 m.c.a. (Ver justificación en anejo de cálculos).

De forma general, la instalación será del tipo ramificada y contará con una acometida conectada directamente a la red pública, un contador general y una red de distribución general formada por montantes y tuberías de acero galvanizado y/o cobre de diferentes diámetros que se encarga de suministrar el agua a cada aparato sanitario.

Las tuberías discurrirán por falso techo y luego descenderán 3,40m para llegar al aparato. Cada aparato llevará su propia llave de corte y cada cuarto húmedo quedará aislado del resto de la instalación con su correspondiente llave de corte para facilitar su mantenimiento en caso de avería.

La instalación, los elementos que la componen y los materiales que se van a utilizar cumplen con las especificaciones del DB –HS4.

ACOMETIDA

La acometida que se proyecta dará suministro a los 3 edificios y tendrá las siguientes características:

ACOMETIDA	LONGITUD (m)	MATERIAL	DN (pulgadas)	D. interior (mm)
Única	10 m	PE	4"	105,3 mm

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad

LLAVE DE CORTE GENERAL

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Será del mismo diámetro que la acometida.

A la entrada del gimnasio y de la vivienda del conserje también se instalarán llaves de corte general para aislar el edificio y poder realizar las reparaciones que fuesen necesarias.

TIPO	LOCALIZACIÓN	DIÁMETRO
Válvula metálica de obturador esférico y accionamiento manual	Entrada del edificio	4"
	Entrada a la vivienda	1 ½"
	Entrada al gimnasio	2 ½"

FILTRO DE LA INSTALACIÓN GENERAL

A continuación de la llave de corte general se instalará un filtro. Dicho filtro debe cumplir la función de retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas.

El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

TUBO DE ALIMENTACIÓN

Se instalará un tubo de alimentación con las siguientes características:

TUBO DE ALIMENTACIÓN	LONGITUD (m)	MATERIAL	DN	D. interior (mm)
Única	4,00 m	PE	4"	105,3 mm

Antes de enlazar con el contador general, se colocará una válvula de retención en el tubo de alimentación, combinada con un grifo de vaciado.

El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

1.8.2. Grupo de sobreelevación

No se dispone de grupo de grupo de sobreelevación pues se garantiza que con suministro directo desde la red en el punto más desfavorable existe una presión suficiente según la normativa vigente. (Ver cálculos justificativos)

1.8.3. Depósito de almacenamiento

No es necesaria su instalación

1.8.4. Contador

El contador general debe situarse en zonas de uso común del edificio, de fácil y libre acceso. Será el homologado para un caudal apropiado al servicio de que se trate, y se instalará al final del tubo de alimentación.

El diámetro del contador y de sus llaves se obtiene en función del caudal previsto, por tanto, el diámetro del contador a instalar y de sus llaves será de diámetro nominal 65mm

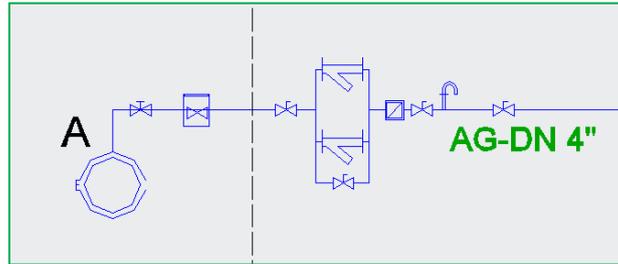
El alojamiento del contador se hará en un armario de dimensiones mínimas de acuerdo con el CTE DB-HS4:

ALTO	ANCHO	FONDO
900	500	300

El espacio previsto será el sótano, en la sala de máquinas, junto a la entrada de la acometida. Antes del contador general se colocará una llave de corte e inmediatamente después una válvula de retención combinada con un grifo de vaciado.

ESQUEMA GENERAL

El esquema que sigue la instalación general de nuestro edificio es el que se muestra en la siguiente imagen (Ver imagen 21):



LEYENDA ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN GENERAL DE FONTANERÍA			
	Red general de abastecimiento		Llave de registro
	Contador general		Llave de compuerta
	Filtro		Llave de bola o accionamiento rápido
	Válvula antiretorno		Grifo de comprobación

Imagen 21: Detalle del esquema general. Elementos existentes desde la acometida hasta el edificio

1.8.5. Particulares, distribución interior

Desde la acometida se realiza una distribución enterrada hasta la sala de calderas del edificio situada en planta sótano y, desde ahí, se realiza una distribución por el falso techo hasta llegar a los puntos de consumo.

Las tuberías serán de acero galvanizado o de cobre según se especifica en los planos y en el correspondiente anexo de cálculos. Discurrirán por falso techo y descenderán una altura de 3,40m hasta llegar al aparato.

Desde el edificio principal de uso docente hasta la vivienda del conserje y el gimnasio la tubería discurrirá enterrada hasta la entrada de cada edificio.

MONTANTES

La distribución en el interior del edificio docente se realiza con montantes de diámetro nominal en función del caudal y la altura de suministro:

Montante a planta +0,10m (Planta baja): DN AG 4" (Línea 0"-0')

Montante a planta +4,00m (Planta primera): DN Cu35 (Línea 0'-0')

LLAVES DE AISLAMIENTO EN CUARTOS HÚMEDOS

La instalación contará con llaves de aislamiento a la entrada de cada cuarto húmedo de acuerdo con la normativa vigente y la Orden 22.04.91 (D.O.G.V. del 22.05.91), que establece en su artículo 2.8 que deberá garantizarse la independencia parcial de la instalación por medio de llaves de paso en cada local húmedo, siendo además conveniente su instalación en cada uno de los aparatos sanitarios.

DERIVACIONES

A la salida de cada montante van derivándose diversos ramales que discurrirán de forma horizontal por el falso techo hasta llegar a cada estancia, de este modo se consigue dificultar el retorno del agua. Cada uno de los ramales irá disminuyendo en sección a medida que den suministro a los diferentes aparatos, de este modo se reduce el coste de la instalación y se consigue un equilibrio de la velocidad y la pérdida de carga en el interior de la tubería.

APARATO SANITARIO

Cada uno de los diferentes aparatos tendrá su propia llave de paso para aislarlo en caso de ser necesario y no cortar el suministro del resto.

Para evitar retornos, el nivel inferior de la llegada de agua deberá estar, como mínimo, 20 mm por encima del borde del recipiente.

Las dimensiones de las derivaciones a los aparatos vienen dadas en las siguientes tablas:

ZONA	Nº Ap.	APARATO	DN
EN EL CENTRO DOCENTE	11	Lavamanos	Cu 12
	32	Lavabo	Cu 15
	2	Ducha	Cu 18
	27	inodoro con cisterna	Cu 15
	11	Urinarios con cisterna	Cu 12
	3	Fregadero no doméstico	Cu 22
	1	Lavavajillas industrial (20 servicios)	Cu 22
	1	Caldera	Cu 35
VIVIENDA DEL CONSERJE	2	Lavabo	Cu 15
	2	Bañera de 1,40m o más	Cu 22
	2	Bidé	Cu 15
	2	inodoro con cisterna	Cu 15
	1	Lavadora doméstica	Cu 18
	1	Fregadero doméstico	Cu 18
	1	Termo eléctrico	Cu 35
GIMNASIO	27	Ducha	Cu 18
	21	Lavabo	Cu 15
	18	Inodoro con cisterna	Cu 15
	5	Urinarios con cisterna	Cu 12
	1	Caldera	Cu 22

1.8.6. Instalaciones especiales

No es necesaria su instalación

1.8.7. Instalación de Agua Caliente Sanitaria

Se diseña y dimensiona para los edificios que forman parte del proyecto una instalación de suministro de ACS. Al tratarse de una edificación de obra nueva en la que se supera la demanda de ACS establecida por el CTE DB HE4 es necesario instalar un sistema que garantice una contribución solar mínima según se especifica en la normativa vigente.

Se instalará de manera individual una instalación con captadores solares en la cubierta de cada edificio. Como elemento de apoyo tendrán una caldera o termo eléctrico como en el caso de la vivienda del conserje.

El diseño de la instalación de ACS se hará de manera análoga a la red de distribución de agua fría. En caso de que la distancia al punto de consumo de ACS más alejado sea mayor o igual a 15 m se instalará una red de retorno.

CAPTADORES SOLARES

En la siguiente tabla se resumen los datos más característicos de los captadores solares que se instalarán en el proyecto:

ZONA	UBICACIÓN	DEMANDA DIARIA ACS	Nº DE CAPT.	MODELO	SUPERF. DE CAPTACIÓN	% DE CONTRIB. SOLAR
EDIF. USO DOCENTE	CUBIERTA EDIFICIO	121 l/día	1	VFK 125	2,35 m ²	65,58 %
VIVIENDA CONSERJE	CUBIERTA VIVIENDA	112 l/día	1	VFK 125	2,35 m ²	70,84 %
GIMNASIO	CUBIERTA GIMNASIO	567 l/día	4	VFK	9,41 m ²	60,43 %

INTERCAMBIADORES

En la siguiente tabla se resumen los datos más característicos de los depósitos de interacumulación seleccionados para el proyecto:

ZONA	UBICACIÓN	Nº DE INTER.	MODELO	SUPERF. DE INTERCAMBIO	VOL. ACUMUL.
EDIF. USO DOCENTE	CUARTO DE INSTAL. PLANTA SÓTANO	1	SALVADOR ESCODA CV 200 MIP	1,40 m ²	200 L
VIVIENDA CONSERJE	TERRAZA	1	SALVADOR ESCODA CV 200 MIP	1,40 m ²	200 L
GIMNASIO	SALA CALDERA GIMNASIO	1	SALVADOR ESCODA CV 700 MIP	2,70 m ²	750 L

CIRCUITO PRIMARIO

En la siguiente tabla se detallan los diámetros de las conducciones del circuito primario:

ZONA	MATERIAL	DN (mm)	D int. (mm)	CAUDAL (l/h)
EDIF. USO DOCENTE	COBRE	12	10	117,50 l/h
VIVIENDA CONSERJE	COBRE	12	10	117,50 l/h
GIMNASIO	COBRE	18	16	452,40 l/h

BOMBA RECIRCULADOR DEL CIRCUITO PRIMARIO

Para ayudar a la recirculación del fluido caloportador en el circuito primario es necesario instalar una pequeña bomba.

Ésta será de la casa **Fagor modelo BC 5** en los tres casos. (Ver cálculos y curva de la bomba en el ANEXO II: Cálculo de las instalaciones)

CIRCUITO SECUNDARIO

El diámetro de la tubería del circuito secundario es el que se resume en la siguiente tabla:

Caldera Edificio docente	Línea	Material	D (mm)	DN	D int.	Caudal (l/s)
	L107-C	Cobre	23,06	Cu 28	26,00	0,73 l/s

Termo Vivienda	Línea	Material	D (mm)	DN	D int.	Caudal (l/s)
	L185-C	Cobre	23,06	Cu 28	26,00	0,91 l/s

Caldera Gimnasio	Línea	Material	D (mm)	DN	D int.	Caudal (l/s)
	L256-L257	Cobre	35,08	Cu 42	39,60	2,70 l/s

UNIÓN ACUMULADOR CALDERA

El conducto que une la caldera de apoyo con el acumulador será, en los tres casos, de **cobre**, con **DN 18 mm.** (D. int. 16 mm)

APARATOS DE LA INSTALACIÓN

Cada uno de los diferentes aparatos tendrá su propia llave de paso para aislarlo en caso de ser necesario y no cortar el suministro del resto.

Para evitar retornos, el nivel inferior de la llegada de agua deberá estar, como mínimo, 20 mm por encima del borde del recipiente.

La cantidad y diámetro del desagüe de cada uno de los aparatos que se instalarán en los diferentes edificios se resume en la siguiente tabla al igual que la ubicación de los mismos:

ZONA	Nº Ap.	APARATO	DN
EN EL CENTRO DOCENTE	2	Lavabo	Cu 12
	2	Ducha	Cu 15
	2	Fregadero no doméstico	Cu 18
		Caldera	Cu 28
VIVIENDA DEL CONSERJE	2	Lavabo	Cu 12
	2	Bañera de 1,40m o más	Cu 18
	2	Bidé	Cu 12
	1	Lavadora doméstica	Cu 15
	1	Fregadero doméstico	Cu 10
		Termo eléctrico	Cu 28
GIMNASIO	27	Ducha	Cu 15
		Caldera	Cu 42

TUBERÍAS

Todas las tuberías de ACS serán de cobre. Los distintos diámetros, longitudes y caudales que transportan se detallan en los listados anexos a la memoria de cálculo del presente proyecto.

Todas estas conducciones se aislarán según lo expuesto en el RITE, los materiales serán del tipo coquilla de lana de roca o espuma de polietileno expandido, láminas de aluminio corrugado, coquilla de espuma elastomérica de caucho sintético o de fibra de vidrio.

VASOS DE EXPANSIÓN

Tanto en el circuito primario como en el secundario se coloca un vaso de expansión que es capaz de absorber el aumento del volumen que experimenta el fluido debido al aumento de la temperatura:

ZONA	EDIFICIO	VOLUMEN COMERCIAL (L)
CIRCUITO PRIMARIO	DOCENTE	5 L
	VIVIENDA	5 L
	GIMNASIO	15 L
CIRCUITO SECUNDARIO	DOCENTE	78 L
	VIVIENDA	78 L
	GIMNASIO	180 L

1.8.8. Aparatos instalados en cada local

Se detalla en la tabla adjunta un listado con todos los aparatos que se instalarán en cada uno de los diferentes edificios que conforman el centro educativo:

	nº A.C.S.	nº A.F.	Aparato
En el Centro		11	Lavamanos
	2	32	Lavabo
	2	2	Ducha
		27	inodoro con cisterna
		11	Urinarios con cisterna
	2	3	Fregadero no doméstico
		1	Lavavajillas industrial (20 servicios)
		1	CALDERA
	88		
Vivienda Conserje	2	2	Lavabo
	2	2	Bañera de 1,40m o más
	2	2	Bidé
		2	inodoro con cisterna
	1	1	Lavadora doméstica
	1	1	Fregadero doméstico
		1	TERMO
	11		
Gimnasio	27	27	Ducha
		21	Lavabo
		18	Inodoro con cisterna
		5	Urinarios con cisterna
		1	CALDERA
	72		
Exterior		4	Fuente
		1	Riego
TOTAL INSTALACIÓN:		176	

1.8.9. Caudal previsto y tipo de suministro

La instalación suministra a los aparatos los caudales de la tabla 2.1 del DB-HS-4.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavabo	0,1	0,065
Lavamanos	0,05	0,03
Ducha	0,2	0,1
Inodoro con cisterna	0,1	-
Urinario con cisterna	0,04	-
Fregadero doméstico	0,2	0,1
Fregadero no doméstico	0,3	0,2
Bañera de 1,40m o más	0,3	0,2
Lavadora doméstica	0,2	0,15
Bidé	0,10	0,065

1.8.10. Resumen total del edificio

	nº A.C.S.	nº A.F.	Aparato	Caudal instantáneo mínimo de A.F. (l/s)	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S (l/s)	Caudal total de A.F. (l/s)	Caudal total de A.C.S (l/s)
En el Centro		11	Lavamanos	0,05	0,03	0,55	0
	2	32	Lavabo	0,1	0,065	3,2	0,13
	2	2	Ducha	0,2	0,1	0,4	0,2
		27	inodoro con cisterna	0,1	–	2,7	0
		11	Urinarios con cisterna	0,04	–	0,44	0
	2	3	Fregadero no doméstico	0,3	0,2	0,9	0,4
		1	Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,2	0,25	0
		1	CALDERA			0,73	
		88				9,17	0,73
Vivienda Conserje	2	2	Lavabo	0,1	0,065	0,2	0,13
	2	2	Bañera de 1,40m o más	0,3	0,2	0,6	0,4
	2	2	Bidé	0,1	0,065	0,2	0,13
		2	inodoro con cisterna	0,1	–	0,2	0
	1	1	Lavadora doméstica	0,2	0,15	0,2	0,15
	1	1	Fregadero doméstico	0,2	0,1	0,2	0,1
		1	TERMO			0,91	
	11				2,51	0,91	
Gimnasio	27	27	Ducha	0,2	0,1	5,4	2,7
		21	Lavabo	0,1	0,065	2,1	0
		18	Inodoro con cisterna	0,1	–	1,8	0
		5	Urinarios con cisterna	0,04	–	0,2	0
		1	CALDERA			2,7	0
		72				12,2	2,7
Exterior		4	Fuente	0,1	–	0,4	0
		1	Riego	0,2	–	0,2	0
		5				0,6	0
		176	TOTAL INSATALACIÓN:			24,48	4,34

a	4
kn	0,26477707
QPUNTA	6,4817

2. CÁLCULOS

2.1. BASES DE CÁLCULO

La instalación que se proyecta se calcula y dimensiona en base a los siguientes condicionantes:

- Se dimensionará la instalación teniendo en cuenta las exigencias establecidas en el DB HS4
- Se asegurará un suministro de agua a todas las estancias con el caudal necesario para abastecer la demanda.
- Se mantendrá una velocidad en el interior de la tubería comprendida entre 0,50 y 2,00 m/s en las tuberías metálicas y entre 0,50 y 3,50 m/s en las tuberías de plástico.
- Se debe conseguir que en el punto de consumo más desfavorable de la instalación exista una presión de agua mayor o igual a 10 m.c.a. y que en ningún punto de la instalación se supere una presión de 50 m.c.a. Para ello se tiene en cuenta que la Compañía Suministradora de Agua de la zona garantiza una presión máxima en la red de 25 m.c.a. En caso de cumplirse la presión mínima en alguno de los aparatos que componen la instalación se instalará un grupo de sobrelevación y, en el caso de superar la presión máxima, se optará por instalar una válvula reductora de presión.
- Se intentará conseguir una pérdida de carga mínima con métodos como adaptar el diámetro de la tubería al caudal que transporta.
- Para el cálculo del caudal de diseño se considerará un coeficiente de simultaneidad $K(n)$ en función del número de aparatos a los que se da servicio.
- Para el dimensionamiento de las tuberías y accesorios de la instalación se tendrá en cuenta las dimensiones reales de dichos elementos obtenidas en catálogos comerciales.
- Para el correcto funcionamiento de la instalación de ACS será necesario instalar una red de tuberías de retorno puesto que el punto de consumo más alejado del productor se encuentra a una distancia superior a 15m. Para su dimensionamiento se ha tenido en cuenta que el caudal que circula por estas conducciones tiene un valor en torno al 10% del caudal de abastecimiento.

2.2. DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN INTERIOR DE FONTANERÍA

Con las bases de cálculo especificadas en el apartado anterior se elaboró una hoja Excel para agilizar y automatizar el proceso de dimensionado de la instalación.

A continuación se detalla paso a paso el proceso que se ha seguido para el cálculo de caudales y diámetros de tuberías, se justifica porque no se precisa de grupo de sobreelevación y se detalla en una tabla resumen los elementos más relevantes.

2.2.1. Coeficiente de simultaneidad y caudal total

Para realizar el cálculo del caudal total a suministrar en la instalación tenemos en cuenta el valor del coeficiente de simultaneidad. Dicho coeficiente es un factor que reduce el caudal instalado pues supone que no todos los aparatos estarán suministrando agua al mismo tiempo.

El **coeficiente de simultaneidad Kn** se ha obtenido con la siguiente expresión:

$$Kn = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + 0,035 \cdot \alpha \cdot [1 + \log(\log(n))]$$

Siendo:

n = número de aparatos

$\alpha = 4$ (Valor considerado para edificios destinados al uso enseñanza)

Considerando que en nuestro proyecto tenemos 176 aparatos y $\alpha = 4$, el coeficiente de seguridad Kn será:

$$Kn = \frac{1}{\sqrt{176-1}} + 0,035 \cdot \alpha \cdot [1 + \log(\log(176))] = \mathbf{0,26477}$$

El caudal de diseño se obtiene con la expresión:

$$Q \text{ máx. o punta} = Q \text{ inst. total} \cdot Kn = 24,48 * 0,26477 = \mathbf{6,48 \text{ l/s}}$$

2.2.2. Cálculo del diámetro de las tuberías

Una vez obtenido el caudal que circulará por cada una de las tuberías se procede a calcular su diámetro. Para ello se establece que las tuberías de mayor dimensión serán de acero galvanizado mientras que las conducciones interiores de menor diámetro serán de cobre.

El dimensionado de la instalación se realizará por velocidad. Para determinar el diámetro interior de cálculo, se considera una **velocidad de diseño de 1m/s** ya que está dentro del rango permitido para tuberías metálicas (0,50 y 2 m/s).

El diámetro de las tuberías se calcula con la siguiente expresión:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}}$$

Con el diámetro teórico de cálculo obtenemos el diámetro nominal de la tubería.

El procedimiento consiste en entrar en tablas de diámetros de catálogo y escoger el diámetro de tubería superior al obtenido por cálculo.

A continuación se recoge en las siguientes tablas los diámetros de catálogo según fabricante:

Acero galvanizado		
DN	e (mm)	Dint (mm)
AG 3/8"	2,3	12,6
AG 1/2"	2,6	16,1
AG 3/4"	2,6	21,7
AG 1"	3,2	27,3
AG 1 1/4"	3,2	36,0
AG 1 1/2"	3,2	41,9
AG 2"	3,6	53,1
AG 2 1/2"	3,6	68,9
AG 3"	4,0	80,9
AG 4"	4,5	105,3
AG 5"	5,0	129,7
AG 6"	5,0	155,1

Cobre		
DN	e (mm)	Dint (mm)
Cu 12	1,0	10,0
Cu 15	1,0	13,0
Cu 18	1,0	16,0
Cu 22	1,0	20,0
Cu 28	1,0	26,0
Cu 35	1,2	32,6
Cu 42	1,2	39,6
Cu 54	1,2	51,6

Una vez obtenido el diámetro nominal es recomendable recalcular la instalación para comprobar si con el diámetro interior escogido la velocidad de circulación del agua por el interior de la tubería se encuentra en torno a **1 m/s** como habíamos fijado.

Para ello se utiliza la siguiente expresión derivada de la anterior:

$$V = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$$

2.2.3. Justificación de la no necesidad de grupo de sobreelevación

En el presente proyecto no es necesaria la utilización de un grupo de sobreelevación para suministrar agua pues se cumple la condición de que en el punto más desfavorable existe una presión mayor o igual a 10 m.c.a. como se detalla a continuación.

PREDIMENSIONADO

El punto más desfavorable dentro del edificio es el último aparato de planta primera (punto 168), es un lavabo y se debe garantizar una presión mínima de 10 mca.

Datos

- Cota de la red: -0,60 m
- Presión de red: 25 mca

- Cota suelo planta sótano: -3,80 m (la acometida baja hasta esta cota donde se encuentra la sala de calderas y desde donde se distribuye el agua hacia todos los puntos de consumo)
- Cota del punto 168: 5,20 m
- Longitud: 32,70 m
- Longitud de cálculo (+25%)= 40,90 m
- Pendiente de diseño j: 40 mm/m

$$j \cdot \text{long.} = P.\text{red} + Z_{\text{red}} - P.\text{consumo} - Z_{\text{consumo}}$$

$$P.\text{consumo} = -[(j \cdot L) - P.\text{red} - Z_{\text{red}} + Z_{\text{consumo}}]$$

$$P.\text{consumo} = -\left[\left(0,04 \frac{\text{m}}{\text{m}} \cdot 40,90\text{m}\right) - 25\text{mca} - (-3,80\text{m}) + 5,20\right] = 14,40 \text{ mca} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

El punto más alejado es la última ducha del gimnasio (punto 356) en la que se debe garantizar una presión mínima de 10 mca.

Datos

- Cota de la red: -0,60 m
- Presión de red: 25 mca
- Cota suelo planta sótano: -3,80 m (la acometida baja hasta esta cota donde se encuentra la sala de calderas y desde donde se distribuye el agua hacia todos los puntos de consumo)
- Cota del punto 356: -7,00 m
- Longitud: 258 m
- Longitud de cálculo (+25%)= 322,50 m
- Pendiente de diseño j: 40 mm/m

$$j \cdot \text{long.} = P.\text{red} + Z_{\text{red}} - P.\text{consumo} - Z_{\text{consumo}}$$

$$P.\text{consumo} = -[(j \cdot L) - P.\text{red} - Z_{\text{red}} + Z_{\text{consumo}}]$$

$$P.\text{consumo} = -\left[\left(0,04 \frac{\text{m}}{\text{m}} \cdot 322,50\text{m}\right) - 25\text{mca} - (-3,80\text{m}) + (-7)\right] = 15,30 \text{ mca} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

2.2.4. Cálculo de las pérdidas de carga reales

Para obtener las pérdidas de carga que van a generar los distintos elementos que componen la instalación receptora de agua, se sigue el siguiente planteamiento:

- Se debe tener en cuenta el diámetro, longitud, caudal, viscosidad cinemática del agua (a 10°C) y el material de la tubería. (Datos conocidos)
- Todos los datos técnicos referentes a válvulas, contador u otros aparatos se han obtenido de catálogos de fabricantes o, en algún caso, se han estimado siempre siguiendo referencias de fabricantes.

Con este procedimiento se pretende comprobar si en el aparato más desfavorable se obtiene realmente una presión mínima de 10 m.c.a. En caso de no conseguir esta presión sería necesaria la instalación de un grupo de bombeo.

En el caso de nuestro proyecto analizaremos el punto más desfavorable que corresponde al último aparato de planta primera (cota *4,00m) y el punto más alejado que corresponde con el último aparato del gimnasio (Cota -7,00m).

El primer paso a seguir es calcular la pérdida de carga que se produce en los elementos de valvulería que existen a lo largo del recorrido mediante la siguiente expresión:

$$h \text{ (mca)} = \frac{v^2}{2 \cdot g} = K \cdot Q^2$$

Para los **filtros** se supone una pérdida de carga de 0,50 mca para cada uno. Puesto que se colocarán dos filtros, la pérdida de carga total será de 1 mca.

Se dispone de **válvula de retención general** en la entrada del edificio, cuyo diámetro es semejante al de la tubería donde se encuentra, consideramos una $k = 10$ y calculamos la velocidad con la fórmula especificada en apartados anteriores. Con los datos anteriores se obtiene una pérdida de carga a través de esta válvula será de 0,13 m.c.a.

PÉRDIDAS VÁLVULA RETENCIÓN GENERAL					
VR	VR (mm)	k	Q (l/s)	v (m/s)	h (mca)
5"	127	10,0	6,44	0,51	0,13

También se consideran las pérdidas en el **contador general** de entrada al centro, $Q_n = 10\text{m}^3/\text{h} = 2,78\text{ l/s}$ es un dato proporcionado por fabricante. Se obtiene la $k=0,052$.

A partir del caudal (Q) que pasa por la tubería donde se encuentra y la k, se obtiene la pérdida de carga que será de $h = 2,15\text{ m.c.a.}$

Pérdidas de carga en el contador					
Contador	Qn (m³/h)	Qn (l/s)	K contador	Q (l/s)	h (mca)
65	25	6,944	0,05184	6,442	2,151

A la entrada del contador se dispondrá una **válvula**, ésta también repercutirá en el cálculo de pérdida de cargas.

A partir del caudal que tiene que pasar por esta válvula y una k estimada de los modelos que nos ofrece la casa comercial, se obtiene la velocidad, y por consiguiente las pérdidas de carga de la válvula que será de $h = 0,07\text{ mca}$ ya se decide optar por colocar el **contador de 65 mm**.

Perdidas válvula entrada contador					
Contador	Válvula	k	Q (l/s)	v (m/s)	h (mca)
13/15 mm	20	8,2	6,44	20,51	175,92
20 mm	25	5	6,44	13,12	43,94
30mm	35	2	6,44	6,70	4,57
40mm	45	1	6,44	4,05	0,84
50mm	55	0,8	6,44	2,71	0,30
65mm	70	0,5	6,44	1,67	0,07

Se contemplan también las pérdidas en la **válvula de corte y retención del contador**, siendo estas de 0.14 m.c.a. para un contador de 65 mm.

Perdidas válvula corte y retención contador					
Contador	Válvula	k	Q (l/s)	v (m/s)	h (mca)
13/15 mm	20	9,8	6,44	20,51	210,24
20 mm	25	6	6,44	13,12	52,72
30mm	35	3	6,44	6,70	6,86
40mm	45	1,5	6,44	4,05	1,26
50mm	55	1,2	6,44	2,71	0,45
65mm	70	1	6,44	1,67	0,14

En cada una de las plantas así como a la entrada del edificio de gimnasio y de la vivienda del conserje se colocará una válvula de corte.

Para la justificación precisamos conocer el valor de la pérdida de carga de la válvula a la entrada de planta primera en el caso más desfavorable y la válvula de planta baja más la del gimnasio para el caso del punto más alejado.

Perdidas válvula planta +4,00m					
VR	VR (mm)	k	Q (l/s)	v (m/s)	h (mca)
1 1/4"	31,75	10,0	0,74	0,94	0,45

Perdidas válvula planta +0,1m					
VR	VR (mm)	k	Q (l/s)	v (m/s)	h (mca)
4"	101,6	10,0	5,42	0,67	0,23

Perdidas válvula Gimnasio -7,00m					
VR	VR (mm)	k	Q (l/s)	v (m/s)	h (mca)
2 1/2"	63,5	10,0	3,62	1,14	0,66

Una vez conocidas las pérdidas de carga en las válvulas es necesario conocer la pérdida de carga que se produce en las tuberías que forman parte del recorrido.

Para ello es necesario obtener los siguientes datos:

- La longitud de cálculo considerada es la longitud real más un 25%
- Conocido el diámetro interior de la tubería y la velocidad se calcula el número de Reynolds con la siguiente expresión:

$$Re = \frac{v \cdot D_{int}}{\nu}$$

- Se despeja de la ecuación de Colebrook – White el factor de fricción:

$$f = \frac{0,25}{\left[\log \left(\frac{et}{3,7D} + \frac{2,51}{Re^{0,90}} \right) \right]^2}$$

- Las pérdidas de las tuberías se calculan con la siguiente expresión:

$$hf = \frac{8 \cdot f \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

Con todos los datos y expresiones anteriores se obtiene la siguiente tabla:

PÉRDIDAS DE CARGA EN EL PUNTO DE CONSUMO MÁS DESFAVORABLE (COTA + 4,00M)									
Línea	Lreal	Lcalc	Q (l/s)	Dint (mm)	v (m/s)	Re	f	j (mmca/m)	hf (mca)
Filtros VR general	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000
V. ent. cont.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,132
Contador	-	-	-	-	-	-	-	-	0,071
V cort y ret	-	-	-	-	-	-	-	-	2,151
V.planta +4	-	-	-	-	-	-	-	-	0,143
LA-0"	10	12,5	6,442	105,3	0,740	70812,76	0,023	6,09	0,450
L0"-0'	17,7	22,125	5,855	105,3	0,672	64361,70	0,023	5,09	0,076
L0'-0	3,9	4,875	0,744	32,6	0,891	26414,46	0,031	38,37	0,113
L0-131	3,85	4,8125	0,744	32,6	0,891	26414,46	0,031	38,37	0,187
L131-154	0,8	1	0,402	26	0,756	17875,66	0,034	37,82	0,185
L154-155	2,3	2,875	0,377	26	0,709	16766,28	0,034	33,55	0,038
L155-156	2	2,5	0,343	20	0,646	11752,21	0,037	113,74	0,096
L156-157	1,2	1,5	0,309	20	0,984	17889,72	0,035	87,40	0,284
L157-158	0,8	1	0,275	20	0,874	15892,34	0,036	69,95	0,131
L158-159	0,7	0,875	0,241	16	0,766	11141,28	0,039	179,17	0,070
L159-160	0,7	0,875	0,200	13	0,995	11755,76	0,041	362,37	0,157
L160-161	0,7	0,875	0,100	13	0,753	8903,77	0,042	93,89	0,317
L161-168	3,4	4,25	0,100	13	0,753	8903,77	0,042	93,89	0,082
									6,083

Considerando:

Zred	Pred	Z consumo	Perd. total	P consumo
-3,8 m	25 mca	4,5 m	6,083 mca	10,617 mca

Concluimos que no es necesario instalar un grupo de sobrelevación pues la presión en el punto es 10,61 mca > 10 mca que establece la norma.

Siguiendo con todos los pasos detallados anteriormente procedemos a calcular la presión que existe en el punto de consumo de mayor recorrido que corresponde con la última ducha del gimnasio.

PÉRDIDAS DE CARGA EN EL PUNTO DE CONSUMO MÁS ALEJADO (COTA -7,00M)									
Línea	L real	L cálc.	Q (l/s)	Dint (mm)	v (m/s)	Re	f	j (mmca/m)	hf (mca)
Filtros	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000
VR general	-	-	-	-	-	-	-	-	0,132
V. ent. cont.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,071
Contador	-	-	-	-	-	-	-	-	2,151
V cort y ret	-	-	-	-	-	-	-	-	1,256
V.planta +0,1m	-	-	-	-	-	-	-	-	0,228
LA-0"	10	12,5	6,442	105,3	0,724	69258,68	0,023	6,11	0,076
L0"-0'	17,7	22,125	5,855	105,3	0,620	59350,91	0,023	5,14	0,114
L0'-52	0,2	0,25	5,424	105,3	0,623	59618,95	0,023	4,41	0,001
L52-54	2	2,5	5,248	80,9	0,603	44318,49	0,025	16,57	0,041
L54-89	42,45	53,0625	5,086	80,9	0,989	72758,52	0,024	14,69	0,779
L89-98	13,2	16,5	4,999	80,9	0,973	71522,95	0,024	14,22	0,235
L98-107	13	16,25	4,914	80,9	0,956	70302,10	0,024	13,76	0,224
L107-108	0,36	0,45	4,713	80,9	0,875	64315,50	0,024	12,78	0,006
L108-115	2,7	3,375	4,619	80,9	0,899	66087,95	0,024	12,24	0,041
L115-117	4,2	5,25	4,540	80,9	0,883	64962,70	0,024	11,85	0,062
L117-124	6	7,5	4,447	80,9	0,865	63624,17	0,024	11,39	0,085
L124-179	13,4	16,75	4,223	80,9	0,822	60424,95	0,024	10,33	0,173
L179-G	85,85	107,3125	3,615	68,9	0,967	60563,10	0,025	17,31	1,858
V Gym									0,665
LG-G'	2,15	2,6875	3,615	68,9	0,970	60732,22	0,025	17,31	0,047
LG'-210	7,9	9,875	3,520	68,9	0,944	59128,73	0,025	16,45	0,162
L210-255	5,75	7,1875	3,136	68,9	0,841	52689,71	0,025	13,23	0,095
L255-256	12,4	15,5	2,289	68,9	0,614	38452,46	0,026	7,32	0,113
L256-256'	0,65	0,8125	1,318	51,6	0,630	29561,17	0,028	11,11	0,009
L256'262	4,55	5,6875	1,071	39,6	0,869	31294,80	0,029	28,50	0,162
L262-337	1,45	1,8125	0,947	39,6	0,753	27118,80	0,030	22,66	0,041
L337-338	0,75	0,9375	0,883	39,6	0,717	25815,60	0,030	19,85	0,019
L338-339	0,75	0,9375	0,819	32,6	0,981	29072,98	0,031	45,99	0,043
L339-340	0,75	0,9375	0,753	32,6	0,902	26740,89	0,031	39,28	0,037
L340-341	0,75	0,9375	0,686	32,6	0,822	24361,09	0,031	32,98	0,031
L341-342	0,75	0,9375	0,618	32,6	0,741	21950,47	0,032	27,11	0,025
L342-343	0,75	0,9375	0,549	32,6	0,654	19379,22	0,032	21,75	0,020
L343-344	3,9	4,875	0,481	26	0,906	21424,00	0,033	53,13	0,259
L344-345	0,75	0,9375	0,400	26	0,753	17805,27	0,034	37,55	0,035
L345-346	0,75	0,9375	0,200	16	0,995	14468,36	0,038	119,78	0,112
L346-356	0,75	0,9375	0,200	16	0,995	14468,36	0,038	119,78	0,112
									10,526

Considerando:

Zred	P. red	Z consumo	Perd. total	P consumo
-3,8 m	25 mca	-7,00 m	10,53 mca	17,67 mca

Concluimos que no es necesario instalar un grupo de sobrelevación pues la presión en el punto es 17,67 mca > 10 Y 15 mca que establece la norma.

2.2.5. Grupo de sobrelevación

No se dimensiona debido a que no es necesaria su instalación en el proyecto

2.3. CUADRO RESUMEN DE DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

A continuación se adjuntan tablas con los resúmenes de cálculos de las tuberías, especificando materiales, diámetros y velocidades tras haber seleccionado el diámetro comercial:

PLANTA SÓTANO EDIFICIO DOCENTE (COTA -3,80 m)												
ZONA	Línea	Longitud (m)	Q inst. (l/s)	n	K(n)	Q esp. (l/s)	Q diseño. (l/s)	Material	D (mm)	DN	D int (mm)	v (m/s)
	LA-0"	10,00	24,33	181	0,26		6,42	POLIETILENO	90,44	AG 4"	105,3	0,74
	L0"-51	3,60	2,11	34	0,34		0,72	Cobre	30,22	Cu 35	32,6	0,86
Laboratorios	L51 -1	29,55	0,55	11	0,46		0,25	Cobre	17,92	Cu 22	20	0,80
	L1-2	28,50	0,45	9	0,49		0,22	Cobre	16,77	Cu 22	20	0,70
	L2-3	14,65	0,35	7	0,54		0,19	Cobre	15,48	Cu 18	16	0,94
	L3-4	30,00	0,25	5	0,62		0,15	Cobre	14,03	Cu 18	16	0,77
	L4-5	3,30	0,15	3	0,80		0,12	Cobre	12,38	Cu 15	13	0,91
	L5-6	11,55	0,1	2	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L1-7	3,40	0,05	1	1,00		0,05	Cobre	7,98	Cu 12	10	0,64
	L1-7'	3,40	0,05	1	1,00		0,05	Cobre	7,98	Cu 12	10	0,64
	L2-8	3,40	0,05	1	1,00		0,05	Cobre	7,98	Cu 12	10	0,64
	L2-8'	3,40	0,05	1	1,00		0,05	Cobre	7,98	Cu 12	10	0,64
	L3-9	3,40	0,05	1	1,00		0,05	Cobre	7,98	Cu 12	10	0,64
	L3-9'	3,40	0,05	1	1,00		0,05	Cobre	7,98	Cu 12	10	0,64
	L4-10	3,40	0,05	1	1,00		0,05	Cobre	7,98	Cu 12	10	0,64
	L4-10'	3,40	0,05	1	1,00		0,05	Cobre	7,98	Cu 12	10	0,64
	L5-11	11,30	0,05	1	1,00		0,05	Cobre	7,98	Cu 12	10	0,64
	L6-12	3,40	0,05	1	1,00		0,05	Cobre	7,98	Cu 12	10	0,64
L6-12'	3,40	0,05	1	1,00		0,05	Cobre	7,98	Cu 12	10	0,64	
Aseo Mujeres	L51-13	11,00	1,56	18	0,40		0,62	Cobre	28,06	Cu 35	32,6	0,74
	L13-14	1,95	0,8	8	0,51		0,41	Cobre	22,83	Cu 28	26	0,77
	L14-15	1,60	0,7	7	0,54		0,38	Cobre	21,90	Cu 28	26	0,71
	L15-16	0,90	0,6	6	0,57		0,34	Cobre	20,90	Cu 28	26	0,65

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

	L16-17	1,25	0,5	5	0,62	0,31	Cobre	19,84	Cu 22	20	0,98
	L17-18	0,80	0,4	4	0,69	0,27	Cobre	18,70	Cu 22	20	0,87
	L18-19	0,60	0,3	3	0,80	0,24	Cobre	17,50	Cu 22	20	0,77
	L19-20	0,60	0,2	2	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L20-21	0,60	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L14-22	3,40	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L15-23	3,40	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L16-24	3,40	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L17-25	3,40	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L18-26	3,40	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L19-27	3,40	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L20-28	3,40	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L21-29	3,40	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
Aseo hombres 1	L13-30	3,00	0,76	10	0,47	0,36	Cobre	21,40	Cu 28	26	0,68
	L30-31	0,50	0,16	4	0,69	0,11	Cobre	11,83	Cu 15	13	0,83
	L31-32	0,60	0,12	3	0,80	0,10	Cobre	11,07	Cu 15	13	0,73
	L32-33	0,60	0,08	2	1,00	0,08	Cobre	10,09	Cu 15	13	0,60
	L33-34	0,60	0,04	1	1,00	0,04	Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51
	L31-35	3,40	0,04	1	1,00	0,04	Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51
	L32-36	3,40	0,04	1	1,00	0,04	Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51
	L33-37	3,40	0,04	1	1,00	0,04	Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51
	L34-38	3,40	0,04	1	1,00	0,04	Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51
	L30-39	3,30	0,6	6	0,57	0,34	Cobre	20,90	Cu 28	26	0,65
	L39-40	0,70	0,5	5	0,62	0,31	Cobre	19,84	Cu 22	20	0,98
	L40-41	1,05	0,4	4	0,69	0,27	Cobre	18,70	Cu 22	20	0,87
	L41-42	0,60	0,3	3	0,80	0,24	Cobre	17,50	Cu 22	20	0,77
	L42-43	0,60	0,2	2	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L43-44	0,60	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L39-45	3,40	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L40-46	3,40	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L41-47	3,40	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
L42-48	3,40	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
L43-49	3,40	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
L44-50	3,40	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
Riego y fuentes	L51-357		0,6	5	0,62	0,62	Cobre	28,06	Cu 35	32,6	0,74
	L357-358		0,6	5	0,62	0,62	Cobre	28,06	Cu 35	32,6	0,74
	L358-R		0,2	1	1,00	1,00	Cobre	35,68	Cu 42	39,6	0,81
	L358-359		0,4	4	0,69	0,69	Cobre	29,56	Cu 35	32,6	0,82
	L359-360		0,3	3	0,80	0,80	Cobre	31,96	Cu 35	32,6	0,96
	L360-361		0,2	2	1,00	1,00	Cobre	35,68	Cu 42	39,6	0,81
	L361-362		0,1	1	1,00	1,00	Cobre	35,68	Cu 42	39,6	0,81
	L359-F1		0,1	1	1,00	1,00	Cobre	35,68	Cu 42	39,6	0,81
L360-F2		0,1	1	1,00	1,00	Cobre	35,68	Cu 42	39,6	0,81	

L361-F3	0,1	1	1,00	1,00	Cobre	35,68	Cu 42	39,6	0,81
L362-F4	0,1	1	1,00	1,00	Cobre	35,68	Cu 42	39,6	0,81

PLANTA BAJA EDIFICIO DOCENTE (COTA +0,10 m)												
ZONA	Línea	Longitud (m)	Q inst. (l/s)	n	K(n)	Q esp. (l/s)	Q diseño. (l/s)	Material	D (mm)	DN	D int (mm)	v (m/s)
Aseo mujeres 2	L0"-0'	17,7	21,62	147	0,27		5,83	AG	86,18	AG 4"	105,3	0,67
	L0'-52	0,2	19,62	124	0,28		5,40	AG	82,90	AG 4"	105,3	0,62
	L52-53	0,5	0,8	8	0,51		0,41	Cobre	22,83	Cu 28	26	0,77
	L53-55	0,3	0,6	6	0,57		0,34	Cobre	20,90	Cu 28	26	0,65
	L55-56	0,95	0,5	5	0,62		0,31	Cobre	19,84	Cu 22	20	0,98
	L56-57	0,95	0,4	4	0,69		0,27	Cobre	18,70	Cu 22	20	0,87
	L57-58	1,05	0,3	3	0,80		0,24	Cobre	17,50	Cu 22	20	0,77
	L58-59	0,7	0,2	2	1,00		0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L59-60	0,7	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L53-67	1,3	0,2	2	1,00		0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L67-68	2,6	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L55-61	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L56-62	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L57-63	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L58-64	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L59-65	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L60-66	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L67-69	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L68-70	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
Aseo hombres 2	L52-54	2	18,82	116	0,28		5,22	Acero Galvanizado	81,52	AG 4"	105,3	0,60
	L54-71	1,9	0,78	9	0,49		0,38	Cobre	22,08	Cu 28	26	0,72
	L71-72	2,55	0,68	8	0,51		0,35	Cobre	21,05	Cu 28	26	0,66
	L72-73	1,65	0,58	7	0,54		0,31	Cobre	19,93	Cu 22	20	0,99
	L73-74	0,95	0,48	6	0,57		0,27	Cobre	18,70	Cu 22	20	0,87
	L74-75	0,85	0,38	5	0,62		0,23	Cobre	17,29	Cu 22	20	0,75
	L75-76	0,7	0,28	4	0,69		0,19	Cobre	15,64	Cu 18	16	0,96
	L76-77	0,7	0,18	3	0,80		0,14	Cobre	13,56	Cu 18	16	0,72
	L77-78	1,85	0,08	2	1,00		0,08	Cobre	10,09	Cu 15	13	0,60
	L78-79	0,65	0,04	1	1,00		0,04	Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51
	L71-80	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L72-81	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L73-82	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L74-83	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L75-84	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L76-85	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
L77-86	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

	L78-87	3,4	0,04	1	1,00	0,04	Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51
	L79-88	3,4	0,04	1	1,00	0,04	Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51
Aseo 1	L54-89	42,45	18,04	107	0,28	5,05	Acero Galvanizado	80,22	AG 3"	80,9	0,98
	L89-90	3,2	0,4	4	0,69	0,27	Cobre	18,70	Cu 22	20	0,87
	L90-91	0,85	0,3	3	0,80	0,24	Cobre	17,50	Cu 22	20	0,77
	L91-92	2,95	0,2	2	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L92-93	1,55	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L90-94	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L91-95	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L92-96	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L93-97	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	Aseo 2	L89-98	13,2	17,64	103	0,28	4,97	Acero Galvanizado	79,52	AG 3"	80,9
L98-99		1,7	0,4	4	0,69	0,27	Cobre	18,70	Cu 22	20	0,87
L99-100		0,9	0,3	3	0,80	0,24	Cobre	17,50	Cu 22	20	0,77
L100-101		3,45	0,2	2	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
L101-102		0,95	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L99-103		3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L100-104		3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L101-105		3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L102-106	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L98-107	13	17,24	99	0,28	4,88	Acero Galvanizado	78,82	AG 3"	80,9	0,95
Colector	L107-C	1,8	0,73	6	0,57	0,42	Cobre	23,06	Cu 28	26	0,79
	L107-108	0,36	16,51	93	0,29	4,71	Acero Galvanizado	77,46	AG 3"	80,9	0,92
Baño empleados 1	L108-109	5,95	0,4	3	0,80	0,32	Cobre	20,21	Cu 28	26	0,60
	L109-110	1,05	0,3	2	1,00	0,30	Cobre	19,54	Cu 22	20	0,95
	L110-111	1,85	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L109-112	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L112-113	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L113-114	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L108-115	2,7	16,11	90	0,29	4,62	Acero Galvanizado	76,69	AG 3"	80,9	0,90
Cocina 1	L115-116	6,7	0,3	1	1,00	0,30	Cobre	19,54	Cu 22	20	0,95
	L115-117	4,2	15,81	89	0,29	4,54	Acero Galvanizado	76,03	AG 3"	80,9	0,88
Baño empleados 2	L117-118	5,25	0,4	3	0,80	0,32	Cobre	20,21	Cu 28	26	0,60
	L118-119	2,65	0,3	2	1,00	0,30	Cobre	19,54	Cu 22	20	0,95
	L119-120	1,35	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L118-121	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L119-122	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L120-123	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L117-124	6	15,41	86	0,29	4,45	Acero Galvanizado	75,25	AG 3"	80,9	0,87
Cocina 2	L124-125	5,15	0,85	3	0,80	0,68	Cobre	29,46	Cu 35	32,6	0,82

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

	L125-126	0,65	0,55	2	1,00	0,55	Cobre	26,46	Cu 35	32,6	0,66
	L126-127	1,45	0,3	1	1,00	0,30	Cobre	19,54	Cu 22	20	0,95
	L125-128	3,4	0,3	1	1,00	0,30	Cobre	19,54	Cu 22	20	0,95
	L126-129	3,4	0,25	1	1,00	0,25	Cobre	17,84	Cu 22	20	0,80
	L127-130	3,4	0,3	1	1,00	0,30	Cobre	19,54	Cu 22	20	0,95
	L124-179	13,4	14,56	83	0,29	4,22	Acero Galvanizado	73,33	AG 3"	80,9	0,82
	L79-VC	15	2,36	11	0,46	1,08	Cobre	37,13	Cu 42	39,6	0,88

PLANTA PRIMERA EDIFICIO DOCENTE (COTA +4,00m)												
ZONA	Línea	Longitud (m)	Q inst. (l/s)	n	K(n)	Q esp. (l/s)	Q diseño. (l/s)	Material	D (mm)	DN	D int (mm)	v (m/s)
	L0'-0	3,9	2	23	0,37		0,74	Cobre	30,78	Cu 35	32,6	0,89
	L0-131	3,85	2	23	0,37		0,74	Cobre	30,78	Cu 35	32,6	0,89
	L131-132	0,9	1,1	11	0,46		0,50	Cobre	25,35	Cu 28	26	0,95
Aseo mujeres 3	L132-133	2,7	1	10	0,47		0,47	Cobre	24,55	Cu 28	26	0,89
	L133-134	0,95	0,9	9	0,49		0,44	Cobre	23,71	Cu 28	26	0,83
	L134-135	0,9	0,8	8	0,51		0,41	Cobre	22,83	Cu 28	26	0,77
	L135-136	1,15	0,7	7	0,54		0,38	Cobre	21,90	Cu 28	26	0,71
	L136-137	0,95	0,6	6	0,57		0,34	Cobre	20,90	Cu 28	26	0,65
	L137-138	0,9	0,5	5	0,62		0,31	Cobre	19,84	Cu 22	20	0,98
	L138-139	0,8	0,4	4	0,69		0,27	Cobre	18,70	Cu 22	20	0,87
	L139-140	0,7	0,3	3	0,80		0,24	Cobre	17,50	Cu 22	20	0,77
	L140-141	0,7	0,2	2	1,00		0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L141-142	0,7	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L132-143	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L133-144	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L134-145	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L135-146	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L136-147	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L137-148	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L138-149	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L139-150	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L140-151	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L141-152	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L142-153	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
	L131-154	0,8	0,9	12	0,45		0,40	Cobre	22,61	Cu 28	26	0,76
Aseo hombres 3	L154-169	0,6	0,2	5	0,62		0,12	Cobre	12,55	Cu 15	13	0,93
	L169-170	0,6	0,16	4	0,69		0,11	Cobre	11,83	Cu 15	13	0,83
	L170-171	0,8	0,12	3	0,80		0,10	Cobre	11,07	Cu 15	13	0,73
	L171-172	0,6	0,08	2	1,00		0,08	Cobre	10,09	Cu 15	13	0,60
	L172-173	0,6	0,04	1	1,00		0,04	Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51
	L154-155	2,3	0,7	7	0,54		0,38	Cobre	21,90	Cu 28	26	0,71

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

L155-156	2	0,6	6	0,57	0,34	Cobre	20,90	Cu 28	26	0,65
L156-157	1,2	0,5	5	0,62	0,31	Cobre	19,84	Cu 22	20	0,98
L157-158	0,8	0,4	4	0,69	0,27	Cobre	18,70	Cu 22	20	0,87
L158-159	0,7	0,3	3	0,80	0,24	Cobre	17,50	Cu 22	20	0,77
L159-160	0,7	0,2	2	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
L160-161	0,7	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L155-162	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L156-163	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L157-164	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L158-165	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L159-166	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L160-167	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L161-168	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L169-174	3,4	0,04	1	1,00	0,04	Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51
L170-175	3,4	0,04	1	1,00	0,04	Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51
L171-176	3,4	0,04	1	1,00	0,04	Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51
L172-177	3,4	0,04	1	1,00	0,04	Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51
L173-178	3,4	0,04	1	1,00	0,04	Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51

VIVIENDA CONSERJE (COTA -1,35 m)												
ZONA	Línea	Longitud (m)	Q inst. (l/s)	n	K(n)	Q esp. (l/s)	Q diseño. (l/s)	Material	D (mm)	DN	D int (mm)	v (m/s)
	LVC-VC'	4	2,36	11	0,46	1,08		Cobre	37,13	Cu 42	39,6	0,88
	LVC'-180	5,7	1,16	3	0,80	0,93		Cobre	34,42	Cu 42	39,6	0,76
Cocina	L180-181	0,75	0,96	2	1,00	0,96		Cobre	34,96	Cu 42	39,6	0,78
	L181-182	0,7	0,76	1	1,00	0,76		Cobre	31,11	Cu 35	32,6	0,91
	L180-183	3,4	0,2	1	1,00	0,20		Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L181-184	3,4	0,2	1	1,00	0,20		Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L182-185	3,4	0,76	1	1,00	0,76		Cobre	31,11	Cu 35	32,6	0,91
	LVC'-186	0,45	1,2	8	0,51	0,61		Cobre	27,96	Cu 35	32,6	0,74
		L186-188	1,2	0,6	4	0,69	0,41		Cobre	22,90	Cu 28	26
Baño 1	L188-189	0,7	0,5	3	0,80	0,40		Cobre	22,60	Cu 28	26	0,76
	L189-190	1,2	0,4	2	1,00	0,40		Cobre	22,57	Cu 28	26	0,75
	L190-191	3,1	0,1	1	1,00	0,10		Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L188-192	3,4	0,1	1	1,00	0,10		Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L189-193	3,4	0,1	1	1,00	0,10		Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L190-194	3,4	0,3	1	1,00	0,30		Cobre	19,54	Cu 22	20	0,95
	L191-195	3,4	0,1	1	1,00	0,10		Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L186-187	5,6	0,6	4	0,69	0,41		Cobre	22,90	Cu 28	26	0,78
Baño 2	L187-196	1,2	0,6	4	0,69	0,41		Cobre	22,90	Cu 28	26	0,78
	L196-197	0,7	0,5	3	0,80	0,40		Cobre	22,60	Cu 28	26	0,76
	L197-198	1,2	0,4	2	1,00	0,40		Cobre	22,57	Cu 28	26	0,75
	L198-199	3,1	0,1	1	1,00	0,10		Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

	L196-200	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L197-201	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L198-202	3,4	0,3	1	1,00	0,30	Cobre	19,54	Cu 22	20	0,95
	L199-203	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	TERMO	3,4	0,91	8	0,51	0,47	Cobre	24,35	Cu 28	26	0,88
	L79-G	85,85	12,2	72	0,30	3,62	Acero Galvanizado	67,84	AG 2½"	68,9	0,97

GIMNASIO (COTA -7,00m)												
ZONA	Línea	Longitud (m)	Q inst. (l/s)	n	K(n)	Q esp. (l/s)	Q diseño. (l/s)	Material	D (mm)	DN	D int (mm)	v (m/s)
Vestuario profesor	LG-G'	2,15	12,2	72	0,30		3,62	AG	67,84	AG 2½"	68,9	0,97
	LG'-204	1,75	0,4	3	0,80		0,32	Cobre	20,21	Cu 28	26	0,60
	L204-205	4,7	0,2	2	1,00		0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L205-206	1,25	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L204-207	3,4	0,2	1	1,00		0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L205-208	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L206-209	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
Aseo Chicas	LG'-210	7,9	11,8	69	0,30		3,52	AG	66,95	AG 2½"	68,9	0,94
	L210-211	12,5	1,92	21	0,38		0,73	Cobre	30,50	Cu 35	32,6	0,88
	L211-211'	1,15	1	10	0,47		0,47	Cobre	24,55	Cu 28	26	0,89
	L211'-213	2,75	0,3	3	0,80		0,24	Cobre	17,50	Cu 22	20	0,77
	L213-214	0,85	0,2	2	1,00		0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L214-215	1,9	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L215-225	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L216-226	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L217-227	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L211'-216	2,45	0,7	7	0,54		0,38	Cobre	21,90	Cu 28	26	0,71
	L216-217	1	0,6	6	0,57		0,34	Cobre	20,90	Cu 28	26	0,65
	L217-218	0,6	0,5	5	0,62		0,31	Cobre	19,84	Cu 22	20	0,98
	L218-219	0,6	0,4	4	0,69		0,27	Cobre	18,70	Cu 22	20	0,87
	L219-220	0,6	0,3	3	0,80		0,24	Cobre	17,50	Cu 22	20	0,77
	L220-221	1,75	0,2	2	1,00		0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L221-222	2,5	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L213-223	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L214-224	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L218-228	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L219-229	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L220-230	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L221-231	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L222-232	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L211-212	3,9	0,92	11	0,46		0,42	Cobre	23,18	Cu 28	26	0,79	
Aseo Chicos	L212-212'	1,15	0,92	11	0,46		0,42	Cobre	23,18	Cu 28	26	0,79
	L212'-233	1,5	0,22	4	0,69		0,15	Cobre	13,87	Cu 18	16	0,75

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

	L233-234	0,9	0,12	3	0,80	0,10	Cobre	11,07	Cu 15	13	0,73
	L234-235	0,55	0,08	2	1,00	0,08	Cobre	10,09	Cu 15	13	0,60
	L235-236	0,55	0,04	1	1,00	0,04	Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51
	L233-244	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L234-245	3,4	0,04	1	1,00	0,04	Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51
	L235-246	3,4	0,04	1	1,00	0,04	Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51
	L236-247	3,4	0,04	1	1,00	0,04	Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51
	L212'-237	3,65	0,7	7	0,54	0,38	Cobre	21,90	Cu 28	26	0,71
	L237-238	1	0,6	6	0,57	0,34	Cobre	20,90	Cu 28	26	0,65
	L238-239	0,6	0,5	5	0,62	0,31	Cobre	19,84	Cu 22	20	0,98
	L239-240	0,6	0,4	4	0,69	0,27	Cobre	18,70	Cu 22	20	0,87
	L240-241	0,6	0,3	3	0,80	0,24	Cobre	17,50	Cu 22	20	0,77
	L241-242	1,65	0,2	2	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L242-243	2,55	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L237-248	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L238-249	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L239-250	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L240-251	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L241-252	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L242-253	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L243-254	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L210-255	5,75	9,88	48	0,32	3,14	AG	63,19	AG 2½"	68,9	0,84
	L255-255'	0,65	3,6	23	0,37	1,34	Cobre	41,29	Cu 54	51,6	0,64
	L255'-257	5	2,4	12	0,45	1,07	Cobre	36,92	Cu 42	39,6	0,87
	L257-263	1,3	2	10	0,47	0,95	Cobre	34,72	Cu 42	39,6	0,77
	L263-264	0,75	1,8	9	0,49	0,88	Cobre	33,54	Cu 42	39,6	0,72
	L264-265	0,75	1,6	8	0,51	0,82	Cobre	32,29	Cu 35	32,6	0,98
	L265-266	0,75	1,4	7	0,54	0,75	Cobre	30,97	Cu 35	32,6	0,90
	L266-267	0,75	1,2	6	0,57	0,69	Cobre	29,56	Cu 35	32,6	0,82
	L267-268	0,75	1	5	0,62	0,62	Cobre	28,06	Cu 35	32,6	0,74
	L268-269	0,75	0,8	4	0,69	0,55	Cobre	26,44	Cu 35	32,6	0,66
	L269-270	3,8	0,6	3	0,80	0,48	Cobre	24,75	Cu 28	26	0,91
	L270-271	0,75	0,4	2	1,00	0,40	Cobre	22,57	Cu 28	26	0,75
	L271-L72	0,75	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L257-273	2,1	0,4	2	1,00	0,40	Cobre	22,57	Cu 28	26	0,75
	L273-274	0,75	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L263-275	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L264-276	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L265-277	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L266-278	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L267-279	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L268-280	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L269-281	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

	L270-282	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L271-283	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L272-284	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L273-285	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L274-286	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L255'-258	0,95	0,4	4	0,69	0,27	Cobre	18,70	Cu 22	20	0,87
	L258-288	0,8	0,2	2	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L288-287	2,35	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L258-289	2,35	0,2	2	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L289-290	0,85	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L287-291	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L288-292	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L289-293	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L290-294	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L255'-259	7,7	0,8	7	0,54	0,43	Cobre	23,41	Cu 28	26	0,81
	L259-298	0,85	0,4	4	0,69	0,27	Cobre	18,70	Cu 22	20	0,87
	L298-297	0,6	0,3	3	0,80	0,24	Cobre	17,50	Cu 22	20	0,77
	L297-296	0,6	0,2	2	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L296-295	0,6	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L298-302	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L297-301	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L296-300	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L295-299	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L259-303	1,55	0,4	3	0,80	0,32	Cobre	20,21	Cu 28	26	0,60
	L303-304	3,1	0,3	2	1,00	0,30	Cobre	19,54	Cu 22	20	0,95
	L304-305	1,75	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L303-306	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L304-307	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L305-308	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L255-256	12,4	6,28	25	0,36	2,29	AG	53,99	AG 2½"	68,9	0,61
	L256-256'	0,65	3,58	24	0,37	1,32	Cobre	40,96	Cu 54	51,6	0,63
Vestuario Chicas	L256'-260	6,4	0,8	7	0,54	0,43	Cobre	23,41	Cu 28	26	0,81
	L260-309	0,85	0,8	7	0,54	0,43	Cobre	23,41	Cu 28	26	0,81
	L309-310	0,6	0,7	6	0,57	0,40	Cobre	22,58	Cu 28	26	0,75
	L310-311	0,6	0,6	5	0,62	0,37	Cobre	21,73	Cu 28	26	0,70
	L311-312	0,6	0,5	4	0,69	0,34	Cobre	20,91	Cu 28	26	0,65
	L312-313	0,75	0,4	3	0,80	0,32	Cobre	20,21	Cu 28	26	0,60
	L313-314	3	0,3	2	1,00	0,30	Cobre	19,54	Cu 22	20	0,95
	L314-315	1,6	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L309-316	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L310-317	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L311-318	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L312-319	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

	L313-320	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L314-321	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L315-322	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L256'261	1	0,38	5	0,62	0,23	Cobre	17,29	Cu 22	20	0,75
	L261-325	2,25	0,18	3	0,80	0,14	Cobre	13,56	Cu 18	16	0,72
	L325-324	0,9	0,14	2	1,00	0,14	Cobre	13,35	Cu 18	16	0,70
	L324-223	0,55	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L261-326	2,15	0,2	2	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L326-327	0,85	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L323-328	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L324-329	3,4	0,04	1	1,00	0,04	Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51
	L325-330	3,4	0,04	1	1,00	0,04	Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51
	L326-331	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L327-332	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L256'-262	4,55	2,4	12	0,45	1,07	Cobre	36,92	Cu 42	39,6	0,87
	L262-333	1,45	0,4	2	1,00	0,40	Cobre	22,57	Cu 28	26	0,75
	L333-334	0,7	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L262-337	1,7	2	10	0,47	0,95	Cobre	34,72	Cu 42	39,6	0,77
	L337-338	0,75	1,8	9	0,49	0,88	Cobre	33,54	Cu 42	39,6	0,72
	L338-339	0,75	1,6	8	0,51	0,82	Cobre	32,29	Cu 35	32,6	0,98
	L339-340	0,75	1,4	7	0,54	0,75	Cobre	30,97	Cu 35	32,6	0,90
	L340-341	0,75	1,2	6	0,57	0,69	Cobre	29,56	Cu 35	32,6	0,82
	L341-342	0,75	1	5	0,62	0,62	Cobre	28,06	Cu 35	32,6	0,74
	L342-343	0,75	0,8	4	0,69	0,55	Cobre	26,44	Cu 35	32,6	0,66
	L343-344	3,9	0,6	3	0,80	0,48	Cobre	24,75	Cu 28	26	0,91
	L344-345	0,75	0,4	2	1,00	0,40	Cobre	22,57	Cu 28	26	0,75
	L345-346	0,75	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L333-335	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L334-336	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L337-347	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L338-348	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L339-349	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L340-350	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L341-351	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L342-352	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L343-353	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L344-354	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L345-355	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L346-356	3,4	0,2	1	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
CALDERA	L256-257	10,3	2,7	1	1,00	2,70	AG	58,63	AG 2½"	68,9	0,72
CALDERA	L256-257	10,3	2,7	27	0,36	0,97	Cobre	35,08	Cu 42	39,6	0,78

2.4. POTENCIA ELÉCTRICA DE LA INSTALACIÓN

No se contempla puesto que la selección de las calderas a instalar no forma parte del ámbito del presente proyecto.

2.5. DESAGÜES

Las características y dimensionamiento de la instalación de evacuación de aguas pluviales y residuales se detalla en Anexo III: Proyecto de la instalación de saneamiento.

2.6. INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

2.6.1. Procedimiento de cálculo

El proceso que se ha seguido para dimensionar la instalación de SUMINISTRO DE ACS es el que se detalla a continuación:

- En primer lugar se ha escogido el tipo de esquema de la instalación en cada uno de los tres edificios.
- A continuación se ha obtenido las necesidades de ACS totales de la instalación y se ha consultado en el DB HE4 la zona climática y la contribución solar mínima según normativa para cada caso.
- Para el diseño de los captadores se ha tenido en cuenta el efecto de las posibles sombras.
- Con todos los datos anteriores se procede a dimensionar los intercambiadores, las conducciones del circuito primario, las bombas del circuito secundario, los vasos de expansión y los elementos que forman parte del circuito de consumo.

2.6.2. Esquema de la instalación

Se opta para el proyecto que nos ocupa por un sistema de producción de ACS mediante captadores solares y centralizado en cada uno de los edificios que conforman el proyecto.

Dicho sistema tiene el siguiente funcionamiento:

- El fluido caloportador que circula por el interior de los paneles solares se compone de agua con un porcentaje de propilenglicol.
- Dicho fluido calienta el agua acumulada en un interacumulador (depósito de inercia).
- El agua fría se calienta en el interacumulador hasta una temperatura de 37,5°C como se verá en los cálculos más adelante.
- Seguidamente el agua se calentará hasta la temperatura deseada, 60°C, a través de un sistema de apoyo que se instale de forma independiente.

- Se procede a calentar el agua hasta 60°C para evitar problemas de legionela, tal y como especifica la normativa vigente para edificios públicos.
- Se incorpora una red de retorno para mejorar el funcionamiento de la instalación puesto que el punto de consumo más alejado del protector se encuentra a una distancia mayor a 15m.

El sistema descrito anteriormente es el que se muestra a continuación (Ver imagen 22):

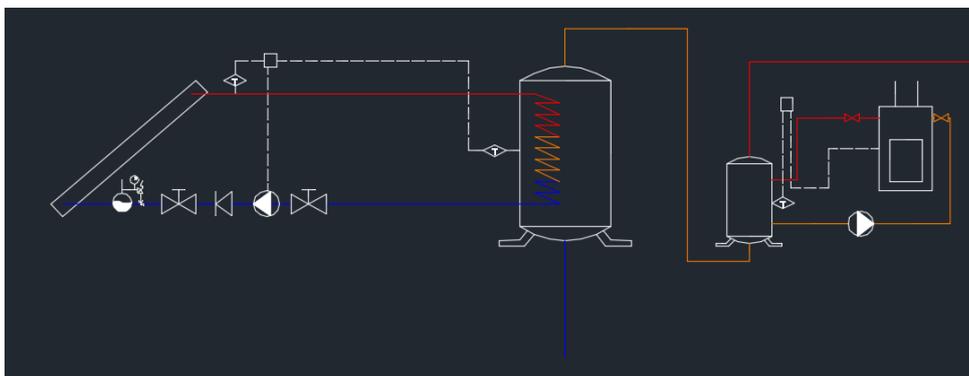


Imagen 22: Esquema utilizado en la instalación de ACS

2.6.3. Necesidades totales de ACS para la instalación

Para valorar la demanda total que se demanda en cada uno de los edificios se tomarán los valores unitarios que aparecen en la siguiente Tabla del DB HE4 (Demanda de referencia a 60 °C).

Tabla 4.1. Demanda de referencia a 60 °C⁽¹⁾

Criterio de demanda	Litros/día-unidad	unidad
Vivienda	28	Por persona
Hospitales y clínicas	55	Por persona
Ambulatorio y centro de salud	41	Por persona
Hotel *****	69	Por persona
Hotel ****	55	Por persona
Hotel ***	41	Por persona
Hotel/hostal **	34	Por persona
Camping	21	Por persona
Hostal/pensión *	28	Por persona
Residencia	41	Por persona
Centro penitenciario	28	Por persona
Albergue	24	Por persona
Vestuarios/Duchas colectivas	21	Por persona
Escuela sin ducha	4	Por persona
Escuela con ducha	21	Por persona
Cuarteles	28	Por persona
Fábricas y talleres	21	Por persona
Oficinas	2	Por persona
Gimnasios	21	Por persona
Restaurantes	8	Por persona
Cafeterías	1	Por persona

En el caso de nuestro proyecto se considerará 21 l/persona * día en el edificio docente y en el gimnasio mientras que en la vivienda del conserje se tomará el valor de 28 l/persona * día.

Demanda diaria de ACS por cada edificio

Edificio Uso docente: Los aparatos con suministro de ACS se encuentran en una zona a la que solamente tendrán acceso los trabajadores, y estos no superan las 6 personas, por tanto:

$$\text{Demanda edificio (l/día)} = 6 \text{ personas} * 21 \text{ l/p*día} = 126 \text{ l/día}$$

Vivienda conserje: La vivienda está formada por una habitación doble y dos habitaciones simples, por tanto, consideraremos 4 personas para la vivienda:

$$\text{Demanda vivienda (l/día)} = 4 \text{ personas} * 21 \text{ l/p*día} = 84 \text{ l/día}$$

Gimnasio: En el gimnasio consideraremos el número de duchas (27) existentes para poder realizar el cálculo de la demanda, por tanto:

$$\text{Demanda Gimnasio (l/día)} = 27 \text{ personas} * 21 \text{ l/p*día} = 567 \text{ l/día}$$

2.6.4. Zona Climática

Para valorar la demanda La zona climática se puede obtener del documento "Zonificación climática en función de la radiación solar global media diaria anual" y el DB HE4. Para el caso de la localidad del proyecto (Paterna) le corresponde una **zona Climática IV**.

Palmera	46188	IV
Palomar (el)	46189	IV
Paterna	46190	IV
Pedralba	46191	IV
Petrés	46192	IV
Picanya	46193	IV

Tabla 4.4. Radiación solar global media diaria anual

Zona climática	MJ/m ²	kWh/m ²
I	H < 13,7	H < 3,8
II	13,7 ≤ H < 15,1	3,8 ≤ H < 4,2
III	15,1 ≤ H < 16,6	4,2 ≤ H < 4,6
IV	16,6 ≤ H < 18,0	4,6 ≤ H < 5,0
V	H ≥ 18,0	H ≥ 5,0

Ha sido necesario también consultar el Atlas de Radiación Solar en España del cual se obtiene que para la capital de provincia (Valencia) existe una radiación global media diaria de 4,92 kWh/m²:

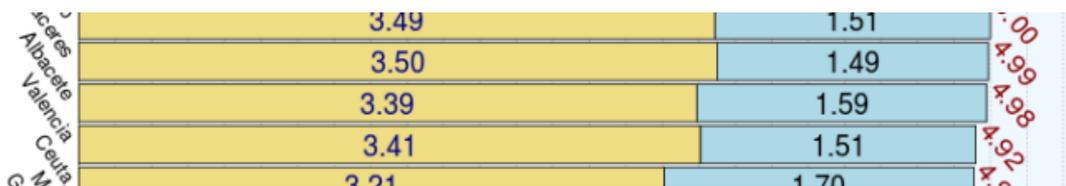


Imagen 23: Recorte del Atlas de Radiación Solar en España en la ciudad de Valencia

2.6.5. Contribución solar mínima

Puesto que el proyecto que nos ocupa trata de una obra de nueva construcción con una demanda de ACS superior al mínimo exigido por la normativa vigente es necesario diseñar una instalación en la que exista una producción de ACS mínima garantizada con mecanismos más eficientes y respetuosos con el medio ambiente como la producción de ACS mediante captación solar.

En el CTE DB HE4 se establece una contribución solar mínima en función de la demanda de ACS y la zona climática donde se encuentra ubicado el edificio.

En el caso de nuestro proyecto, el **porcentaje de contribución solar mínimo exigido** por normativa **será del 50%** tal y como se muestra en la siguiente tabla del DB HE4:

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5.000	30	30	40	50	60
5.000 – 10.000	30	40	50	60	70
> 10.000	30	50	60	70	70

2.6.6. Campo de captadores y sombras

Los captadores solares se instalarán en la azotea de cada uno de los edificios, lo más cercano posible a los puntos de consumo para intentar que la distancia a recorrer por el fluido caloportador en el circuito primario sea la menor posible.

La distancia entre el productor y el punto de consumo de ACS más alejado es mayor a 15m, por tanto, será necesaria la instalación de tuberías de retorno.

No se ha tenido en cuenta para el cálculo de los captadores el efecto de las sombras en ellos pues al tratarse de una edificación aislada sin edificaciones de mayor altura cercanas las sombras que se puedan producir por el propio antepecho de la azotea son insignificantes. (Ver plano)

2.6.7. Cálculo de la superficie de captación y volumen de acumulación

Las herramientas utilizadas para el cálculo de la superficie de captación y volumen de acumulación son la hoja de cálculo que implementa el método F-CHART y la de la casa comercial Vaillant.

En primer lugar se ha realizado un predimensionado de la superficie de captación y del volumen de acumulación con el método F-CHART, y posteriormente se ha ajustado el cálculo con la hoja de cálculo del fabricante seleccionado.

A continuación se detalla para cada uno de los edificios que conforman el proyecto el cálculo realizado en base a los datos de partida de cada uno de ellos y la solución que se ha adoptado para cada uno.

Edificio de Uso docente

Los parámetros utilizados para el diseño y dimensionado de los captadores son los que se detallan a continuación:

- Localidad: Paterna (Ciudad de referencia: Valencia).
- Nº de usuarios: 6 personas
- Consumo diario: 21 l/p*día → 126 l/d
- Modelo: VFK 125
- Tª de acumulación: 60°C
- Inclinación: Latitud + 10°=50°C
- Acimut: 0°C

Introduciendo los datos anteriores en la hoja de cálculo del fabricante se obtiene que:

FRACCIÓN SOLAR DE ACS

Localidad	Valencia	Latitud	39,29	Datos del captador	
		Zona climática	IV	A de apertura [m ²]	2,352
Nº usuarios	6	Modelo captador	VFK 125	R. Óptico a ₀	0,753
Consumo usuario [l/día]	21	Nº de captadores	1	C. de pérdidas lineal a ₁ [w/m ² k]	3,94
T _a acumulación [°C]	60	Inclinación con respecto a la horizontal [°]	50	C. de pérdidas cuadrático a ₂ [w/m ² k ²]	0,017
Consumo de [l/día]	126	Desviación con respecto al sur [°]	0	A de captación [m ²]	2,352
Superficie de Captación	2,352	V de acumulación [l]	175	V / A =	74,4 l/m ²
		Factor de corrección del conjunto captador-intercambiador (IDAE recomienda 95%)	95,00%		

MES	% de ocupación	Consumo mensual (l)	Temperatura de red (°C)	Temperatura media mensual (°C)	Radiación solar diaria (kWh)	Necesidades Mensual en (kWh)	Producción solar (kWh)	% De Cobertura Solar
Ene	100	3906	8	12	2,11	236	96	40,7%
Feb	100	3528	9	13	2,94	209	108	51,5%
Mar	100	3906	11	15	4,14	222	149	67,2%
Abr	100	3780	13	17	5,03	206	147	71,3%
May	100	3906	14	20	5,72	209	154	73,9%
Jun	100	3780	15	23	6,33	198	155	78,5%
Jul	100	3906	16	26	6,61	200	173	86,6%
Ago	100	3906	15	27	5,75	204	176	86,0%
Sep	100	3780	14	24	4,64	202	163	80,8%
Oct	100	3906	13	20	3,33	213	147	68,9%
Nov	100	3780	11	16	2,42	215	114	53,1%
Dic	100	3906	8	13	1,83	236	90	38,1%
Total	100,0					2.549	1.672	
							% Cobertura anual	65,58

Se precisa instalar **1 captador solar modelo VKK 125** con una superficie de captación de 2,352 consiguiendo una **contribución solar de 65,58 %** > 50% que es el mínimo exigido.

Para conseguir una relación V/A aproximada de 75 l/m (relación idónea entre volumen de acumulación y área de captación) necesitaremos tener un **volumen de acumulación = 175 m3**.

Edificio vivienda del conserje

Los parámetros utilizados para el diseño y dimensionado de los captadores son los que se detallan a continuación:

- Localidad: Paterna (Ciudad de referencia: Valencia).
- Nº de usuarios: 4 personas
- Consumo diario: 28 l/p*día → 112 l/d
- Modelo: VFK 125
- Tª de acumulación: 60°C
- Inclinación: Latitud + 10°=50°C
- Acimut: 0°C

Introduciendo los datos anteriores en la hoja de cálculo del fabricante se obtiene:

FRACCIÓN SOLAR DE ACS

Localidad	Valencia	Latitud	39,29	Datos del captador	
		Zona climática	IV	A de apertura [m ²]	2,352
Nº usuarios	4	Modelo captador	VFK 125	R. Óptico a ₀	0,753
Consumo usuario [l/día]	28	Nº de captadores	1	C. de pérdidas lineal a ₁ [w/m ² k]	3,94
T _a acumulación [°C]	60	Inclinación con respecto a la horizontal [°]	50	C. de pérdidas cuadrático a ₂ [w/m ² k ²]	0,017
Consumo de [l/día]	112	Desviación con respecto al sur [°]	0	A de captación [m ²]	2,352
Superficie de Captación	2,352	V de acumulación [l]	175	V / A =	74,4 L/m ²
		Factor de corrección del conjunto captador-intercambiador (IDAE recomienda 95%)	95,00%		

MES	% de ocupación	Consumo mensual (l)	Temperatura de red (°C)	Temperatura media mensual (°C)	Radiación solar diaria (kWh)	Necesidades Mensual en (kWh)	Producción solar (kWh)	% De Cobertura Solar
Ene	100	3472	8	12	2,11	210	94	44,7%
Feb	100	3136	9	13	2,94	186	105	56,3%
Mar	100	3472	11	15	4,14	198	144	72,7%
Abr	100	3360	13	17	5,03	183	141	76,9%
May	100	3472	14	20	5,72	185	148	79,6%
Jun	100	3360	15	23	6,33	176	148	84,3%
Jul	100	3472	16	26	6,61	177	164	92,5%
Ago	100	3472	15	27	5,75	181	167	92,0%
Sep	100	3360	14	24	4,64	179	156	86,8%
Oct	100	3472	13	20	3,33	189	141	74,5%
Nov	100	3360	11	16	2,42	191	111	58,0%
Dic	100	3472	8	13	1,83	210	88	41,9%
Total	100,0					2.266	1.605	
							% Cobertura anual	70,84

Se precisa instalar **1 captador solar modelo VFK 125** con una superficie de captación de 2,352 obteniendo una **contribución solar de 70,84 % > 50%** que es el mínimo exigido.

Para conseguir una relación V/A aproximada de 75 l/m (relación idónea entre volumen de acumulación y área de captación) necesitaremos tener un **volumen de acumulación = 175 m3**.

Edificio Gimnasio

Los parámetros utilizados para el diseño y dimensionado de los captadores son los que se detallan a continuación:

- Localidad: Paterna (Ciudad de referencia: Valencia).
- Nº de usuarios: 27 personas (una por cada ducha)
- Consumo diario: 21 l/p*día → 567 l/d
- Modelo: VFK 125
- Tª de acumulación: 60°C
- Inclinación: Latitud + 10°=50°C
- Acimut: 0°C

Introduciendo los datos anteriores en la hoja de cálculo del fabricante se obtiene que:

FRACCIÓN SOLAR DE ACS

Localidad	Valencia	Latitud	39,29	Datos del captador	
		Zona climática	IV	A de apertura [m ²]	2,352
				R. Óptico a ₀	0,753
				C. de pérdidas lineal a ₁ [w/m ² k]	3,94
				C. de pérdidas cuadrático a ₂ [w/m ² k ²]	0,017
Nº usuarios	27	Modelo captador	VFK 125	Nº de captadores	4
Consumo usuario [l/día]	21			A de captación [m ²]	9,408
Tª acumulación [°C]	60	Inclinación con respecto a la horizontal [°]	50		
Consumo de [l/día]	567	Desviación con respecto al sur [°]	0		
Superficie de Captación	9,408	V de acumulación [l]	700	V / A =	74,4 L/m ²
		Factor de corrección del conjunto captador-intercambiador (IDAE recomienda 95%)	95,00%		

MES	% de ocupación	Consumo mensual (l)	Temperatura de red (°C)	Temperatura media mensual (°C)	Radiación solar diaria (kWh)	Necesidades Mensual en (kWh)	Producción solar (kWh)	% De Cobertura Solar
Ene	100	17577	8	12	2,11	1.061	392	36,9%
Feb	100	15876	9	13	2,94	940	442	47,0%
Mar	100	17577	11	15	4,14	1.000	618	61,8%
Abr	100	17010	13	17	5,03	928	611	65,8%
May	100	17577	14	20	5,72	939	641	68,3%
Jun	100	17010	15	23	6,33	889	646	72,7%
Jul	100	17577	16	26	6,61	898	724	80,6%
Ago	100	17577	15	27	5,75	918	734	79,9%
Sep	100	17010	14	24	4,64	909	681	74,9%
Oct	100	17577	13	20	3,33	959	608	63,4%
Nov	100	17010	11	16	2,42	968	469	48,5%
Dic	100	17577	8	13	1,83	1.061	366	34,5%
Total	100,0					11.470	6.932	
							% Cobertura anual	60,43

Se precisa instalar **4 captadores solares modelo VFK 125** con una superficie de captación de 9,048 m² consiguiendo una **contribución solar de 60,43 % > 50%** que es el mínimo exigido.

Para conseguir una relación V/A aproximada de 75 l/m (relación idónea entre volumen de acumulación y área de captación) necesitaremos tener un **volumen de acumulación = 700 m³**.

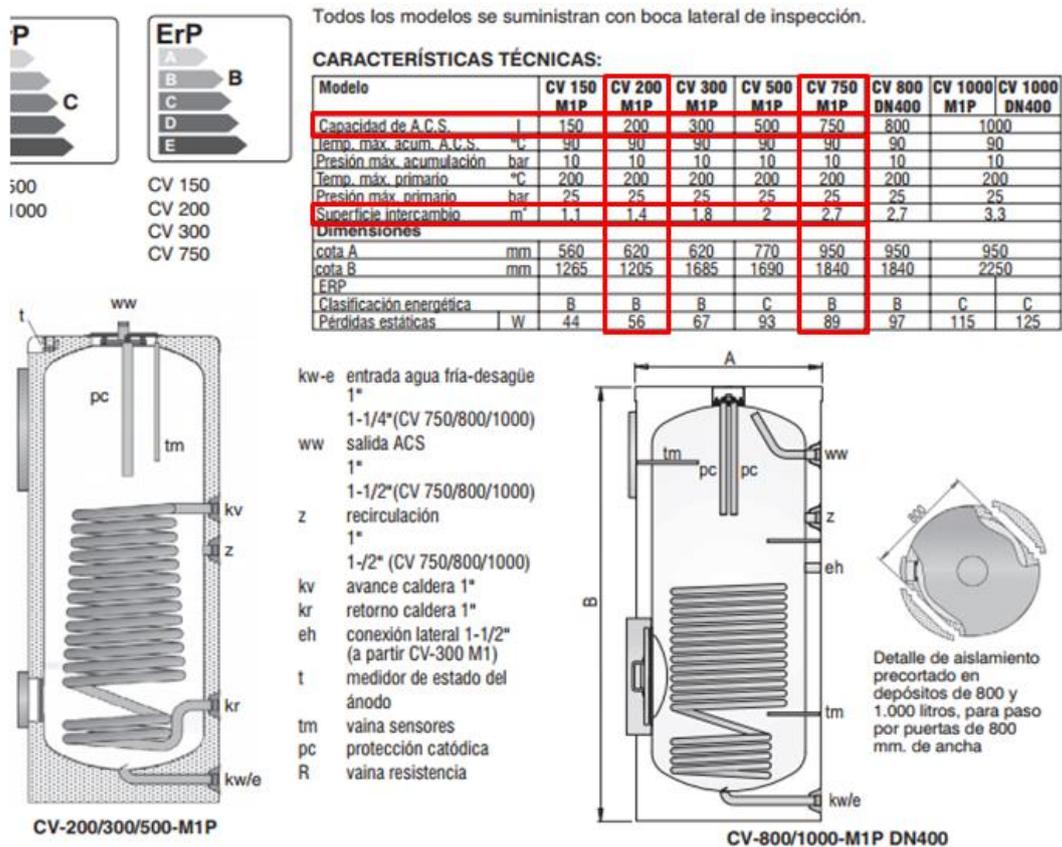
2.6.8. Dimensionado del intercambiador

Se dispondrá de un intercambiador de calor en el acumulador. Para el cálculo de la superficie de intercambio se considerará el 20 % de la superficie de captación, por tanto:

- Uso docente: Sup. de intercambio = $0,20 \cdot 2,352 = 0,47 \text{ m}^2$
- Uso vivienda: Sup. de intercambio = $0,20 \cdot 2,352 = 0,47 \text{ m}^2$
- Uso gimnasio: Sup. de intercambio = $0,20 \cdot 9,048 = 1,81 \text{ m}^2$

Conociendo la superficie de intercambio y el volumen de acumulación del depósito se consulta en catálogos y se escoge el que más se asemeje a las características descritas anteriormente.

En nuestro caso se ha consultado el Catálogo de Salvador escoda. Puesto que no existe un interacumulador con volumen de acumulación con el nuestro se ha escogido el inmediatamente superior, de este modo no se perjudica el dimensionado de la instalación sino que mejora ligeramente el porcentaje de Captación solar.



2.6.9. Temperatura del depósito de acumulación

La temperatura del agua a la salida del circuito primario será de $37,5 \text{ }^\circ\text{C}$, calculada según la siguiente expresión:

$$T^a \text{ entrada secund.} = \% \text{ contrib HE4} \cdot (60 - T^a \text{ Agua fría}) + T^a \text{ Agua fría}$$

$$T^a \text{ entrada secund.} = 0,50 \cdot (60 - 15) + 15 = 37,5 \text{ }^\circ\text{C}$$

2.6.10. Dimensionado de las conducciones del circuito primario

Las conducciones del circuito primario contendrán el fluido caloportador formado por una mezcla de agua con propilenglicol por lo que tiene una viscosidad mayor que la del agua e introduce unas mayores pérdidas de carga, por ello, la viscosidad influye en el cálculo del factor de fricción.

Se tomará un valor de coeficiente de fricción entre 0,03 y 0,035. Para este proyecto se estima en 0,035.

Se considera un caudal habitual de 50l/h/m² de superficie de captación, ya que un caudal bajo provoca un aumento de temperatura en el circuito y reduce el rendimiento.

Con estos datos se calcula el caudal del circuito primario mediante la siguiente expresión:

$$Q_{\text{primario}} = Q_{\text{superf. capt}} \cdot S_{\text{capt.}}$$

- Edificio docente: 50 l/h/m² · 2,35 = 117,5 l/h
- Vivienda conserje: 50 l/h/m² · 2,35 = 117,5 l/h
- Gimnasio: 50 l/h/m² · 9,048 = 452,4 l/h

Con los datos del caudal calculamos el diámetro de la tubería del circuito primario mediante la expresión utilizada en apartados anteriores:

$$D = 1000 \cdot \left(\frac{8 \cdot f \cdot Q^2}{1,296 \cdot 10^{10} \cdot j \cdot \pi^2 \cdot g} \right)^{0,2} = 1000 \cdot \left(\frac{8 \cdot 0,035 \cdot 117,5^2}{1,296 \cdot 10^{10} \cdot 100 \cdot \pi^2 \cdot 9,81} \right)^{0,2} = 7,902 \text{ mm}$$

$$D = 1000 \cdot \left(\frac{8 \cdot 0,035 \cdot 452,4^2}{1,296 \cdot 10^{10} \cdot 100 \cdot \pi^2 \cdot 9,81} \right)^{0,2} = 13,55 \text{ mm}$$

*Se ha considerado una pérdida de carga unitaria (j) de 100 mm/m

Con todo ello las conducciones serán:

- Edificio docente: DN Cu 12 D. int. 10mm
- Vivienda conserje: DN Cu 12 D. int. 10mm
- Gimnasio: DN Cu 18 D. int. 16mm

2.6.11. Bomba del circuito primario

Para poder dimensionar la bomba del circuito primario es necesario conocer el caudal y las pérdidas de carga que se calculan con la siguiente expresión:

$$h_f (m) = \sum h_{f, \text{instal.}} (m) = \sum h_{f, \text{cont.}} (m) + \sum h_{f, \text{capt.}} (m) + \sum h_{f, \text{inter.}} (m) + \sum h_{f, \text{válv.}} (m)$$

Realizados los cálculos se obtiene:

$$hf, cond. = \left(\frac{8 \cdot L \cdot f \cdot Q^2}{1000 \cdot 1,296 \cdot 10^{-5} \cdot \pi^2 \cdot g \cdot D^2} \right) = \left(\frac{8 \cdot 10 \cdot 0,035 \cdot 117,5^2}{1000 \cdot 1,296 \cdot 10^{-5} \cdot \pi^2 \cdot 9,81 \cdot 10^2} \right) = 0,308 \text{ m}$$

$$hf, cond. = \left(\frac{8 \cdot L \cdot f \cdot Q^2}{1000 \cdot 1,296 \cdot 10^{-5} \cdot \pi^2 \cdot g \cdot D^2} \right) = \left(\frac{8 \cdot 10 \cdot 0,035 \cdot 452,40^2}{1000 \cdot 1,296 \cdot 10^{-5} \cdot \pi^2 \cdot 9,81 \cdot 16^2} \right) = 0,436 \text{ m}$$

*Se ha considerado para el cálculo que:

$$\sum hf, captadores = 0,05 \text{ m}$$

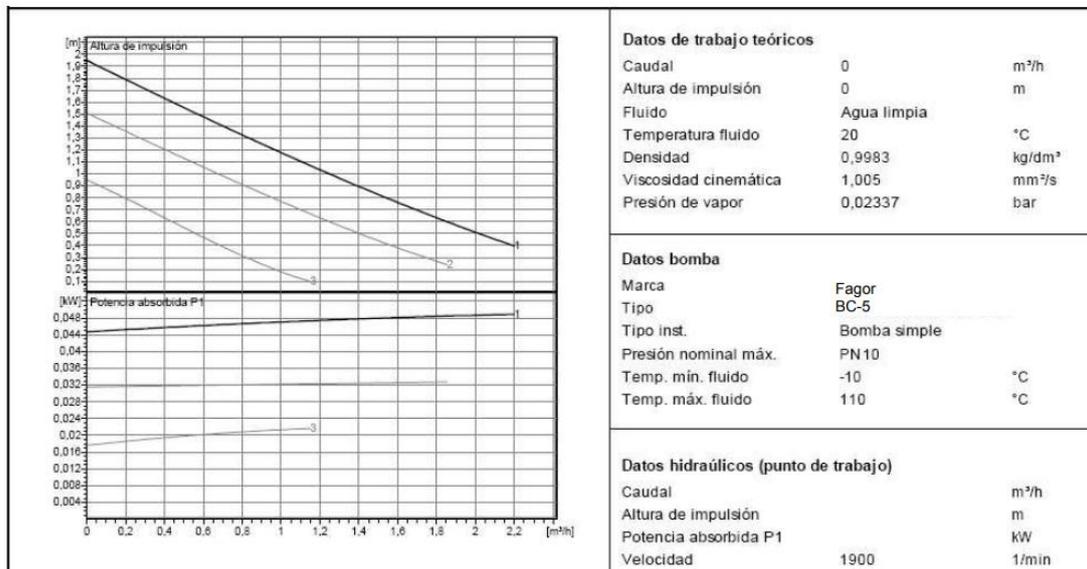
$$\sum hf, intercambiador = 0,04 \text{ m}$$

$$\sum hf, válvulas = 0,10 \text{ m}$$

$\sum hf, (m) = \sum hf, instal. (m) = 0,308 + 0,05 + 0,04 + 0,1 = 0,50 \text{ m}$ (en el edificio docente y en la vivienda del conserje).

$\sum hf, (m) = \sum hf, instal. (m) = 0,436 + 0,05 + 0,04 + 0,1 = 0,626 \text{ m}$ (en el gimnasio).

Con el dato de caudal y pérdida de carga nos metemos en catálogos para seleccionar la bomba. Podemos escoger por ejemplo una bomba recirculadora de la casa fagor Modelo BC-5 que presenta la siguiente gráfica de funcionamiento:



2.6.12. Dimensionado del circuito secundario

El diámetro de la tubería de entrada de agua fría al acumulador y el del agua caliente a la salida se calcula del mismo modo que las tuberías de la red de fontanería.

Se tendrá en cuenta que el caudal instantáneo de los aparatos sanitarios es diferente para agua fría y ACS.

El diámetro de la tubería del circuito secundario es:

Caldera Edificio docente	Línea	Material	D (mm)	DN	D int.
	L107-C	Cobre	23,06	Cu 28	26,00

Termo Vivienda	Línea	Material	D (mm)	DN	D int.
	L185-C	Cobre	23,06	Cu 28	26,00

Caldera Gimnasio	Línea	Material	D (mm)	DN	D int.
	L256-L257	Cobre	35,08	Cu 42	39,60

2.6.13. Volumen de acumulación del circuito secundario

El volumen de acumulación del circuito secundario está condicionado por el volumen que pueden consumir a la vez los aparatos de ACS. Se obtiene a partir del tiempo de funcionamiento en segundos de los aparatos de agua caliente por el caudal de diseño:

Edificio docente: $V = \text{Tiempo func.} \cdot Q \text{ diseño} = 1 \cdot 0,4176 \cdot 3600 = 1503,36 \text{ l} = 1,5 \text{ m}^3$

Vivienda conserje: $V = \text{Tiempo func.} \cdot Q \text{ diseño} = 1 \cdot 0,4657 \cdot 3600 = 1676,52 \text{ l} = 1,7 \text{ m}^3$

Gimnasio: $V = \text{Tiempo func.} \cdot Q \text{ diseño} = 0,64 \cdot 0,966 \cdot 3600 = 2225,66 \text{ l} = 2,25 \text{ m}^3$

2.6.14. Diseño circuito consumo ACS y red de retorno.

El procedimiento de cálculo para las conducciones de ACS es el mismo que se ha utilizado para dimensionar las tuberías de ACS.

Para el mejor funcionamiento de la instalación de ACS, se dispone una red de retorno puesto que los puntos de consumo se encuentran a más de 15m del productor.

A continuación se adjunta una tabla resumen con las longitudes, diámetros y materiales de las tuberías tanto de ACS como de la red de retorno, así como se detallan otras características relevantes de las conducciones:

Listado 1. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN DE ACS

PLANTA BAJA, COTA +0,10 m												
ZONA	Línea	Longitud (m)	Q inst. (l/s)	n	K(n)	Q esp. (l/s)	Q diseño. (l/s)	Material	D (mm)	DN	D int (mm)	v (m/s)
CALDERA	LC-C'	4,30	0,73	6	0,571		0,42	Cobre	23,06	Cu 28	26	0,79
	LC'-A	1,70	0,73	4	0,686		0,50	Cobre	25,26	Cu 28	26	0,94
	LC'-109	1,8	0,165	2	1		0,17	Cobre	25,26	Cu 28	26	0,31
Baño Emple. 1	L109-111	2,7	0,1	1	1		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L109-112	3,4	0,065	1	1		0,07	Cobre	9,10	Cu 12	10	0,83
	L111-114	3,4	0,1	1	1		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
Baño empleados 2	LA'-118	1,5	0,165	2	1		0,17	Cobre	14,49	Cu 18	16	0,82
	L118-120	4,35	0,1	1	1		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L118-121	3,4	0,065	1	1		0,07	Cobre	9,10	Cu 12	10	0,83
	L120-123	3,4	0,1	1	1		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
Cocina 2	LA'-125	12,55	0,4	2	1		0,40	Cobre	22,57	Cu 28	26	0,75
	L125-127	2	0,2	1	1		0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L125-128	3,4	0,2	1	1		0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L127-130	3,4	0,2	1	1		0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99

VIVIENDA CONSERJE, COTA -1,35 m												
ZONA	Línea	Longitud (m)	Q inst. (l/s)	n	K(n)	Q esp. (l/s)	Q diseño. (l/s)	Material	D (mm)	DN	D int (mm)	v (m/s)
Cocina	LC - 181	0,7	0,91	8	0,51		0,47	Cobre	24,35	Cu 28	26	0,88
	L180-181	0,75	0,76	7	0,54		0,41	Cobre	22,82	Cu 28	26	0,77
	L181-184	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L180-183	3,4	0,15	1	1,00		0,15	Cobre	13,82	Cu 18	16	0,75
	L186 - 180	6,15	0,33	6	0,57		0,19	Cobre	15,50	Cu 18	16	0,94
Baño 1	L186-188	1,2	0,33	3	0,80		0,26	Cobre	18,36	Cu 22	20	0,84
	L188-190	1,9	0,165	2	1,00		0,17	Cobre	14,49	Cu 18	16	0,82
	L190-191	3,1	0,065	1	1,00		0,07	Cobre	9,10	Cu 12	10	0,83
	L188-192	3,4	0,065	1	1,00		0,07	Cobre	9,10	Cu 12	10	0,83
	L190-194	3,4	0,2	1	1,00		0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L191-195	3,4	0,065	1	1,00		0,07	Cobre	9,10	Cu 12	10	0,83
	L186-187	5,6	0,33	3	0,80		0,26	Cobre	18,36	Cu 22	20	0,84
Baño 2	L196-187	1,2	0,33	3	0,80		0,26	Cobre	18,36	Cu 22	20	0,84
	L198-196	1,9	0,165	2	1,00		0,17	Cobre	14,49	Cu 18	16	0,82
	L199-198	3,1	0,065	1	1,00		0,07	Cobre	9,10	Cu 12	10	0,83
	L196-200	3,4	0,065	1	1,00		0,07	Cobre	9,10	Cu 12	10	0,83
	L198-202	3,4	0,2	1	1,00		0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L199-203	3,4	0,065	1	1,00		0,07	Cobre	9,10	Cu 12	10	0,83

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

GIMNASIO, COTA -7.00 m												
ZONA	Línea	Longitud (m)	Q inst. (l/s)	n	K(n)	Q esp. (l/s)	Q diseño. (l/s)	Material	D (mm)	DN	D int (mm)	v (m/s)
CALDERA	LC - A	6,9	2,7	27	0,36		0,97	Cobre	35,08	Cu 42	39,6	0,78
Vestuario chicos	LA-262	1,2	1,2	12	0,45		0,54	Cobre	26,11	Cu 35	32,6	0,64
	L262-333	1,45	0,2	2	1,00		0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L333-334	0,7	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L262-337	1,7	1	10	0,47		0,47	Cobre	24,55	Cu 28	26	0,89
	L337-338	0,75	0,9	9	0,49		0,44	Cobre	23,71	Cu 28	26	0,83
	L338-339	0,75	0,8	8	0,51		0,41	Cobre	22,83	Cu 28	26	0,77
	L339-340	0,75	0,7	7	0,54		0,38	Cobre	21,90	Cu 28	26	0,71
	L340-341	0,75	0,6	6	0,57		0,34	Cobre	20,90	Cu 28	26	0,65
	L341-342	0,75	0,5	5	0,62		0,31	Cobre	19,84	Cu 22	20	0,98
	L342-343	0,75	0,4	4	0,69		0,27	Cobre	18,70	Cu 22	20	0,87
	L343-344	3,9	0,3	3	0,80		0,24	Cobre	17,50	Cu 22	20	0,77
	L344-345	0,75	0,2	2	1,00		0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L345-346	0,75	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L333-335	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L334-336	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L337-347	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L338-348	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L339-349	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L340-350	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L341-351	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L342-352	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
L343-353	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
L344-354	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
L345-355	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
L346-356	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
Vestuario profesor	LA - B	11,55	1,5	15	0,42		0,63	Cobre	28,22	Cu 35	32,6	0,75
	LB - B'	2,8	0,2	2	1,00		0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	LB' - 305	2,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	LB' - 315	4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L305-308	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L315-322	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	LB - LE	3,35	1,3	13	0,44		0,57	Cobre	26,84	Cu 35	32,6	0,68
Vestuario chico	LE - 204	11,25	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L204-207	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	LE-LD	1,1	1,2	12	0,45		0,54	Cobre	26,11	Cu 35	32,6	0,64
	LD-L257	1,1	1,2	12	0,45		0,54	Cobre	26,11	Cu 35	32,6	0,64
	L257-263	1,3	0,2	2	1,00		0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

L263-264	0,75	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L264-265	0,75	1	10	0,47	0,47	Cobre	24,55	Cu 28	26	0,89
L265-266	0,75	0,9	9	0,49	0,44	Cobre	23,71	Cu 28	26	0,83
L266-267	0,75	0,8	8	0,51	0,41	Cobre	22,83	Cu 28	26	0,77
L267-268	0,75	0,7	7	0,54	0,38	Cobre	21,90	Cu 28	26	0,71
L268-269	0,75	0,6	6	0,57	0,34	Cobre	20,90	Cu 28	26	0,65
L269-270	3,8	0,5	5	0,62	0,31	Cobre	19,84	Cu 22	20	0,98
L270-271	0,75	0,4	4	0,69	0,27	Cobre	18,70	Cu 22	20	0,87
L271-L72	0,75	0,3	3	0,80	0,24	Cobre	17,50	Cu 22	20	0,77
L257-273	2,1	0,2	2	1,00	0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
L273-274	0,75	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L263-275	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L264-276	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L265-277	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L266-278	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L267-279	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L268-280	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L269-281	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L270-282	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L271-283	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L272-284	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L273-285	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L274-286	3,4	0,1	1	1,00	0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75

Listado 2. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE RETORNO

PLANTA BAJA (+0,10m)												
ZONA	Línea	Longitud (m)	Q inst. (l/s)	n	K(n)	Q esp. (l/s)	Q diseño. (l/s)	Material	D (mm)	DN	D int (mm)	v (m/s)
CALDERA	LC-C'	4,30	0,11	6	0,57196256		0,06	Cobre	8,93	Cu 12	10	0,80
	LC'-A	1,70	0,11	4	0,68649984		0,08	Cobre	9,78	Cu 12	10	0,96
	LC'- 109	1,8	0,02	2	1		0,02	Cobre	9,78	Cu 12	10	0,32
Baño Empleados 1	L109-111	2,7	0,02	1	1		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
	L109-112	3,4	0,01	1	1		0,01	Cobre	3,52	Cu 12	10	0,12
	L111-114	3,4	0,02	1	1		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
Baño empleados 2	LA'-118	1,5	0,02	2	1		0,02	Cobre	5,61	Cu 12	10	0,32
	L118-120	4,35	0,02	1	1		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
	L118-121	3,4	0,01	1	1		0,01	Cobre	3,52	Cu 12	10	0,12
	L120-123	3,4	0,02	1	1		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
Cocina 2	LA'-125	12,55	0,06	2	1		0,06	Cobre	8,74	Cu 12	10	0,76
	L125-127	2	0,03	1	1		0,03	Cobre	6,18	Cu 12	10	0,38
	L125-128	3,4	0,03	1	1		0,03	Cobre	6,18	Cu 12	10	0,38
	L127-130	3,4	0,03	1	1		0,03	Cobre	6,18	Cu 12	10	0,38

VIVIENDA CONSERJE (-1,35m)												
ZONA	Línea	Longitud (m)	Q inst. (l/s)	n	K(n)	Q esp. (l/s)	Q diseño. (l/s)	Material	D (mm)	DN	D int (mm)	v (m/s)
Cocina	LC - 181	0,7	0,137	8	0,51		0,07	Cobre	9,43	Cu 12	10	0,89
	L180-181	0,75	0,114	7	0,54		0,06	Cobre	8,84	Cu 12	10	0,78
	L181-184	3,4	0,015	1	1,00		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
	L180-183	3,4	0,023	1	1,00		0,02	Cobre	5,35	Cu 12	10	0,29
	L186 - 180	6,15	0,050	6	0,57		0,03	Cobre	6,00	Cu 12	10	0,36
Baño 1	L186-188	1,2	0,050	3	0,80		0,04	Cobre	7,11	Cu 12	10	0,51
	L188-190	1,9	0,025	2	1,00		0,02	Cobre	5,61	Cu 12	10	0,32
	L190-191	3,1	0,010	1	1,00		0,01	Cobre	3,52	Cu 12	10	0,12
	L188-192	3,4	0,010	1	1,00		0,01	Cobre	3,52	Cu 12	10	0,12
	L190-194	3,4	0,030	1	1,00		0,03	Cobre	6,18	Cu 12	10	0,38
	L191-195	3,4	0,010	1	1,00		0,01	Cobre	3,52	Cu 12	10	0,12
Baño 2	L186-187	5,6	0,050	3	0,80		0,04	Cobre	7,11	Cu 12	10	0,51
	L196-187	1,2	0,050	3	0,80		0,04	Cobre	7,11	Cu 12	10	0,51
	L198-196	1,9	0,025	2	1,00		0,02	Cobre	5,61	Cu 12	10	0,32
	L199-198	3,1	0,010	1	1,00		0,01	Cobre	3,52	Cu 12	10	0,12
	L196-200	3,4	0,010	1	1,00		0,01	Cobre	3,52	Cu 12	10	0,12
	L198-202	3,4	0,030	1	1,00		0,03	Cobre	6,18	Cu 12	10	0,38
L199-203	3,4	0,010	1	1,00		0,01	Cobre	3,52	Cu 12	10	0,12	

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

GIMNASIO (-7,00m)												
ZONA	Línea	Longitud (m)	Q inst. (l/s)	n	K(n)	Q esp. (l/s)	Q diseño. (l/s)	Material	D (mm)	DN	D int (mm)	v (m/s)
CALDERA	LC - A	6,9	0,41	27	0,36		0,14	Cobre	13,59	Cu 18	16	0,72
	LA-262	1,2	0,18	12	0,45		0,08	Cobre	10,11	Cu 15	13	0,61
Vestuario chicos	L262-333	1,45	0,03	2	1,00		0,03	Cobre	6,18	Cu 12	10	0,38
	L333-334	0,7	0,02	1	1,00		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
	L262-337	1,7	0,15	10	0,47		0,07	Cobre	9,51	Cu 12	10	0,90
	L337-338	0,75	0,14	9	0,49		0,07	Cobre	9,18	Cu 12	10	0,84
	L338-339	0,75	0,12	8	0,51		0,06	Cobre	8,84	Cu 12	10	0,78
	L339-340	0,75	0,11	7	0,54		0,06	Cobre	8,48	Cu 12	10	0,72
	L340-341	0,75	0,09	6	0,57		0,05	Cobre	8,10	Cu 12	10	0,66
	L341-342	0,75	0,08	5	0,62		0,05	Cobre	7,68	Cu 12	10	0,59
	L342-343	0,75	0,06	4	0,69		0,04	Cobre	7,24	Cu 12	10	0,52
	L343-344	3,9	0,05	3	0,80		0,04	Cobre	6,78	Cu 12	10	0,46
	L344-345	0,75	0,03	2	1,00		0,03	Cobre	6,18	Cu 12	10	0,38
	L345-346	0,75	0,02	1	1,00		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
	L333-335	3,4	0,02	1	1,00		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
	L334-336	3,4	0,02	1	1,00		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
	L337-347	3,4	0,02	1	1,00		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
	L338-348	3,4	0,02	1	1,00		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
	L339-349	3,4	0,02	1	1,00		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
	L340-350	3,4	0,02	1	1,00		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
	L341-351	3,4	0,02	1	1,00		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
	L342-352	3,4	0,02	1	1,00		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
L343-353	3,4	0,02	1	1,00		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19	
L344-354	3,4	0,02	1	1,00		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19	
L345-355	3,4	0,02	1	1,00		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19	
L346-356	3,4	0,02	1	1,00		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19	
Vestuario profesor	LA - B	11,55	0,23	15	0,42		0,09	Cobre	10,93	Cu 15	13	0,71
	LB - B'	2,8	0,03	2	1,00		0,03	Cobre	6,18	Cu 12	10	0,38
	LB' - 305	2,4	0,02	1	1,00		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
	LB' - 315	4	0,02	1	1,00		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
	L305-308	3,4	0,02	1	1,00		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
	L315-322	3,4	0,02	1	1,00		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
	LB - LE	3,35	0,20	13	0,44		0,08	Cobre	10,40	Cu 15	13	0,64
Vestuario chicas	LE - 204	11,25	0,02	1	1,00		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
	L204-207	3,4	0,02	1	1,00		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
	LE-LD	1,1	0,18	12	0,45		0,08	Cobre	10,11	Cu 15	13	0,61
Vestuario chicas	LD-L257	1,1	0,18	12	0,45		0,08	Cobre	10,11	Cu 15	13	0,61
	L257-263	1,3	0,03	2	1,00		0,03	Cobre	6,18	Cu 12	10	0,38
	L263-264	0,75	0,02	1	1,00		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
	L264-265	0,75	0,15	10	0,47		0,07	Cobre	9,51	Cu 12	10	0,90

L265-266	0,75	0,14	9	0,49	0,07	Cobre	9,18	Cu 12	10	0,84
L266-267	0,75	0,12	8	0,51	0,06	Cobre	8,84	Cu 12	10	0,78
L267-268	0,75	0,11	7	0,54	0,06	Cobre	8,48	Cu 12	10	0,72
L268-269	0,75	0,09	6	0,57	0,05	Cobre	8,10	Cu 12	10	0,66
L269-270	3,8	0,08	5	0,62	0,05	Cobre	7,68	Cu 12	10	0,59
L270-271	0,75	0,06	4	0,69	0,04	Cobre	7,24	Cu 12	10	0,52
L271-L72	0,75	0,05	3	0,80	0,04	Cobre	6,78	Cu 12	10	0,46
L257-273	2,1	0,03	2	1,00	0,03	Cobre	6,18	Cu 12	10	0,38
L273-274	0,75	0,02	1	1,00	0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
L263-275	3,4	0,02	1	1,00	0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
L264-276	3,4	0,02	1	1,00	0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
L265-277	3,4	0,02	1	1,00	0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
L266-278	3,4	0,02	1	1,00	0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
L267-279	3,4	0,02	1	1,00	0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
L268-280	3,4	0,02	1	1,00	0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
L269-281	3,4	0,02	1	1,00	0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
L270-282	3,4	0,02	1	1,00	0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
L271-283	3,4	0,02	1	1,00	0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
L272-284	3,4	0,02	1	1,00	0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
L273-285	3,4	0,02	1	1,00	0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
L274-286	3,4	0,02	1	1,00	0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19

2.6.15. Vaso de expansión en circuito primario y secundario

Debido a los cambios de temperatura, se dispondrá de un vaso de expansión tanto en el circuito primario como en el secundario con el objetivo de que éste absorba el aumento de volumen que experimenta el fluido caloportador al dilatarse.

El vaso de expansión en el circuito primario será del tipo membrana y su volumen se calcula con la siguiente expresión:

$$Vt = V \exp \cdot Cp = [1,1 \cdot Vu] \cdot \left[\frac{P \text{ máx}}{(P \text{ máx.} - P \text{ mín.})} \right]$$

Donde:

P máx. = 3,5 bares relativos

P mín. = 1 bar relativo

Vu = Volumen caloportador en acumuladores. Se estima 2 L/captador de 2m2.

En nuestro acoso:

- Vu. Docente y Vu. Vivienda = 2,35 L
- Vu. Gimnasio = 9,05 L

Por tanto:

$$Vt \text{ para vivienda y docente} = 1,1 \cdot 2,35 \cdot \frac{3,50}{(3,50 - 1,00)} = 3,16 L$$

$$Vt \text{ para gimnasio} = 1,1 \cdot 9,05 \cdot \frac{3,50}{(3,50 - 1,00)} = 13,95 L$$

El vaso de expansión del circuito secundario se calcula del mismo modo que para el circuito primario pero únicamente se dimensiona para la expansión que experimenta el fluido en su interior.

En este caso el volumen de expansión corresponde con el volumen de la conducción más el del serpentín en el acumulador.

V. Conduc. Docente y vivienda = 78L

V. Conduc. Gimnasio = 180 L

Se calcula para la temperatura más desfavorable que es de 37,5°C (Temperatura a la salida del acumulador).

$$\begin{aligned} Ce &= (-1,75 + (0,064 \cdot t^2) + 0,0036 \cdot t^2) \cdot 10^{-3} \\ &= (-1,75 + (0,064 \cdot 37,5^2) + 0,0036 \cdot 37,5^2) \cdot 10^{-3} = 0,006 \end{aligned}$$

Con todo lo anteriormente expuesto:

$$Vt \text{ docente y vivienda} = (78 \cdot 0,006) \cdot \frac{3,50}{(3,50 - 1,00)} = 3,16 L$$

$$Vt \text{ gimnasio} = (300 \cdot 0,006) \cdot \frac{3,50}{(3,50 - 1,00)} = 3,16 L$$

3. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES. FONTANERÍA Y ACS

3.1. ESPECIFICACIONES DE CALIDAD DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS

3.1.1. Calidad del agua

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;
- No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- Deben ser resistentes a la corrosión interior;
- Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
- No deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;
- Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;
- Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

3.1.2. Productos de construcción

Condiciones Generales de los Materiales

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:

- Todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
- No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- Serán resistentes a la corrosión interior;

- Serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
- No presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
- Deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
- Serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

Condiciones particulares de las conducciones

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

- Tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996;
- Tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996;
- Tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997;
- Tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995;
- Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;
- Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;
- Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003;
- Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;
- Tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;
- Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004;
- Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según norma UNE 53 960 EX:2002;
- Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

3.1.3. Tuberías

El diámetro de las tuberías se seleccionará de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s, cuando la tubería discurra por locales habitados, y a 3 m/s cuando el trazado sea al exterior o por locales no habitados.

El dimensionado de las tuberías se realizará de forma que la pérdida de carga unitaria en tuberías nunca sea superior a 40 mm de columna de agua por metro lineal.

Antes del montaje debe comprobarse que las tuberías no estén rotas, dobladas, aplastadas, oxidadas o dañadas de cualquier manera.

Las tuberías se instalarán preferiblemente paralelamente a tres ejes perpendiculares entre sí y paralelas a los elementos estructurales del edificio.

La separación entre las tuberías y cualquier otro elemento deberá ser suficiente como para permitir la manipulación y mantenimiento del aislamiento de las tuberías, así como de las válvulas y otros elementos.

Las uniones, cambios de sección y derivaciones de las tuberías se realizarán con los accesorios correspondientes y nunca forzando la tubería.

Cuando sea necesario realizar curvas en la tubería, la sección transversal no podrá reducirse ni deformarse. Dichas curvas se realizarán en caliente cuando los diámetros sean mayores a 50 mm.

Las derivaciones deberán formar un ángulo mínimo de 45 grados entre el eje del ramal y la tubería de la cual deriva.

3.1.4. Uniones

Las uniones podrán realizarse mediante soldadura, rosca, brida, compresión mecánica o junta elástica. Los extremos de las tuberías a unir deberán prepararse y limpiarse de manera adecuada en función del tipo de unión que vaya a realizarse ya que de ello depende la estanqueidad de la unión.

En la medida de lo posible, se instalarán las tuberías con el menor número de uniones posibles, no permitiéndose el aprovechamiento de recorte de tuberías en tramos rectos.

No deben realizarse uniones en puntos que queden en manguitos que atraviesen elementos estructurales.

Los cambios de sección en las tuberías dispuestas horizontalmente se enrasarán la generatriz superior para evitar que se formen bolsas de aire que puedan dañar la unión.

Las uniones de tuberías de diferentes metales se harán mediante una junta dieléctrica. Siguiendo el flujo del agua, primero colocaremos las tuberías de acero galvanizado y luego las de cobre, y nunca al revés, para evitar el par galvánico.

3.1.5. Tuberías de Acero Galvanizado

La presión máxima de trabajo será de 16 bares para tubos roscados y 25 bares para tubos lisos.

Este tipo de tuberías no se utilizarán para la instalación de ACS debido a que, si la temperatura es muy elevada, la capa de zinc que la recubre se daña y la tubería se corroe con mayor rapidez.

La unión entre dos tuberías de acero galvanizado no deberá realizarse con soldadura, ya que elimina la capa de galvanizado. Por ello, se utilizarán uniones de junta roscada.

3.1.6. Tuberías de cobre

Las tuberías de cobre serán tubos estirados en frío y uniones por capilaridad (UNE 37153).

Las tuberías de cobre se unirán entre ellas mediante el abocardado de uno de los extremos y realizando posteriormente una unión soldada.

No se utilizarán tuberías de acero negro para circuitos de agua sanitaria.

3.1.7. Aislante térmico para tuberías ACS

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

3.1.8. Válvulas y llaves

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

3.1.9. Válvulas de esfera

- Cuerpo de fundición de hierro o acero.
- Esfera y eje de acero durocromado o acero inoxidable
- Asientos, estopada y juntas de teflón
- Podrán ser de latón estampado para diámetros inferiores a 1/2" con esfera de latón durocromado.

3.1.10. Válvulas de asiento

- Cuerpo y tapa de bronce (hasta 2") o de fundición de hierro o acero.
- Obturador en forma de pistón o de asiento plano con cono de regulación de acero inoxidable y aro de teflón. No será solidario al husillo.
- El asiento será integral en bronce o en acero inoxidable según sea el cuerpo de la válvula.
- Estopas del mismo material que el cuerpo y tapa, y estopada de amianto lubricado.

3.1.11. Válvulas de retención de clapeta

- Cuerpo y tapa de bronce o latón.
- Asiento y clapeta de bronce y conexiones con rosca hembra.

Los diámetros libres en los asientos de las válvulas tienen que ser correspondientes con los diámetros nominales de las mismas, y en ningún caso inferior a 12 mm.

Las válvulas de seguridad, por su importante función, deben ser capaces de derivar la potencia máxima del colector o grupo de colectores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso sobrepase la máxima presión de trabajo del colector o del sistema. Los purgadores automáticos resistirán la temperatura máxima de trabajo del circuito.

3.1.12. Colectores solares

En el caso que se tuviesen que instalar varios colectores, estos se instalarán formando baterías, que estarán constituidas por el mismo número de colectores, y del mismo modelo.

El colector solar seleccionado deberá estar homologado por el Ministerio de Industria y Energía de acuerdo con lo señalado en el Real Decreto 891/1980 de 14 de abril, sobre homologación de los paneles solares y en la Orden de 20 de julio de 1980 por la que se aprueban las normas e Instrucciones Técnicas Complementarias para la homologación de los paneles solares. La instalación permitirá el acceso a los colectores de forma que su desmontaje sea posible en caso de rotura, pudiendo desmontar cada colector con el mínimo de actuaciones sobre los demás.

3.1.13. Estructura soporte de colectores solares

La estructura soporte de colectores ha de resistir, con los colectores instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el CTE, en los DB de Seguridad Estructural, Acciones en la Edificación, Acero aplicado. La estructura soporte se fijará al edificio de forma que resista las cargas a que estará sometida. El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de colectores, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los colectores o el circuito hidráulico.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. Las estructuras de acero podrán protegerse mediante galvanizado por inmersión en caliente, pinturas orgánicas de zinc o tratamientos anticorrosivos equivalente.

En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, el diseño de la estructura y la estanqueidad entre colectores se ajustarán a los DB SE-C, SE-F, y SE-M, con las técnicas de construcción de cubiertas.

3.1.14. Fluido caloportador

Como fluido de trabajo en el circuito primario se utilizará agua de la red, o agua desmineralizada, o agua con aditivos, según las características climatológicas del lugar y del agua utilizada. Los aditivos más usuales son los anticongelantes, aunque en ocasiones se puedan utilizar aditivos anticorrosivos.

En cualquier caso el pH del fluido de trabajo estará comprendido entre 5 y 12, y el contenido en sales se ajustará a los señalados en los puntos siguientes. Fuera de estos valores, el agua deberá ser tratada.

- a) La salinidad del agua del circuito primario no excederá de 500 mg/l totales de sales solubles.
- b) El contenido en sales de calcio no excederá de 200 mg/l. expresados como contenido en carbonato cálcico.
- c) El límite de dióxido de carbono libre contenido en el agua no excederá de 50 mg/l.

El diseño de los circuitos evitará cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos que pueden operar en la instalación. En particular, se prestará especial atención a una eventual contaminación del agua potable por el fluido del circuito primario. Se considerarán zonas con riesgo de heladas, aquellas en las que se hayan registrado alguna vez en los últimos 20 años temperaturas ambientes inferiores a 0 °C.

En las zonas con riesgo de heladas se utilizarán sistemas de protección adecuados para evitar la posible rotura de cualquier parte de la instalación.

a. Mezclas anticongelantes.

- 1-La proporción de anticongelante de las mezclas asegurará que la temperatura de congelación del fluido sea 5° C por debajo de la temperatura mínima local registrada.
- 2-Las mezclas anticongelantes no se degradarán, ni se separarán los componentes de la mezcla, para las temperaturas máximas de funcionamiento de la instalación.
- 3-La instalación dispondrá de los sistemas necesarios para facilitar el llenado de la instalación y para asegurar que el anticongelante está perfectamente mezclado.

b. Recirculación del agua del circuito.

- 1-Este método de protección antiheladas asegurará que el fluido de trabajo está en movimiento en todas las partes de la instalación expuestas a heladas.
- 2-El sistema de control actuará la circulación del circuito primario cuando la temperatura detectada en colectores alcance un valor ligeramente superior al de congelación del agua (+3° C).

3.1.15. Acumulador

El acumulador estará fabricado de acuerdo con lo especificado en el Reglamento de Aparatos a Presión, Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP11, probado con una presión igual a dos veces la presión de trabajo y homologado por el Ministerio de Industria y Energía.

Todos los acumuladores irán equipados con la protección catódica establecida por el fabricante para garantizar la durabilidad del acumulador. Todos los acumuladores se protegerán, como mínimo, con los dispositivos indicados en el punto 5 de la Instrucción técnica complementaria MIE-AP-11 del Reglamento de Aparatos a Presión (Orden 11.764 de 31 de mayo de 1985 - BOE número 148 de 21 de junio de 1985). Cada acumulador vendrá equipado de fábrica de los necesarios manguitos de acoplamiento.

La situación de las tomas para conexiones en los depósitos serán las establecidas en los puntos siguientes:

- a) La conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los colectores al acumulador se realizará, preferentemente a una altura comprendida entre el 50 y el 75 % de la altura total del mismo.
- b) La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los colectores se realizará por la parte inferior de éste.
- c) La alimentación de agua fría al depósito se realizará por la parte inferior.
- d) La extracción de agua caliente del depósito se realizará por la parte superior

El sensor de la temperatura del acumulador del sistema de control, se situará en la parte inferior del depósito en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario, o por el calentamiento del intercambiador si este fuera incorporado. La entrada de agua fría, situada en la parte baja del acumulador, estará equipada con una placa deflectora en la parte interior a fin de que la velocidad residual no destruya la estratificación en el acumulador.

Las conexiones de entrada y salida se situarán de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido. En depósitos horizontales las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos opuestos.

Cuando sea necesario que el sistema de acumulación solar esté formado por más de un depósito, estos se conectarán en serie invertida en el circuito de consumo. La estructura soporte para depósitos y su fijación se realizará según la normativa vigente.

3.2. REQUISITOS EXIGIDOS A LA EMPRESA INSTALADORA

El montaje de la instalación lo deberá realizar una empresa autorizada para realizar dichos trabajos al igual que deberán ser mantenidas y reparadas por empresas autorizadas a ello.

3.3. NORMAS DE EJECUCIÓN TÉCNICA DE LAS INSTALACIONES

3.3.1. Objeto

El objeto de estas normas es establecer las condiciones mínimas que se deben exigir en las instalaciones para logra que funcionen correctamente.

3.3.2. Protección contra retornos

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- Después de los contadores;
- En la base de las ascendentes;
- Antes del equipo de tratamiento de agua;
- En los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- Antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

3.3.3. Señalización

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

3.3.4. Ahorro de agua

Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

3.3.5. Elementos que componen la instalación

El suministro de agua requiere de una instalación compuesta por:

Acometida:

- La instalación de la acometida correrá a cargo de la empresa suministradora.
- La acometida enlaza la instalación general interior del edificio con la tubería de red de distribución. Por lo tanto, atravesará el muro de cerramiento del edificio por un orificio de modo que el tubo quede holgado y se le permita la libre dilatación.
- La llave de registro solo podrá ser maniobrada por el suministrador, sin que los propietarios o terceras personas puedan manipularla.
- La llave de paso irá entre la acometida y el tubo de alimentación, junto al umbral de la puerta del interior del inmueble. Deberá estar alojada en una cámara impermeabilizada.

Instalación general del edificio:

- El tubo de alimentación une la llave de paso con el contador y deberá permitir la inspección de la misma para detectar fugas.
- La cámara del contador deberá quedar situada en un lugar de fácil acceso y deberá estar dotada con iluminación eléctrica y separada de otras instalaciones como gas o electricidad.
- Las válvulas de retención y antirretorno se colocarán después del contador para proteger la red de distribución.

Llave de corte general

- La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación.
- Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

Filtro de la instalación general

- El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas.
- Se instalará a continuación de la llave de corte general.
- Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.
- El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50m, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable.
- La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

Contador:

- El contador será general y medirá todos los consumos producidos por el edificio, ya que todos los consumos son de la misma propiedad.

Instalación interior particular:

- La distribución principal va ramificándose para abastecer los diferentes puntos de consumo.
- Las tuberías horizontales se colocarán con una ligera pendiente para dificultar el retorno del agua. Además, en el arranque de las montantes ascendentes se colocará una válvula antirretorno.
- Las derivaciones de los aparatos irán desde la tubería que abastezca al local, ubicada en el falso techo, hasta el aparato en cuestión.

3.3.6. Caudales mínimos en los aparatos

- Los caudales instantáneos mínimos de cada uno de los aparatos seguirán la tabla 2.1 del DB HS 4 del CTE.

3.3.7. Clasificación de los suministros

- El suministro de la instalación será directo desde la red.

3.3.8. Materiales que constituyen las instalaciones interiores

- Los materiales utilizados en las tuberías y en la grifería deberán soportar como mínimo una presión de 15 kg/cm² y los golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos. Deberán resistir la corrosión sin alterar las propiedades del agua.
- Esta instalación constará de tuberías de acero galvanizado (de pared rugosa) y de cobre (de pared lisa).
- Las llaves empleadas en la instalación deberán de ser de buena calidad sin producir pérdidas de presión excesivas cuando se encuentren totalmente abiertas.

3.3.9. Disposiciones generales relativas a las instalaciones interiores

- Las tuberías deberán discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente sanitaria, a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando discurran horizontalmente, paralelas, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente sanitaria.
- Las tuberías de agua deberán discurrir por debajo de cualquier canalización que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.
- Respecto a las conducciones de gas se deberá guardar al menos una distancia de 3 cm.
- El diámetro de las llaves y del contador será el mismo que el de las tuberías en las que estén instaladas.
- Se prohíbe el empalme directo de la instalación de agua a una conducción de evacuación de aguas utilizadas.
- Las tuberías de agua potable se señalarán con color verde oscuro o azul.

3.3.10. Disposiciones relativas a los aparatos

- En todos los aparatos que de forma usual se alimentan de la distribución de agua, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter libremente a 20 mm por encima del borde superior del recipiente o, por lo menos, al nivel del aliviadero. Por tanto, se prohíbe la alimentación por la parte inferior del recipiente.
- Los grifos mezcladores de agua fría y caliente deberán garantizar que no permiten el paso de agua caliente a la tubería de agua fría y viceversa.
- Los grifos del edificio deberán contar con dispositivos para garantizar el ahorro de agua, como aireadores, pulsadores temporizados o sensores infrarrojos.

3.4. LIBRO DE ÓRDENES

El Director de Obra facilitará al Contratista al comienzo de la obra de un libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que se mantendrá permanente en obra a disposición de la Dirección Facultativa.

En el libro se anotarán:

- Las contingencias que se produzcan en la obra y las instrucciones de la Dirección Facultativa para la correcta interpretación del proyecto.
- Las operaciones administrativas relativas a la ejecución y la regulación del contrato.
- Las fechas de aprobación de muestras de materiales y de precios nuevos o contradictorios.
- Anotaciones sobre la calidad de los materiales, cálculo de precios, duración de los trabajos, personal empleado...
- Las hojas del libro serán foliadas por triplicado quedando la original en poder del Director de Obra, copia para el Director de la Ejecución y la tercera para el contratista.
- La Dirección facultativa y el Contratista, deberán firmar al pie de cada orden constatando con dicha firma que se dan por enterados de lo dispuesto en el Libro.

3.5. PRUEBAS REGLAMENTARIAS Y SUPLEMENTARIAS REALIZADAS

3.5.1. Inspecciones

Una vez finalizada la instalación y antes de ponerla en funcionamiento, la empresa instaladora deberá realizar pruebas de resistencia mecánica y de estanqueidad reflejadas en las normas básicas.

Cuando se hayan efectuado las pruebas bajo la responsabilidad de la empresa y del propietario o usuario, se procede a levantar un certificado del resultado y se enviará a la Delegación Provincial del Ministerio de Industria. Transcurridos treinta días desde el envío de la copia del certificado, la Delegación Provincial no se manifiesta, se entenderá que la instalación tiene la aprobación de funcionamiento.

3.5.2. Pruebas de instalaciones

Antes de empotrar las tuberías, la empresa instaladora deberá realizar la prueba de resistencia mecánica y estanqueidad. Dicha prueba se efectuará con presión hidráulica en todas las tuberías, elementos y accesorios de la instalación.

Para realizar la prueba, se llenará toda la instalación de agua, manteniendo todos los grifos abiertos, hasta que se tenga la seguridad de que se ha realizado correctamente la purga de aire. Entonces se cerrarán los grifos y la fuente de alimentación y se suministrará a la instalación una presión de 20 kg/cm² y se inspeccionará la instalación para confirmar que no hay fugas.

A continuación, se disminuirá la presión hasta 6 kg/cm² y se mantendrá durante quince minutos, en los cuales no debe oscilar la presión para que se dé por buena la instalación.

Si la dirección facultativa lo dispone, a los tubos se les harán ensayos por tipo y diámetro según normas UNE, de aspecto, medidas, tolerancias, de tracción y de adherencia, espesor medio, masa y uniformidad del recubrimiento galvánico.

Se comprobará que las conducciones, dispositivos, y la instalación en general, tienen las características exigidas, han sido colocados según las especificaciones de proyecto.

Se harán pruebas de servicio a toda la instalación: de presión, estanquidad, comprobación de la red bajo presión estática máxima, circulación del agua por la red, caudal y presión residual de las bocas de incendio, grupo de presión, simultaneidad de consumo, y caudal en el punto más alejado.

3.5.3. Homologación

Todos los materiales, elementos y accesorios empleados en la instalación deben estar homologados oficialmente.

Se identificarán todos los materiales y componentes comprobando su marcado, diámetros, conformidad con el proyecto y que no sean defectuosos. Llevarán distintivos MICT, ANAIP y AENOR.

3.6. CERTIFICACIONES Y DOCUMENTACIONES

3.6.1. Certificación de la instalación

Para poder poner en funcionamiento la instalación, el órgano competente de la Comunidad Autónoma deberá autorizarla. Para ello se le enviará un certificado en el que se reflejará que la instalación se ha realizado de acuerdo al proyecto presentado y que cumple con los requisitos de la normativa. También se verán reflejados los resultados de las pruebas y cualquier otra información relevante.

Antes de ejecutar la obra, el proyecto visado deberá enviarse al órgano competente de la Comunidad Autónoma. En caso de que el proyecto no cumpla la normativa, dicho órgano competente autorizará un plazo de 30 días para la justificación de la solución empleada.

3.7. INSTRUCCIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD PARA LOS APARATOS Y LA INSTALACIÓN

Las instalaciones ejecutadas y todos sus componentes deben mantenerse durante la vida útil que se ha previsto para la misma. Por ello, deben estar debidamente atendidas por el personal de mantenimiento.

3.7.1. Instalación de fontanería

DURANTE LA EJECUCIÓN

PRECAUCIONES

- Antes de la puesta en marcha de la instalación, ésta deberá de limpiarse internamente para realizar las pruebas, para eliminar el polvo o cualquier material extraño que se encuentre en el interior de la instalación.
- Durante el montaje de la instalación, deberán tapárselos extremos de las tuberías para evitar la intrusión de elementos extraños en el interior de las mismas.
- Una vez completada la instalación, se llenará con una solución acuosa de un producto detergente que sea compatible con los materiales de la instalación para limpiar completamente la instalación.

USO

PRECAUCIONES

- Se cerrará la llave de paso general cada vez que se abandone el edificio, tanto si es por un periodo largo de tiempo como si es para un fin de semana.
- El usuario utilizará los distintos elementos y equipos o componentes de la instalación en sus condiciones normales recomendadas por el fabricante. Para ello, seguirá las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente, sin forzar o exponer a situaciones límite que podrían comprometer gravemente el correcto funcionamiento de los mismos.

PRESCRIPCIONES

- El papel del usuario deberá limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones.
- Cualquier modificación que se quiera realizar en las redes de distribución de agua deberá contar con el asesoramiento de un técnico competente, especialmente en lo que se refiere a variación al alza de un 15% de la presión inicial, reducción de forma constante de más del 10% del caudal suministrado o ampliación parcial de la instalación en más del 20% de los servicios o necesidades.
- En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.
- Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deberán lavarse a fondo para la nueva puesta en servicio.
- Si ha pasado un periodo de tiempo sin utilizar la instalación se deberá dejar correr el agua antes de beber o cocinar.

- Cualquier anomalía observada deberá ser comunicada inmediatamente a la compañía suministradora.
- Siempre que se revisen las instalaciones, un instalador autorizado reparará los defectos que puedan presentar fugas o deficiencias de funcionamiento en conducciones, accesorios y resto de equipos.
- Si hubiese que proceder al cambio o sustitución de algún ramal o parte de la instalación, deberá atenderse a las recomendaciones que haga el especialista en la materia, fundamentalmente en los aspectos concernientes a idoneidad y compatibilidad de los posibles materiales a emplear.
- En caso de que haya que realizar cualquier reparación, deberá vaciarse y aislarse el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y a abrir las llaves de desagüe.
- Cuando se haya realizado la reparación, se procederá a la limpieza y desinfección del sector.

PROHIBICIONES

- No se manipularán ni modificarán las redes ni se realizarán cambios de materiales.
- No se dejará la red sin agua.
- No se utilizarán las tuberías de la instalación de fontanería como conductores para la instalación de puesta a tierra.
- No se eliminarán los aislamientos.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Cada año:
 - Comprobación de:
 - La ausencia de fugas de agua en ningún punto de la red.
 - Condiciones de los soportes de sujeción.
 - La ausencia de humedad y goteos, así como de condensaciones.
 - El buen estado del aislamiento térmico.
 - Ausencia de deformaciones por causa de las dilataciones.
 - Indicios de corrosión o incrustaciones excesivas.
 - Ausencia de golpes de ariete.
 - La existencia y buen funcionamiento de las válvulas de purga situadas en los puntos más altos de la instalación (fundamentalmente que no existan depósitos calcáreos que obstruyan la salida del aire), procediendo a su limpieza, si fuese necesario.
- Cada 2 años:
 - Revisión de las llaves, en general.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Cada 2 años:
 - Revisión de la instalación en general y, si existieran indicios de alguna manifestación patológica tales como corrosión o incrustación, se efectuaría una prueba de estanqueidad y presión de funcionamiento, bajo la supervisión de un técnico competente.
- Cada 4 años:
 - Realización de una prueba de estanqueidad y funcionamiento.

3.7.2. Instalación de Agua Caliente Sanitaria

USO

PRECAUCIONES

- Se consultarán las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos.
- Se tendrá siempre ventilado el lugar donde funcione un calentador de gas.
- Se comprobará que los conductos de evacuación de los productos de la combustión están correctamente instalados.
- Se cerrará el regulador de gas en ausencias prolongadas y también durante la noche.
- Se impedirá que los niños manipulen los aparatos o las llaves de gas.

PRESCRIPCIONES

- Si se detectara olor a gas, el procedimiento a seguir será:
 - o Cerrar inmediatamente el regulador del gas.
 - o No encender ninguna llama ni accionar timbres ni interruptores eléctricos.
 - o Ventilar el local.
 - o Avisar inmediatamente al servicio de averías de la empresa suministradora.
- Si se observara que no se produce la correcta combustión del calentador de gas (llama azulada y estable), deberá avisarse al servicio de averías de la empresa suministradora.
- Las bombonas de gas deben mantenerse siempre en posición vertical.
- Los elementos y equipos de la instalación deberán ser manipulados solamente por el personal del servicio técnico de la empresa suministradora.
- Ante cualquier anomalía, deberá avisarse a un profesional cualificado.
- Los defectos encontrados y las piezas que necesiten ser repuestas, siempre serán manipuladas por un profesional cualificado.
- Cuando el usuario precise realizar alguna modificación que altere el funcionamiento de la instalación, pedirá una autorización a la empresa suministradora y utilizará los servicios de un instalador autorizado, que extenderá un certificado del trabajo realizado.
- Deberá comprobarse periódicamente la instalación del calentador a gas por parte del servicio técnico de la empresa suministradora, que revisará la instalación, realizando las pruebas de servicio y sustituyendo los tubos flexibles siempre antes de la fecha de caducidad y cuando estén deteriorados.

PROHIBICIONES

- No se manipularán las partes interiores de los suministros de gas.
- No se modificarán las ventilaciones de los recintos donde se ubiquen.
- Nunca se situarán tumbadas las bombonas de gas.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Cada 6 meses:
 - En el calentador y el acumulador de agua a gas, comprobación del correcto funcionamiento de la evacuación de gases quemados al exterior, así como de su correcta ventilación.
 - En el termo eléctrico, comprobación de la ausencia de fugas y condensaciones, puntos de corrosión o rezumes.

- En el termo eléctrico, comprobación de los elementos de conexión, regulación y control:
 - Aislamiento eléctrico, resistencia y termostato.
 - Válvula de seguridad y vaciado.
 - Ánodo de sacrificio, si existe.
- Cada año:
 - En el calentador y el acumulador de agua a gas, comprobación del encendido y puesta en funcionamiento, así como de los valores límite mínimos y máximos de presión.
 - En el calentador y el acumulador de agua a gas, comprobación del funcionamiento y estanqueidad de la llave de aislamiento de gas, así como las demás del resto de circuitos hidráulicos.
 - En el termo y el acumulador eléctrico, comprobación de que la temperatura de salida del agua no sobrepasa los 65°C.
- Cada 5 años:
 - Limpieza y reparación, en su caso, de los elementos susceptibles de mayor deterioro del
 - calentador instantáneo de gas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Cada 4 años:
 - Revisión de aparatos exclusivos para la producción de agua caliente sanitaria de potencia
 - térmica nominal $\leq 24,4$ kW.

4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

4.1. RESUMEN POR CAPÍTULOS DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL PARA LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y A.C.S.

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS
1	ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO.....	4.363,89 €
2	INSTALACIÓN INTERIOR AF.....	34.539,05 €
3	INSTALACIÓN INTERIOR ACS.....	22.290,07 €
4	APARATOS Y GRIFERÍA.....	32.405,74 €
5	PRUEBAS SUMINISTRO AGUA.....	500,67 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		94.099,42 €

El presupuesto de ejecución material para la instalación de fontanería y ACS asciende a:

NOVENTA Y CUATRO MIL NOVENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS#

Paterna, a 18/07/2017

El técnico redactor del Proyecto

5. PLANOS

- P. IF. 1. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS PLANTA SÓTANO
- P. IF. 2. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS PLANTA BAJA
- P. IF. 3. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS PLANTA PRIMERA
- P. IF. 4. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS PLANTA CUBIERTA
- P. IF. 5. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS VIVIENDA CONSERJE
- P. IF. 6. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS GIMNASIO
- P. IF. 7. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS DISTRIBUCIÓN EN LA PARCELA
- P. IF. 8. ESQUEMA COMPLETO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA FRÍA

Nota: Los planos se adjuntan en el documento Nº 4. PLANOS, del proyecto general

ANEXO III: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO: EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES

1. Memoria descriptiva

- 1.1. Resumen de características
 - 1.1.1. Titular
 - 1.1.2. Localidad
 - 1.1.3. Situación de la instalación
 - 1.1.4. Proyectista
 - 1.1.5. Director de la obra
 - 1.1.6. Empresa instaladora de saneamiento
 - 1.1.7. Tipo de vivienda
 - 1.1.8. Características de la instalación
 - 1.1.9. Presupuesto total
- 1.2. Datos identificativos
 - 1.2.1. Del técnico autor del proyecto
 - 1.2.2. Del titular
 - 1.2.3. De la empresa instaladora
 - 1.2.4. Del técnico director de la obra
- 1.3. Antecedentes y objeto del proyecto
- 1.4. Emplazamiento de la instalación
- 1.5. Legislación aplicable
- 1.6. Descripción pormenorizada
 - 1.6.1. Descripción del edificio
- 1.7. Descripción de la instalación de Saneamiento
 - 1.7.1. Condiciones Generales de Evacuación
 - 1.7.2. Materiales
 - 1.7.3. Elementos que componen la red de evacuación
 - 1.7.4. Elementos especiales
 - 1.7.5. Sistemas de ventilación

2. Cálculos justificativos

- 2.1. Bases de cálculo
- 2.2. Dimensionamiento de la instalación de evacuación de aguas residuales
 - 2.2.1. Dimensionado de la red de pequeña evacuación de aguas residuales
 - 2.2.2. Dimensionado de bajantes y colectores

2.3. Dimensionamiento de la instalación de evacuación de aguas pluviales

- 2.3.1. Dimensionado de la red de pequeña evacuación de aguas pluviales
- 2.3.2. Dimensionado de bajantes y colectores

2.4. Cuadro resumen de dimensionamiento de la instalación, con especificación del material y sus características técnicas, longitud y diámetro de cada tubería y de sus accesorios para saneamiento.

3. Pliego de Condiciones Particulares. Saneamiento.

- 3.1. Especificaciones de calidad de tuberías y accesorios
- 3.2. Requisitos exigidos a la empresa instaladora
- 3.3. Normas de ejecución técnica de las instalaciones
- 3.4. Libro de órdenes
- 3.5. Pruebas reglamentarias y suplementarias realizadas
- 3.6. Certificaciones y documentaciones
- 3.7. Instrucciones de uso, mantenimiento y seguridad de aparatos.

4. Mediciones y Presupuesto

- 4.1. Resumen del presupuesto por capítulos

5. Planos

- P. IS. 1. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO PLANTA SÓTANO
- P. IS. 2. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO PLANTA BAJA
- P. IS. 3. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO PLANTA PRIMERA
- P. IS. 4. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO PLANTA CUBIERTA
- P. IS. 5. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO VIVIENDA CONSERJE
- P. IS. 6. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO GIMNASIO
- P. IS. 7. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO DISTRIBUCIÓN EN LA PARCELA

Nota: Los planos se adjuntan en el documento Nº 4. PLANOS, del proyecto general

1. MEMORIA

1.1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

1.1.1. Titular

Generalitat Valenciana, Conselleria d'Educació, Investigació, Cultura i Esports.

1.1.2. Localidad

Paterna C.P. 46182 (Valencia).

1.1.3. Situación de la instalación

La futura instalación se ubicará en el instituto IES la Canyada, sito en la Calle 434 s/n Paterna C.P. 46182 (Valencia).

1.1.4. Proyectista

La técnica proyectista es Inmaculada Sanz Sánchez con DNI: 27272727-Z

1.1.5. Director de la obra

La técnica encargada de la dirección de la obra es Inmaculada Sanz Sánchez
DNI: 27272727-Z

1.1.6. Empresa instaladora

Se desconoce

1.1.7. Tipo de vivienda/edificio

Otras instalaciones: se trata de un edificio de nueva construcción destinado a edificación secundaria.

1.1.8. Características generales de la instalación

La instalación de saneamiento para aguas fecales y residuales está formada por bajantes y colectores mixtos, enterrados y suspendidos de PVC, con diferentes secciones hasta un diámetro nominal de 400mm que tiene el colector enterrado general de la instalación. Se complementa la instalación con arquetas de paso, de registro y a pie de bajante así como todos los accesorios necesarios para realizar la distribución de las conducciones.

1.1.9. Presupuesto total

El Presupuesto de Ejecución Material de la Instalación de Evacuación de aguas pluviales y residuales asciende a **62.762,71€**

1.2. DATOS IDENTIFICATIVOS

1.2.1. Autor del proyecto

Nombre: Inmaculada Sanz Sánchez;

DNI: 27272727-Z

Titulación: Graduada en Arquitectura técnica

Dirección: Calle del mar, 38.

Localidad: Valencia

Teléfono de contacto: 666666888

Correo electrónico: se desconoce

1.2.2. Titular

Generalitat Valenciana, Consellería de Educación, Investigación, Cultura y Deportes

Dirección: Avd. de Campanar, 32,

Localidad: Valencia, C.P. 46015 (Valencia).

1.2.3. Empresa instaladora

Se desconoce

1.2.4. Técnico director de la obra

Nombre: Inmaculada Sanz Sánchez;

DNI: 27272727-Z

Titulación: Graduada en Arquitectura técnica

Dirección: Calle del mar, 38.

Localidad: Valencia

Teléfono de contacto: 666666888

Correo electrónico: se desconoce

1.3. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

Se pretende dotar de la instalación de fontanería y saneamiento al complejo educativo para secundaria IES LA Canyada de Paterna, el cual se compone de un edificio principal que se destinará al uso docente, una vivienda para el conserje y un gimnasio.

El desarrollo de la presente memoria dentro del global del proyecto tiene por objeto especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de saneamiento y justificar, en el correspondiente apartado de cálculos, el cumplimiento de la Exigencia Básica HS 5 "Evacuación de aguas" del CTE utilizada para el diseño y dimensionamiento de la instalación.

1.4. DATOS DEL EMPLAZAMIENTO

La futura instalación se ubicará en el edificio sito en la Calle 434 s/n la Canyada. Paterna C.P. 46182 (valencia).

1.5. LEGISLACIÓN APLICABLE

RELATIVA A LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

- Código Técnico de la Edificación, (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, publicado en el BOE número 74, de 28 de marzo de 2006).
 - Documento Básico de Salubridad, sección quinta:
CTE DB HS-5, "EVACUCACIÓN DE AGUAS"
- ORDEN 15-09-1986 Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (BOE 23-09-1986) Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.
- Ley 2/1992, de 26 de marzo, del Gobierno Valenciano, de saneamiento de las aguas residuales de la Comunidad Valenciana. (DOCV núm. 1761 de 08.04.1992) - Legislación consolidada
- Tuberías de PVC según normas UNE EN 1329-1:1999; UNE EN 1401-1:1998; UNE EN 1453-1:2000; UNE EN 1456-1:2002; UNE EN 1566-1:1999
- Normas UNE de referencia
- NTE – Normas Tecnológicas de la Edificación (No es de obligado cumplimiento)
- NTE ISA (1973) y NTE ISS (1973); (No es de obligado cumplimiento)

1.6. DESCRIPCIÓN PORMENORIZADA

1.6.1. Descripción general del edificio.

El inmueble sobre el que se llevará a cabo la ejecución de la futura instalación de fontanería es un edificio de nueva construcción, destinado a la docencia.

En cuanto al entorno físico, es importante destacar que el inmueble se ubicará en una parcela aislada, por tanto, no existirán edificaciones colindantes.

Usos y alturas:

El presente proyecto abarca todo el centro docente, el cual está formado por los siguientes elementos:

- Centro de estudios. Es el cuerpo de edificación más importante del proyecto en el que se ubicarán las aulas, los despachos de los profesores, la cocina y el comedor escolar. Su forma es la de dos cuerpos rectangulares unidos por un extremo y dejando un patio central entre ambos. Dicho edificio tiene 3 plantas: la planta sótano (-3,80m); planta baja (+0,10m) y planta 1ª (+4,00m).
- Vivienda del conserje: Es el edificio destinado exclusivamente a la vivienda del conserje y consta de una única planta a cota +0,10 m.
- Gimnasio: Es el cuerpo de edificación destinado a albergar los vestuarios. Al igual que la vivienda del conserje, consta de una única planta a cota +0,10m y separado del cuerpo principal de la edificación.

La altura libre entre plantas es de 2,90m bajo falso techo registrable, el cual tiene una reserva de espacio de 55cm, por tanto, la altura libre real entre plantas es de 3,45m.

Tipología de aparatos sanitarios:

Los elementos sanitarios a los que se tendrá que proporcionar los mecanismos necesarios para que se pueda evacuar de forma correcta las aguas residuales que se produzcan en ellos serán:

- Lavabos, inodoros y urinario con cisterna en aseos
- Lavabos, inodoros, urinarios con cisterna y duchas en vestuarios
- Fregadero no doméstico y lavavajillas industrial en la cocina del instituto
- Lavamanos en los laboratorios
- Fuentes para el exterior y sistema de riego para los cultivos
- Fregadero de uso no doméstico en el cuarto de limpieza
- Baño completo con bañera, bidé, lavabo e inodoro en la vivienda del conserje
- Fregadero doméstico y lavadora en la vivienda del conserje

1.7. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

1.7.1. Condiciones generales de evacuación

Nuestra red de saneamiento se proyecta en función de las siguientes condiciones:

- Se dispone de un **sistema mixto** puesto que existe una única red de alcantarillado público. En este sistema la red de pequeña evacuación y las bajantes son individuales mientras que los colectores son comunes.
- La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.
- Las tuberías de la red de evacuación tendrán un trazado sencillo y con una pendiente máxima del 2% para facilitar la evacuación de los residuos y la autolimpieza de las tuberías.
- Las tuberías serán accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables.
- En caso de no poder ser accesibles, las tuberías se conectarán a arquetas o pozos de registros.
- Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
- La instalación no podrá utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales y pluviales.
- Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

1.7.2. Materiales

Los materiales utilizados en la instalación de Saneamiento cumplirán con las siguientes características:

- a) Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- b) Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- c) Suficiente resistencia a las cargas externas.
- d) Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- e) Lisura interior.
- f) Resistencia a la abrasión y a la corrosión.
- g) Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

Todas las tuberías serán de PVC y cumplirán con las especificaciones descritas en la norma UNE que le sean de aplicación.

1.7.3. Elementos que componen la red de evacuación

A continuación se detalla cada uno de los elementos que conforman la red de evacuación de aguas pluviales y residuales de nuestra instalación y se detallan sus características más significativas:

CIERRE HIDRÁULICO:

Elemento de la instalación cuya función es evitar el paso del aire fétido desde la red de evacuación a los locales donde están instalados los aparatos sanitarios, sin afectar al flujo del agua a través de él.

En el caso de nuestro proyecto hemos optado por instalar un bote sifónico individual para cada uno de los aparatos según se muestra en la siguiente imagen:

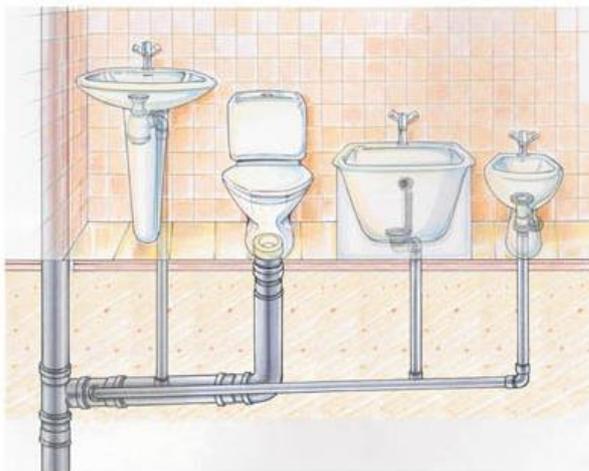
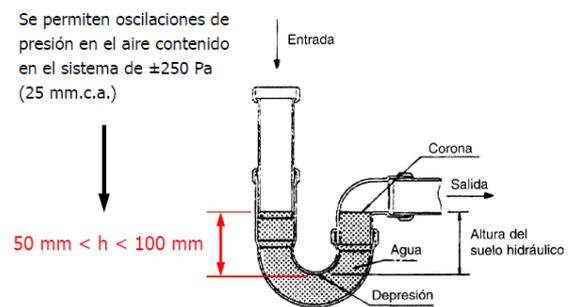


Fig. EV-02. Desagüe de aparatos sanitarios con sifón individual



Con este sistema lo que se pretende es evitar fenómenos como el sifonamiento inducido y el autosifonamiento.

RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN:

La red de pequeña evacuación es la parte de la red de evacuación que conduce los residuos desde los cierres hidráulicos hasta las bajantes, excepto los inodoros.

El desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor a un metro, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.

Las tuberías así como los accesorios necesarios serán de PVC.

La red de pequeña evacuación de nuestro proyecto se diseñará según el método de adjudicación de unidades de descarga. En la siguiente tabla se resumen el tipo de aparato sanitario que podemos encontrar en la instalación y el diámetro del sifón que tiene:

Tipo de aparato	UD	Ø mínimo del sifón (mm)
Lavamanos	2	40
Lavabo	2	40
Ducha	3	50
inodoro con cisterna	5	100
Urinarios con cisterna	2	40
Fregadero no doméstico	6	50
Lavavajillas industrial (20 servicios)	6	50
Bañera de 1,40m o más	3	40
Bidé	2	32
Lavadora doméstica	3	40
Fregadero doméstico	3	40

BAJANTES:

Las bajantes serán de PVC y tendrán el mismo diámetro a lo largo de todo su recorrido, evitando sufrir desviaciones y/o retranqueos que puedan impedir la correcta evacuación de las aguas residuales y pluviales.

Las uniones de los desagües a las bajantes deben tener una inclinación mayor a 45°.

Siguiendo las especificaciones del documento DB HR Protección frente al ruido, en las bajantes que atraviesen un elemento de separación horizontal se sellarán las holguras de los huecos efectuados en el forjado con un material elástico que garantice la estanqueidad e impida el paso de vibraciones a la estructura del edificio.

Por razones hidráulicas y acústicas en cada curva de 90° en las bajantes que pasan al colector, se colocará un tramo silencioso formado por dos codos de 45° y un trozo de tubería de 250 mm de longitud.

Tanto las bajantes de agua residual como las de pluviales, deberán ventilarse por la parte superior, mediante ventilación primaria puesto que se trata de un edificio con menos de 11 plantas en el que la bajante está sobredimensionada según se especifica en el DB HS5 (Ver apartado 1.7.5. Sistemas de Ventilación)

COLECTORES:

El colector es la canalización que conduce las aguas residuales y pluviales desde la bajante hasta la red de alcantarillado público.

Al igual que el resto de conducciones, será de PVC y se dimensionará según el método de las unidades de descarga descrito en el CTE DB HS5.

Todos los colectores (enterrados o colgados) de la instalación de proyecto serán de PVC y tendrán una pendiente del 2%.

Por el interior del edificio, **los ramales colectores estarán suspendidos** y discurrirán por falso techo hasta llegar a la bajante más cercana.

ISS-49 COLECTOR SUSPENDIDO

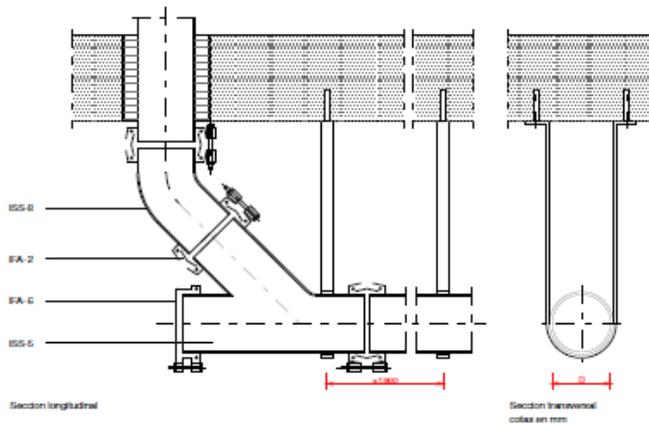


Imagen 24: Detalle de un colector suspendido (Apuntes de la asignatura)

Al llevar a cota de planta sótano, **los colectores irán enterrados** en una zanja de dimensiones adecuadas hasta llegar a la red de alcantarillado público.

ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO:

Tanto la red de fecales como la de pluviales dispondrán de arqueta de conexión y pozos de registro en todo su recorrido.

Todas las arquetas de proyecto serán registrables, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50x50cm, con tapa prefabricada de hormigón armado y se ejecutarán sobre una camada de hormigón en masa tal y como se muestra en la siguiente imagen:

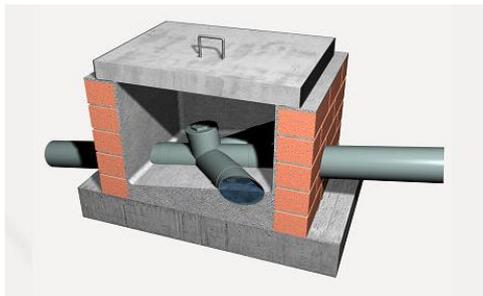
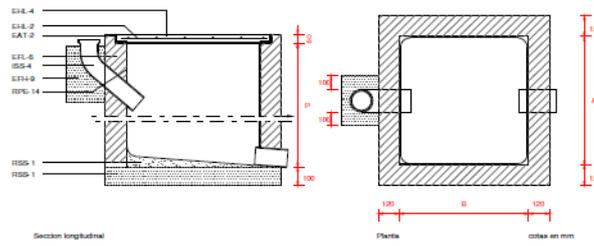


Imagen 25: Imagen en 3D de una arqueta de paso ejecutada con fábrica (Obtenida de CYPE)

Se tendrá en cuenta a la hora de diseñar y ejecutar la evacuación que:

- Colocaremos en nuestra instalación arquetas a pie de bajante cuando ésta vaya a quedar enterrada.
- En las arquetas de paso acometeremos, como máximo, tres colectores.
- Todas las arquetas o pozos de registro que se coloquen deberán tener una tapa accesible y practicable para su fácil mantenimiento.

ISS-50 ARQUETA A PIE DE BAJANTE



ISS-51 ARQUETA DE PASO

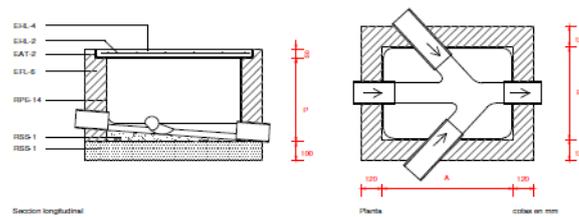


Imagen 26: Detalle en planta y sección de una arqueta de paso y otra arqueta a pie de bajante (Apuntes)

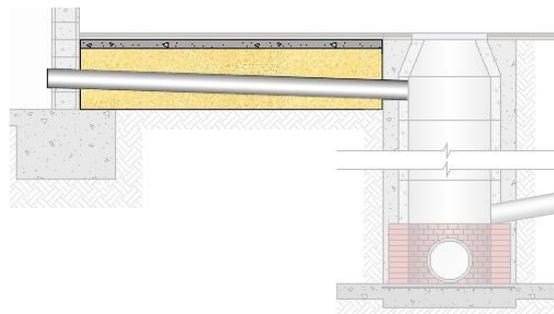


Imagen 27: Esquema unión acometida con pozo de registro (Obtenida de CYPE)

SEPARADOR DE FANGOS Y GRASAS

Debido a que se prevé que las aguas residuales de la cocina del centro docente pueden transportar una cantidad excesiva de grasa que podría dificultar el buen funcionamiento de la red de depuración, se dispondrá de un separador de grasas.

ISS-54 SEPARADOR DE GRASAS Y FANGOS

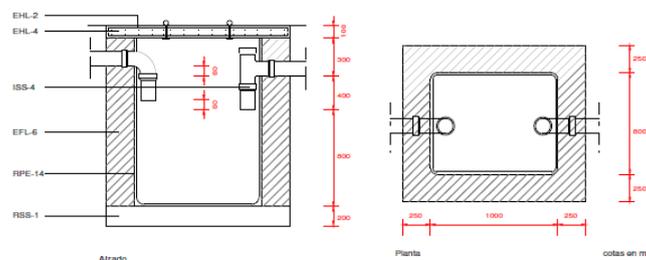


Imagen 28: Detalle en planta y sección del separador de grasas que colocaremos en la cocina (Apuntes)

UNIONES

Las uniones se realizarán con junta pegada en los recorridos verticales y con junta elástica en los recorridos horizontales.

En las redes enterradas la unión de redes verticales y horizontales con ésta deberá realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable.

Solo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de forma que el ángulo formado entre el colector y la salida sea mayor a 90°.

CAZOLETAS Y SUMIDEROS

Puesto que en nuestro proyecto las cubiertas de todos los edificios son planas no tendremos canalones para desaguar el agua de lluvia sino que instalaremos sumideros conectados a la bajante y realizaremos los paños necesarios que le darán la pendiente a la cubierta para que pueda evacuar el agua.

La cazoleta debe ser compatible con la impermeabilización por ello, puesto que la lámina impermeable a colocar en la azotea es una lámina EPDM autoprottegida, la cazoleta será también de EPDM.

Para evitar problemas de filtraciones de agua, la cazoleta tendrá un ala perimetral superior a 10 cm de anchura y una profundidad adecuada para permitir una evacuación segura del agua que recibe, al menos 15 cm.

En cazoletas de EPDM, la unión con la membrana impermeable se realizará mediante calentamiento por soplete o mediante adhesivo, asegurando un solape mínimo que proporcione una unión estanca.

Los sumideros de recogida de aguas pluviales a colocar serán sifónicos y serán capaces de soportar de forma constante cargas de 100 kg/cm². El diámetro de estos será 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua, siendo al mismo tiempo la superficie de la boca de dicha cazoleta igual o superior en un 50% a la sección de dicha bajante.

Puesto que la cubierta no es transitable con acabado de grava, el elemento de protección sobresaldrá de la capa de protección (en forma esférica) y deberá retener los elementos que puedan obturar o dañar la bajante colcando un paragavilla como se muestra en la siguiente imagen:

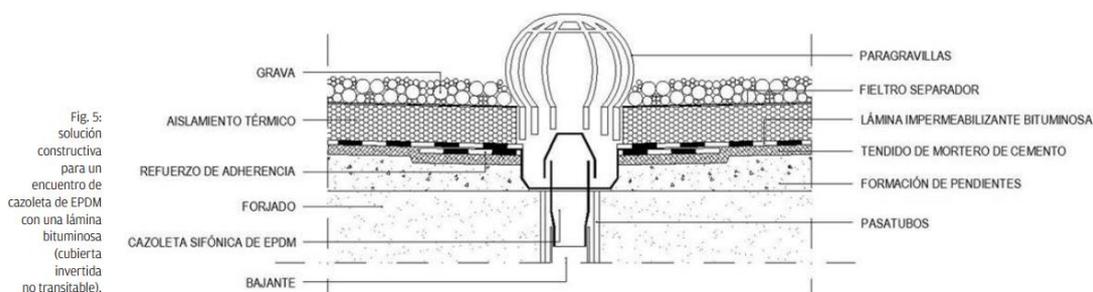


Imagen 29: Detalle de sumidero en azotea plana no transitable con acabado de grava. (Obtenido de las fichas de la fundación MUSAAT)

1.7.4. Elementos especiales

SISTEMAS DE BOMBEO Y ELEVACIÓN

Cuando la red interior o parte de ella se encuentra por debajo de la cota de la acometida se hace necesario instalar un sistema de bombeo y elevación.

En el caso de nuestro proyecto se podría conectar la instalación con la acometida que discurre por la calle principal de acceso al complejo educativo que se encuentra a cota +0,00 m haciendo necesaria la instalación de un sistema de bombeo y elevación para evacuar el agua residual de la vivienda (cota -1,35m), la del gimnasio (cota -7,00m) y la de la planta sótano del edificio docente (cota -3,80m).

Como nuestra edificación es aislada y tenemos la posibilidad de conectarnos al resto de acometidas, conectaremos la instalación con la acometida que discurre por la calle trasera de la edificación, junto al gimnasio, y cuya cota es de -11,00m. De este modo evitamos instalar el sistema de bombeo y elevación y los posibles riesgos que surgieran de su colocación.

VÁLVULAS ANTIRRETORNO DE SEGURIDAD

Se dispondrá de una válvula antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones de la red de alcantarillado exterior se sobrecargue, particularmente en sistemas mixtos o semiseparativos como es nuestro caso.

Podrá ser de doble capleta o con cierre mural, y estará dispuesta en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

1.7.5. Sistemas de ventilación

VENTILACIÓN PRIMARIA

Se considera suficiente para nuestro edificio un sistema de ventilación primaria puesto que los edificios tienen menos de 7 plantas, su bajante está sobredimensionada, y los ramales de desagües se encuentran a menos de 5m.

Este sistema de ventilación se garantiza del siguiente modo:

- Las bajantes de aguas residuales se prolongan como mínimo 1,30 m por encima de la cubierta del edificio por esta una azotea no transitable. no es transitable.
- La salida de la ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.
- Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de la ventilación primaria, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de dichos huecos.
- La salida de la ventilación está protegida de la entrada de cuerpos extraños y favorece que la acción del viento expulse los gases.
- No pueden disponerse terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.

2. CÁLCULOS

2.1. BASES DE CÁLCULO

La instalación que se proyecta se calcula y dimensiona en base a los siguientes condicionantes:

- Se dimensionará la instalación teniendo en cuenta las exigencias establecidas en el DB HS5 "Evacuación de Aguas".
- Previo al dimensionado de la tubería se realizará un trazado lo más sencillo posible, con unas distancia y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y la auto limpieza de las conducciones.
- El procedimiento de cálculo empleado para dimensionar la red de pequeña evacuación de aguas residuales, los ramales colectores, las bajantes residuales y los colectores enterrados será el método de la adjudicación de unidades de descarga, de ahora en adelante UD, establecido en el DB HS5.
- En el caso de colectores mixtos, se transforman las UD en unidades de caudal y se suman al caudal de pluviales para obtener el caudal total. Después se utilizará la fórmula de manning para calcular el diámetro del conducto.
- El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba, es decir, el diámetro de la conducción será constante, por tanto, se sobredimensionará la instalación.
- Se considera una pendiente de diseño del 2% para todos los elementos.
- Para el cálculo y dimensionamiento de la instalación de evacuación de aguas pluviales emplearemos el método de los caudales teniendo en cuenta la intensidad de lluvia de la zona pluviométrica en la que se encuentra el edificio y la superficie a evacuar.

2.2. DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

2.2.1. Dimensionado de la red de pequeña evacuación de aguas residuales

Como se ha mencionado anteriormente, el procedimiento de cálculo empleado para dimensionar la red de pequeña evacuación de aguas residuales es el método de las unidades de descarga del CTE DB HS5.

Este método consiste en adjudicar a cada aparato un número determinado de unidades de descarga en función del tipo de aparato y del uso público o privado.

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 del DB-HS-5 en función del uso:

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Los diámetros indicados en la tabla anterior se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.

Para el cálculo de las UDs de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla 4.1, pueden utilizarse los valores que se indican en la tabla 4.2 del DB-HS-5 en función del diámetro del tubo de desagüe:

Diámetro del desagüe(mm)	Número de UDs
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

SIFONES INDIVIDUALES

En el caso de nuestro proyecto se opta por la instalación de sifones individuales en cada uno de los aparatos como elemento de cierre hidráulico.

Estos sifones serán, como mínimo, los indicados en la tabla anterior del CTE:

	Nº de aparatos	Tipo de aparato	UD	Ø mínimo del sifón (mm)
En el Centro (público)	11	Lavamanos	2	40
	32	Lavabo	2	40
	2	Ducha	3	50
	27	inodoro con cisterna	5	100
	11	Urinarios con cisterna	2	40
	3	Fregadero no doméstico	6	50
	1	Lavavajillas industrial (20 servicios)	6	50
	87			
Vivienda Conserje (privado)	2	Lavabo	1	32
	2	Bañera de 1,40m o más	3	40
	2	Bidé	2	32
	2	inodoro con cisterna	4	100
	1	Lavadora doméstica	3	40
	1	Fregadero doméstico	3	40
	10			
Gimnasio (público)	27	Ducha	3	50
	21	Lavabo	2	40
	18	Inodoro con cisterna	2	40
	5	Urinarios con cisterna	2	40
	71			
Exterior (público)	4	Fuente	0,5	25
	1	Riego	-	-
	5			

Total INSTALACIÓN	173
--------------------------	------------

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., debe tomarse 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

RAMALES COLECTORES

En la tabla 4.3 del DB-HS-5 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector:

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Con los datos anteriores y considerando una pendiente mínima del 2% para el ramal colector, se obtiene que para nuestro proyecto será necesario instalar una red de pequeña evacuación de aguas residuales con un diámetro máximo de 110 mm.

En el apartado 2.4. RESUMEN DEL CÁLCULO se adjunta una tabla con el diámetro de cálculo y el que se instalará en proyecto de cada uno de los locales húmedos del edificio y que conforman la red de pequeña evacuación.

2.2.2. Dimensionado de colectores y bajantes residuales

Para el cálculo de las bajantes y los colectores residuales utilizamos el método de las UD descrito anteriormente.

Cuando las bajantes y/o los colectores son mixtos optamos por utilizar el método de los caudales. Para poder calcular con este método es necesario transformar las unidades de descarga en caudales instantáneos para cada uno de los aparatos que, como podéis observar en la siguiente tabla, son mucho más elevados que el caudal instantáneo para fontanería y ACS:

APARATO	CAUDAL DE EVACUACIÓN (l/s)
LAVAMANOS	0,75
LAVABO	0,75
DUCHA	0,50
BAÑERA	1,50
BIDÉ	0,5
INODORO CON CISTERNA	1,5
URINARIO	1
FREGADERO NO DOMÉSTICO	1
FREGADERO DOMÉSTICO	0,75
LAVAVAJILLAS INDUSTRIAL	0,75
LAVADORA	1

Para determinar el caudal de cálculo de cada conducto se suman los caudales instantáneos mínimos de los aparatos a evacuar por cada conducto y se le aplica un coeficiente de simultaneidad del mismo modo que para el dimensionado de la instalación de fontanería y ACS.

La expresión utilizada es la siguiente:

$$Kn = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + 0,035 \cdot \alpha \cdot [1 + \log(\log(n))]$$

Siendo:

n = número de aparatos

$\alpha = 4$ (Valor considerado para edificios destinados al uso enseñanza)

Con el caudal de cálculo obtenido para los aparatos sanitarios se le suma el caudal a evacuar de aguas pluviales y se calcula el diámetro del colector y/o bajante mixto.

Para el dimensionado de conductos verticales se utilizan las fórmulas de Dawson y Hunter, mientras que para los conductos horizontales se utilizan las fórmulas de Manning.

El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

2.3. DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

2.3.1. Dimensionado de la red de pequeña evacuación de aguas pluviales

Para dimensionar la red de pequeña evacuación de aguas pluviales utilizaremos el **MÉTODO DE LOS CAUDALES** descrito en el CTE, el cual consiste en determinar la Intensidad de lluvia de la zona donde se encuentra el edificio para poder estimar el caudal de cálculo.

INTENSIDAD PLUVIOMÉTRICA:

La **intensidad pluviométrica (i)** se obtiene en la tabla B.1, en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondiente a la localidad, determinada mediante el mapa de la figura B.1:



Imagen 30: Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Para el municipio de Paterna (Zona B) y un valor de isoyeta de 65, se obtiene que la intensidad pluviométrica a considerar en el proyecto es: **$i = 142 \text{ mm/h}$** .

CANALONES

Puesto que todas las cubiertas de los edificios tienen la tipología constructiva de azotea, no será necesaria la instalación de canalones.

SUMIDEROS

El número mínimo de sumideros a colocar viene determinado por la tabla 4.6. del Documento Básico de Salubridad HS – 5.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Según la tabla anterior, en nuestro edificio precisaremos:

EDIFICIO	SUPERFICIE A EVACUAR	Nº MÍNIMO DE SUMIDEROS SEGÚN CTE
Docente	2375 m ²	16 sumideros
Vivienda Conserje	125 m ²	3 sumideros
Gimnasio	485 m ²	4 sumideros

BAJANTES

Para poder dimensionar el diámetro de las bajantes de pluviales es necesario conocer el caudal de evacuación. Este se obtiene con la siguiente expresión:

$$Q \text{ máx} = C \cdot I_{\text{diseño}} \cdot A$$

Siendo:

C = coeficiente de escorrentía = 1

I diseño = Intensidad de lluvia de diseño

A = Superficie que se debe evacuar

Una vez obtenido el caudal se procede a calcular el diámetro de la bajante utilizando la ecuación de Dawson-Hunter y considerando un grado de llenado de 1/3, de tal manera que sobredimensionamos la bajante.

COLECTORES

Para el cálculo del diámetro de los colectores, se han ido sumando las superficies que recogen las bajantes que desembocan en cada colector y se ha utilizado la ecuación de Manning. Se ha considerado una pendiente máxima del 2% en el cálculo.

Los datos obtenidos para los diámetros de bajantes y colectores se detallan en el apartado 2.4. RESUMEN DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO en la presente memoria.

2.4. CUADRO RESUMEN DEL DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.

2.4.1. RESUMEN RESIDUALES. Tipos y número de desagües

Ø del sifón (mm)	Aparatos	Nº de sifones	Total sifones a instalar
Ø 40 mm	Lavamanos	11	88
	Lavabo	55	
	Urinario	16	
	Lavadora	1	
	Fregadero doméstico	1	
	Bañera	2	
	Bidé	2	
Ø 50 mm	Duchas	29	33
	Fregaderos no doméstico	3	
	Lavavajillas industrial	1	
Ø 110 mm	inodoro	47	47

2.4.2. RESUMEN RESIDUALES. Ramales colectores

	Planta	Zona	Número de aparatos	Tipo de aparato	UD	UD totales	Ø de cálculo (mm)	Ø de proyecto (mm)		
En el Centro Docente (público)	Planta Primera	Aseo chicos	5	Lavabos	10	30	90	110		
			2	inodoro con cisterna	10					
			5	Urinaríos con cisterna	10					
		Aseo chicas	5	Lavabos	10	40				
			6	inodoro con cisterna	30					
	Planta Baja	Aseo Chicos	4	Lavabos	8	27	90	110		
			3	inodoro con cisterna	15					
			2	Urinaríos con cisterna	4					
		Aseo chicas	4	Lavabos	8	28			28	110
			4	inodoro con cisterna	20					
Aseo hombres	2	Lavabos	4	14	75	110				
	2	inodoro con cisterna	10							

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

		Aseo mujeres	2	Lavabos	4	14	75	110	
			2	inodoro con cisterna	10				
		Vestuario hombres	1	Lavabos	2	10	63	110	
			1	Ducha	3				
			1	inodoro con cisterna	5				
		Vestuario mujeres	1	Lavabos	2	10	63	110	
			1	Ducha	3				
			1	inodoro con cisterna	5				
		Cocina	2	Fregadero no doméstico	12	18	75	75	
			1	Lavavajillas industrial	6				
		Recogida de platos	1	Fregadero no doméstico	6	6	50	50	
		Planta Sótano	Aseo chicos	4	Lavabos	8	26	90	110
				2	inodoro con cisterna	10			
				4	Urinarios con cisterna	8			
			Aseo chicas	4	Lavabos	8	28	90	110
4	inodoro con cisterna			20					
Antelaboratorio física	2		Lavamanos	4	4	50	50		
Seminario ciencias	2		Lavamanos	4	4	50	50		
Aula-taller Tecnología	2		Lavamanos	4	4	50	50		
Aula-taller Plástica 2	2		Lavamanos	4	4	50	50		
Seminario de plástica	1		Lavamanos	2	2	50	50		
Aula-taller Plástica 1	2	Lavamanos	4	4	50	50			
Vivienda Conserje (privado)	Planta vivienda	Baño 1 = Baño 2	1	Baño Completo (inodoro + Bidé + Bañera + lavabo)	7	7	100	110	
		Cocina	1	Fregadero doméstico	3	6	50	50	
	1		Lavadora	3					
Gimnasio (público)	Planta Gimnasio	Vestuario Chicas	12	Ducha	36	64	110	110	
			4	inodoro con cisterna	20				
			4	Lavabos	8				
			12	Ducha	36	63	110	110	

		Vestuario chicos	3	inodoro con cisterna	15	20	63	110
			4	Lavabos	4			
			2	Urinarios con cisterna	8			
		Vestuario minusválidos	2	Ducha	6			
			2	inodoro con cisterna	10			
			2	Lavabos	4			

RESUMEN RESIDUALES. Colectores enterrados

EDIFICIO	Colectores enterrados residuales			Colectores colgados residuales		
	CÓDIGO	LONGITUD DEL TRAMO (m)	DIÁMETRO (mm)	CÓDIGO	LONGITUD DEL TRAMO (m)	DIÁMETRO (mm)
VIVIENDA	CERV1	3,50 m	50 mm	No se instalan		
	CERV2	1,60m	110 mm			
	CERV3	2,60m	50 mm			
	CERV4	1,60m	110 mm			
	CERV5	2,60m	50 mm			
	CERV6	14,00m	110 mm			
	CERV7	16,20m	110 mm			
GIMNASIO	CERG1	6,20 m	90 mm	No se instalan		
	CERG2	2,40 m	90 mm			
	CERG3	5,25 m	110 mm			
	CERG4	1,55 m	110 mm			
	CERG5	4,15 m	110 mm			
	CERG6	8,60 m	110 mm			
	CERG7	6,65 m	110 mm			
	CERG8	3,20 m	40 mm			
	CERG9	2,00 m	110 mm			
	CERG10	5,35 m	110 mm			
	CERG11	2,30 m	110 mm			
	CERG12	2,80 m	110 mm			
	CERG13	2,70 m	110 mm			
	CERG14	6,20 m	90 mm			
	CERG15	2,35 m	40 mm			
	CERG16	9,20 m	110 mm			
	CERG17	21,00 m	200 mm			
	CERG18	9,30 m	200 mm			
EDIFICIO DOCENTE P. Sótano	CER1	3,50 m	90 mm	No se instalan		
	CER2	9,85 m	110 mm			
	CER3	2,85 m	110 mm			
	CER4	0,55 m	160 mm			
	CER5	16,65 m	160 mm			
	CER6	10,50 m	160 mm			
	CER7	16,80 m	160 mm			
	CER8	7,65 m	50 mm			
	CER9	10,90 m	160 mm			
	CER10	1,00 m	50 mm			
	CER11	7,65 m	50 mm			
	CER12	19,00 m	160 mm			
	CER13	5,00 m	50 mm			
	CER14	8,40 m	50 mm			

EDIFICIO DOCENTE P. Baja	CER17	3,40 m	50 mm	CCR1	5,90 m	40 mm	
	CER18	2,70 m	110 mm	CCR2	2,90 m	110 mm	
	CER19	2,70 m	110 mm	CCR3	6,50 m	110 mm	
	CER20	3,40 m	50 mm	CCR4	5,90 m	40 mm	
	CER21	4,50 m	110 mm	CCR5	2,90 m	110 mm	
	CER22	5,85 m	110 mm	No se instalan			
	CER23	12,90 m	110 mm				
	CER24	5,40 m	110 mm				
	CER25	5,30 m	110 mm				
	CER26	8,80 m	50 mm				
	CER27	4,10 m	110 mm				
	CER28	2,10 m	110 mm				
	CER29	9,50 m	110 mm				
	CER30	5,80 m	110 mm				
EDIFICIO DOCENTE P. Primera	No se instalan						
	No se instalan			CCR7	6,20 m	110 mm	
	No se instalan			CCR8	4,00 m	110 mm	
GENERAL	CERV7	16,20 m	110 mm	No se instalan			
	CERG18	9,30 m	200 mm				
	CER31	17,00 m	160 mm				
	CER32	85,00 m	200 mm				
	CER33	39,00m	250 mm				

RESUMEN RESIDUALES. Bajantes

Código	Ubicación	Material	Longitud (m)	Diámetro (mm)
Bajante residual 1 (BR1)	Edificio docente	PVC	10 m	160 mm
Bajante residual 2 (BR2)	Edificio docente	PVC	6,20 m	110 mm

*Bajantes de residuales sobredimensionadas a 1/3 de su capacidad

RESUMEN PLUVIALES. Bajantes y colectores

ZONA	BAJANTES PVC			Colectores colgados PVC			Colectores enterrados PVC			Nº de sumideros
	Símbolo	ø(mm)	L. (m)	Símbolo	ø(mm)	L. (m)	Símbolo	ø(mm)	L. (m)	
VIVIENDA	BV1	75 mm	3,50m	-	-	-	CV1	90 mm	5,70m	3
	BV2	50 mm	3,50m	-	-	-	CV2	90 mm	2,20m	
	-	-	-	-	-	-	CV3	90 mm	47,7m	
GIMNASIO	BG1	63 mm	3,60m	CCG1	63 mm	4,3m	CEPG1	63 mm	8,90m	6
	BG2	50 mm		-	-	-	CEPG2	75 mm	13,4m	
	BG3	75 mm		-	-	-	CEPG3	90 mm	1,00m	
	BG4	63 mm		-	-	-	CEPG4	63 mm	4,40m	
	BG5	50 mm		-	-	-	CEPG5	75 mm	13,9m	
	BG6	63 mm		-	-	-	CEPG6	90 mm	4,80m	
	GENERAL DE SALIDA							CEPG7	110mm	
EDIFICIO DOCENTE	BE1	90 mm	13 m	-	-	-	CEP1	110mm	5,70m	16
	BE2	90 mm		-	-	-	CEP2	125mm	5,9m	
	BE3	90 mm		-	-	-	CEP3	160mm	14,7m	
	BE4	90 mm		-	-	-	CEP4	200mm	9,55m	
	BE5	90 mm		-	-	-	CEP5	200mm	5,10m	
	BE6	90 mm		-	-	-	CEP6	200mm	6,25m	

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

	BE7	90 mm	10,5m	-	-	-	CEP7	200mm	9,40m	
	BE8	90 mm		-	-	-	CEP8	90mm	8,15m	
	BE9	75 mm		CC2	75mm	4,6m	CEE9	90mm	14,1m	
	BE10	90 mm		-	-	-	CEP10	110mm	3,10m	
	BE11	90 mm		-	-	-	CEP11	160mm	14,1m	
	BE12	90 mm		-	-	-	CEP12	110mm	2,40m	
	BE13	90 mm		-	-	-	CEP13	160mm	4,75m	
	BE14	75 mm		-	-	-	CEP14	160mm	5,95m	
	BE15	90 mm		-	-	-	CEP15	110mm	3,00m	
	BE16	90 mm		CC1	90mm	3,7m	-	-	-	
	-	-	-	-	-	CEP17	160mm	12,1m	-	
	-	-	-	-	-	CEP18	160mm	23,2m	-	
GENERAL	-	-	-	-	-	CEP19	200mm	5,15m	-	
	-	-	-	-	-	CEP20	200mm	9,35m	-	
	-	-	-	-	-	CEP21	250mm	6,85m	-	
	-	-	-	-	-	CEP22	250mm	65,0m	-	
	-	-	-	-	-	CEP3	250mm	15,0m	-	
	-	-	-	-	-	CEP24	250mm	5,0m	-	
	-	-	-	-	-	CEP25	315mm	58,0m	-	
	-	-	-	-	-	CEP26	315mm	36,0m	-	

3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. SANEAMIENTO

3.1. ESPECIFICACIONES DE CALIDAD DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS

3.1.1. Generalidades

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán:

- a) Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- b) Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- c) Suficiente resistencia a las cargas externas.
- d) Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- e) Lisura interior.
- f) Resistencia a la abrasión.
- g) Resistencia a la corrosión.
- h) Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

3.1.2. Tuberías de PVC

Tuberías de PVC según normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453 1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999.

- Los tubos se designarán por su diámetro nominal y serán del tipo y espesor de paredes indicado en las mediciones.
- Los tubos deberán presentar interior y exteriormente una superficie regular y lisa, estando los extremos y accesorios perfectamente limpios antes de realizar las uniones. Para las uniones de tubos, derivaciones y cambios de dirección se emplearán siempre accesorios prefabricados normalizados, aceptándose los curvados en caliente y perforaciones en los tubos en su sustitución.
- Para los bajantes se emplearán copas o juntas de goma. Al atravesar los muros y suelos se utilizarán manguitos que reserven alrededor del tubo un espacio vacío anular de 3 a 5 cm y de ninguna forma deben quedar bloqueados por muros y forjados. En los lugares que sea necesario se colocarán piezas especiales de dilatación para dejar trabajar al tubo libremente.
- Los soportes abrazaderas se colocarán a distancias no superiores a 1,5 metros en tramos verticales y 1,0 metros en tramos horizontales. Las uniones de los tubos de PVC con otros materiales se realizarán siempre con piezas de latón o con uniones a tubo metálico.
- En los extremos de cada tramo horizontal de gran longitud se dispondrá de un tapón de registro.

3.1.3. Sifones

Los sifones son lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3mm.

3.1.4. Calderetas

Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanquidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

3.1.5. Accesorios

Cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.
- b) Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
- c) Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
- d) Cuando se trate de bajantes de material plástico se intercalará, entre la abrazadera y la bajante, un manguito de plástico.
- e) Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

3.2. REQUERIMIENTOS EXIGIDOS A LA EMPRESA INSTALADORA

El montaje de la instalación lo deberá realizar una empresa autorizada para realizar dichos trabajos al igual que deberán ser mantenidas y reparadas por empresas autorizadas a ello.

3.3. NORMAS DE EJECUCIÓN TÉCNICA

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

3.3.1. Actuaciones previas. Zanjas y pozos

Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.

Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.

Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm.

Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

Previo a los trabajos de excavación, la dirección facultativa deberá tener aprobado el replanteo, para lo cual este ha de estar definido en obra mediante camillas y cordeles.

El contratista deberá conocer la situación de las instalaciones existentes tanto en el subsuelo como aéreas con el fin de mantener la distancia de seguridad requerida para evitar accidentes.

En esta misma línea se valorarán las cimentaciones próximas para evitar descalces o desprendimientos. Se protegerán los elementos de servicio público que pudieran ser afectados por la excavación.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista (instalaciones, rocas...) o construcciones que traspasen los límites del vaciado se comunicará a la Dirección Facultativa antes de continuar con la excavación.

En las excavaciones realizadas con el objeto de encontrar firme de cimentación, es el director de la obra el encargado de señalar la cota fondo de excavación, determinando dicha cota en obra en función del material aparecido. En este tipo de excavaciones destinadas a cimentación, no se excavarán los últimos 40 cm. hasta el mismo momento del hormigonado para evitar la disgregación del fondo de excavación, limpiando la misma de material suelto mediante medios manuales.

Se evitará el acceso de agua a zanjas excavadas, evacuando la misma inmediatamente en caso de no poder evitarse. Se harán las entibaciones necesarias para asegurar la estabilidad de los taludes. La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes franjas entibadas. Se tomarán las medidas necesarias para que no caigan materiales de excavados u otros a la zanja o pozo.

3.3.2. Actuaciones previas. Relleno y compactación de zanjas y pozos

Extensión y compactación de suelos procedentes de la propia excavación para el relleno de zanjas, pozos, trasdós de obras de fábrica o zonas de relleno para recrecer su rasante y alcanzar la cota indicada en proyecto.

Si en el terreno en el que ha de asentarse el relleno existen corrientes de agua superficial o subterránea será necesario desviarlas lo suficientemente alejadas del área donde se vaya a realizar el relleno antes de comenzar la ejecución.

Las aportaciones de material de relleno se realizarán en tongadas de 20 cm. máximo, con un espesor de las mismas lo más homogéneo posible y cuidando de evitar terrones mayores de 9 cm.

El contenido en materia orgánica del material de relleno será inferior al 2%.

La densidad de compactación será la dispuesta en los otros documentos del proyecto y en el caso de que esta no esté definida será de 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal en las 2 últimas tongadas y del 95% en el resto.

No se trabajará con temperaturas menores a 2° C ni con lluvia sin la aprobación de la dirección facultativa. Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente más seca de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada se hará de forma uniforme sin encharcamientos.

Las tongadas se compactarán de manera uniforme, todas las tongadas recibirán el mismo número de pasadas, y se prohibirá o reducirá al máximo el paso de maquinaria sobre el terreno sin compactar.

Para tierras de relleno arenosas, se utilizará la bandeja vibratoria como maquinaria de compactación.

Se realizará una inspección cada 50 m³, y al menos una por zanja o pozo rechazando el relleno si su compactación no coincide con las calidades especificadas por la dirección facultativa o si presenta asientos superficiales.

3.3.3. Ejecución de los puntos de captación

1.- Válvulas de desagüe

Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca.

Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.

Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.

En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

2.- Sifones individuales y botes sifónicos

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.

Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.

La distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón debe ser igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos a partir de la embocadura a la bajante o al manguetón del inodoro, si es el caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente el o los lavabos.

No se permitirá la instalación de sifones antisucción, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.

No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios,

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua. La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico. El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110mm.

Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador

3.- Calderetas o cazoletas y sumideros

La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50 % mayor que la sección de bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape también mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.

Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.

Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm².

El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo "brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.

El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.

El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

4.- Canales (no se instalan)

3.3.4. Ejecución de la red de pequeña evacuación

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.

Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores.

Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm.

Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

3.3.5. Ejecución de bajantes

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias.

La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro, y podrá tomarse la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

Diámetro de la bajante	Distancia (m)
40	0.4
50	0.8
63	1.0
75	1.1
110	1.5
125	1.5
160	1.5

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada u otro tipo de empaquetadura similar. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando la posición debida y apretando dicha empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. Se retacará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.

Para las bajantes de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenado el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.

En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la

vertical debe ser superior a 60° , a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

3.3.6. Ejecución de la red de ventilación

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.

En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.

Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación debe quedar fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de 2 por tubo y con distancias máximas de 150 cm.

3.3.7. Ejecución de la red horizontal colgada

El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45° , con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:

- a) en tubos de PVC y para todos los diámetros, 0,3 cm;
- b) en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm.

Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm.

Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada.

Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.

En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.

La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones. Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

3.3.8. Ejecución de la red horizontal enterrada

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

- a) para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;
- b) para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo tales como disponer mallas de geotextil.

3.3.9. Ejecución de las arquetas

Si son fabricadas "in situ" podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

3.3.10. Ejecución de la arqueta separadora de fangos

Si son fabricados in situ, se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido, practicable. En el caso que el separador se construya en hormigón, el espesor de las paredes será como mínimo de 10 cm y la solera de 15 cm.

Cuando se exija por las condiciones de evacuación se utilizará un separador con dos etapas de tratamiento: en la primera se realizará un pozo separador de fango, en donde se depositarán las materias gruesas, en la segunda se hará un pozo separador de grasas, cayendo al fondo del mismo las materias ligeras. En todo caso, deben estar dotados de una eficaz ventilación, que se realizará con tubo de 100 mm, hasta la cubierta del edificio. El material de revestimiento será inatacable pudiendo realizarse mediante materiales cerámicos o vidriados.

El conducto de alimentación al separador llevará un sifón tal que su generatriz inferior esté a 5 cm sobre el nivel del agua en el separador siendo de 10 cm la distancia del primer tabique interior al conducto de llegada. Estos serán inamovibles sobresaliendo 20 cm del nivel de aceites y teniendo, como mínimo, otros 20 cm de altura mínima sumergida. Su separación entre sí será, como mínimo, la anchura total del separador de grasas. Los conductos de evacuación serán de gres vidriado con una pendiente mínima del 3 % para facilitar una rápida evacuación a la red general.

3.3.11. Ejecución del grupo de elevación y bombeo (No se instala)

3.4. LIBRO DE ÓRDENES

El Director de Obra facilitará al Contratista al comienzo de la obra de un libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que se mantendrá permanente en obra a disposición de la Dirección Facultativa.

En el libro se anotarán:

- Las contingencias que se produzcan en la obra y las instrucciones de la Dirección Facultativa para la correcta interpretación del proyecto.
- Las operaciones administrativas relativas a la ejecución y la regulación del contrato.
- Las fechas de aprobación de muestras de materiales y de precios nuevos o contradictorios.
- Anotaciones sobre la calidad de los materiales, cálculo de precios, duración de los trabajos, personal empleado...
- Las hojas del libro serán foliadas por triplicado quedando la original en poder del Director de Obra, copia para el Director de la Ejecución y la tercera para el contratista.
- La Dirección facultativa y el Contratista, deberán firmar al pie de cada orden constatando con dicha firma que se dan por enterados de lo dispuesto en el Libro.

3.5. PRUEBAS REGLAMENTARIAS Y SUPLEMENTARIAS

3.5.1. Pruebas de estanqueidad parcial

Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.

No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones.

3.5.2. Pruebas de estanqueidad total

Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes podrán según las prescripciones siguientes.

3.5.3. Prueba con agua

La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.

La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.

Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.

Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.

Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.

La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acusen pérdida de agua.

3.5.4. Prueba con aire

La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.

Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

3.5.5. Prueba con humo

La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.

Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.

La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.

Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.

El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de ± 250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.

La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

3.6. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Para poder poner en funcionamiento la instalación, el órgano competente de la Comunidad Autónoma deberá autorizarla. Para ello se le enviará un certificado en el que se reflejará que la instalación se ha realizado de acuerdo al proyecto presentado y que cumple con los requisitos de la normativa.

También se verán reflejados los resultados de las pruebas y cualquier otra información relevante.

Antes de ejecutar la obra, el proyecto visado deberá enviarse al órgano competente de la Comunidad Autónoma. En caso de que el proyecto no cumpla la normativa, dicho órgano competente autorizará un plazo de 30 días para la justificación de la solución empleada.

3.7. INSTRUCCIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD EN LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

USO

PRECAUCIONES

- Se evitará verter a la red productos que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, agentes no biodegradable, colorante permanente o sustancias tóxicas que puedan dañar u obstruir algún tramo de la red, así como objetos que puedan obstruir las bajantes.
- Se mantendrá agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores y se limpiarán los de las terrazas y azoteas.
- El usuario procurará utilizar los distintos elementos de la instalación en sus condiciones normales, asegurando la estanqueidad de la red y evitando el paso de olores mefíticos a los locales por la pérdida del sello hidráulico en los sifones, mediante el vertido periódico de agua.
- Se evitará que los tramos vistos reciban golpes o sean forzados.
- Se evitará que sobre ellos caigan productos abrasivos o químicamente incompatibles.

PRESCRIPCIONES

- El usuario deberá disponer del plano actualizado y definitivo de la instalación, en el que queden reflejados los distintos sectores de la red, sumideros y puntos de evacuación y señalizados los equipos y componentes principales, mediante un símbolo y/o número específico. La documentación incluirá razón social y domicilio de la empresa instaladora.
- Las obras que se realicen en los locales por los que atraviesen bajantes, deberán respetar éstas sin que sean dañadas, movidas o puestas en contacto con materiales incompatibles.
- En caso de tener que hacer el vertido de residuos muy agresivos, deberá diluirse al máximo con agua para evitar deterioros en la red o cerciorarse de que el material de la misma lo admite.
- En caso de apreciarse alguna anomalía por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.
- Siempre que se revisen las bajantes, un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas en las mismas, así como de su modificación en caso de ser necesario, previa consulta con un técnico competente. Se repararán los defectos encontrados y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
- Si se observaran fugas, se procederá a su pronta localización y posterior reparación, recomendándose la revisión y limpieza periódica de los elementos de la instalación.

- Cada vez que haya obstrucciones o se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, se deberá revisar y desatascar los sifones y válvulas.
- Un instalador acreditado deberá hacerse cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas en los colectores.

PROHIBICIONES

- No se arrojarán al inodoro objetos que puedan obstruir la bajante.
- En ningún caso se utilizarán las tuberías metálicas como elementos de puesta a tierra de aparatos o instalación eléctrica.
- No se utilizará la red de bajantes de pluviales para evacuar otro tipo de vertidos.
- No se modificarán ni ampliarán las condiciones de uso ni el trazado de la instalación existente sin consultar a un técnico competente.
- No se utilizará la red de saneamiento como basurero, vertiendo pañales, compresas o bolsas de plástico.
- No se verterán por los desagües aguas que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, sustancias tóxicas, detergentes no biodegradables (sus espumas se petrifican en los sifones, conductos y arquetas), así como plásticos o elementos duros que puedan obstruir algún tramo de la red.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

- Cada mes:
 - Vertido de agua caliente, sola o con sosa cáustica (con suma precaución, pues puede producir salpicaduras) por los desagües de los aparatos sanitarios para desengrasar las paredes de las canalizaciones de la red y conseguir un mejor funcionamiento de la misma.
- Cada 6 meses:
 - Limpieza de los botes sifónicos.
- Cada año:
 - Comprobación de la estanqueidad general de la red y de la ausencia de olores, prestando especial atención a las posibles fugas.
 - Limpieza de canaletas y sumideros sifónicos de las terrazas no transitables
 - Comprobación de la ausencia de obstrucciones en los puntos críticos de la red.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Cada año:
 - Revisión de los colectores suspendidos. Un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas, así como de la modificación de los mismos si es necesario, previa consulta con un técnico competente. Se repararán los defectos encontrados y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
- Cada 10 años:
 - limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

4.1. RESUMEN POR CAPÍTULOS DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LA INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES.

<u>CAPÍTULO</u>	<u>RESUMEN</u>	<u>EUROS</u>
6	INST. SANEAMIENTO GENERAL Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	25.199,98 €
7	PEQUEÑA EVACUACIÓN RESIDUALES.....	6.446,30 €
8	GRAN EVACUACIÓN RESIDUALES/MIXTO.....	10.191,95 €
9	EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.....	20.223,53 €
10	PRUEBAS EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES.....	700,95 €
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	62.762,71 €

El presupuesto de ejecución material para la instalación de saneamiento asciende a:

SESENTA Y DOS MIL SETECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS#

Paterna, a 18/07/2017

El técnico redactor del Proyecto

DOCUMENTO N°2: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES DEL PROYECTO

ÍNDICE

1. PLIEGO DE CÁUSULAS ADMINISTRATIVAS
2. CONDICIONES FACULTATIVAS
 - 2.1. AGENTES INTERVINIENTES EN LA OBRA
 - 2.2. OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA
 - 2.3. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PRÓRROGAS
 - 2.4. MEDIOS HUMANOS Y MATERIALES EN OBRA
 - 2.5. INSTALACIONES Y MEDIOS AUXILIARES
 - 2.6. SUBCONTRATAS
 - 2.7. RELACIÓN CON LOS AGENTES INTERVINIENTES EN LA OBRA
 - 2.8. DEFECTOS DE OBRA Y VICIOS OCULTOS
 - 2.9. MODIFICACIONES EN LAS UNIDADES DE OBRA
 - 2.10. PRESCRIPCIONES GENERALES A LOS TRABAJOS, LOS MEDIOS MATERIALES Y LOS MEDIOS AUXILIARES
 - 2.11. DOCUMENTACIÓN DE OBRA
 - 2.12. REPLANTEO Y ACTA DE REPLANTEO
 - 2.13. LIBRO DE ÓRDENES
 - 2.14. RECEPCIÓN DE LA OBRA
3. CONDICIONES ECONÓMICAS
 - 3.1. FINANZAS Y SEGUROS
 - 3.2. PLAZO DE EJECUCIÓN Y SANCIÓN POR RETRASO
 - 3.3. PRECIOS
 - 3.4. PRECIOS CONTRADICTORIOS
 - 3.5. REVISIÓN DE PRECIOS
 - 3.6. MEDICIONES Y VALORACIONES
 - 3.7. ABONO DE ENSAYOS Y PRUEBAS
 - 3.8. CERTIFICACIÓN Y ABONO
 - 3.9. VARIOS
4. CONDICIONES LEGALES
 - 4.1. NORMAS GENERALES DEL SECTOR
 - 4.2. NORMAS BÁSICAS DE LA EDIFICACIÓN
 - 4.3. ESTRUCTURALES
 - 4.4. MATERIALES
 - 4.5. INSTALACIONES
 - 4.6. SEGURIDAD Y SALUD
 - 4.7. ADMINISTRATIVAS
5. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. CONDICIONES GENERALES

A. Naturaleza y Objeto del Pliego General

El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

El objeto del presente pliego es la ordenación de las condiciones facultativas, técnicas, económicas y legales que han de regir durante la ejecución de las obras de construcción del proyecto.

La obra ha de ser ejecutada conforme a lo establecido en los documentos que conforman el presente proyecto, siguiendo las condiciones establecidas en el contrato y las órdenes e instrucciones dictadas por la dirección facultativa de la obra, bien oralmente o por escrito.

Cualquier modificación en obra, se pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa, sin cuya autorización no podrá ser realizada.

Se acometerán los trabajos cumpliendo con lo especificado en el apartado de condiciones técnicas de la obra y se emplearán materiales que cumplan con lo especificado en el mismo.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente especialmente a la de obligado cumplimiento.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

B. Documentación del contrato de obra

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

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiere.
- 2.º El Pliego de Condiciones particulares.
- 3.º El presente Pliego General de Condiciones.
- 4.º El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuestos). Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

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

2. CONDICIONES FACULTATIVAS.

2.1. AGENTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

PROYECTISTA

Es el encargado por el promotor para redactar el proyecto de ejecución de la obra con sujeción a la normativa vigente y a lo establecido en contrato. Será encargado de realizar las copias de proyecto necesarias y visarlas en el colegio profesional correspondiente. Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales o documentos técnicos, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

DIRECTOR de la OBRA

Forma parte de la Dirección Facultativa, dirige el desarrollo de la obra en aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Son obligaciones del director de obra, arquitecto director:

- Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Aparejador o Arquitecto Técnico, el certificado final de la misma

DIRECTOR de la EJECUCIÓN de la OBRA

Forma parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

Son obligaciones del director de la ejecución de la obra, arquitecto técnico o aparejador:

- Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el artículo 1.º.4. de las Tarifas de Honorarios aprobados por R.D. 314/1979, de 19 de enero.
- Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.

- Redactar, cuando se requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de seguridad e higiene para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- Suscribir, en unión del Arquitecto, el certificado final de obra.

PROMOTOR

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación objeto de este proyecto.

Son obligaciones del promotor:

- Ostentar sobre el solar la titularidad.
- Nombrar a los técnicos proyectistas y directores de obra y de la ejecución material.
- Contratar al técnico redactor del Estudio de Seguridad y Salud y al Coordinador en obra y en proyecto si fuera necesario.
- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.

CONTRATISTA

El contratista tiene el compromiso de ejecutar las obras con medios humanos y materiales suficientes, propios o ajenos, dentro del plazo acordado y con sujeción estricta al proyecto técnico que las define, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección Facultativa y a la legislación aplicable.

Son obligaciones del contratista:

- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios

auxiliares de la obra.

- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- Suscribir con el Arquitecto y el Aparejador o Arquitecto Técnico, el acta replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidente de trabajo y de daños a terceros durante la obra. Designar al vigilante de Seguridad y Salud en la obra entre su personal técnico cualificado con presencia permanente en la obra y velar por el estricto cumplimiento de las medidas de seguridad y salud precisas según normativa vigente y el plan de seguridad y salud.

2.2. OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

2.2.1. Verificación de los documentos del proyecto

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

2.2.2 Plan de seguridad y salud

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

2.2.3. Oficina en la Obra

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

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

- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad y Salud.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud La documentación de los seguros mencionados en el artículo correspondiente.

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

2.2.4. Representación del contratista

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

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

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

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

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

2.2.5. Presencia del Constructor en la Obra

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

2.2.6. Trabajos no estipulados expresamente

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

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

2.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

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

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

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

2.2.8. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonable dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

2.2.9. Recusación por el contratista del Personal nombrado por el arquitecto

El Contratista no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones. Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

2.2.10. Faltas del personal

El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación. El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

2.3. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PRÓRROGAS.

En caso de que las obras no se pudieran iniciar o terminar en el plazo previsto como consecuencia de una causa mayor o por razones ajenas al Contratista, se le otorgará una prórroga previo informe favorable de la Dirección Facultativa.

El Contratista explicará la causa que impide la ejecución de los trabajos en los plazos señalados, razonándolo por escrito.

La prórroga sólo podrá solicitarse en un plazo máximo de un mes a partir del día en que se originó la causa de ésta, indicando su duración prevista y antes de que la contrata pierda vigencia. En cualquier caso, el tiempo prorrogado se ajustará al perdido y el Contratista perderá el derecho de prórroga si no la solicita en el tiempo establecido.

2.4. MEDIOS HUMANOS Y MATERIALES EN OBRA.

Cada una de las partidas que compongan la obra, se ejecutarán con personal adecuado al tipo de trabajo de que se trate, con capacitación suficientemente probada para la labor a desarrollar. La Dirección Facultativa, tendrá la potestad facultativa para decidir sobre la adecuación del personal al trabajo a realizar.

El Contratista proporcionará un mínimo de dos muestras de los materiales que van a ser empleados en la obra con sus certificados y sellos de garantía en vigor presentados por el fabricante, para que sean examinadas y aprobadas por la Dirección Facultativa, antes de su puesta en obra. Los materiales que no reúnan las condiciones exigidas serán retirados de la obra.

Las pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obra que se realicen para cerciorarse de que los materiales y unidades de obra se encuentran en buenas condiciones y están sujetas al Pliego, serán efectuadas cuando se estimen necesarias por parte de la Dirección Facultativa y en cualquier caso se podrá exigir las garantías de los proveedores.

El transporte, descarga, acopio y manipulación de los materiales será responsabilidad del Contratista.

2.5. INSTALACIONES Y MEDIOS AUXILIARES

El proyecto, consecución de permisos, construcción o instalación, conservación, mantenimiento, desmontaje, demolición y retirada de las instalaciones, obras o medios auxiliares de obra, necesarias y suficientes para la ejecución de la misma, serán obligación del Contratista y correrán a cargo del mismo.

De igual manera, será responsabilidad del contratista, cualquier avería o accidente personal que pudiera ocurrir en la obra por insuficiencia o mal estado de estos medios o instalaciones.

El Contratista instalará una oficina dotada del mobiliario suficiente, donde la Dirección Facultativa podrá consultar la documentación de la obra y en la que se guardará una copia completa del proyecto visada por el Colegio Oficial, el libro de órdenes, libro de incidencias según RD 1627/97, libro de visitas de la inspección de trabajo, copia de la licencia de obras y copia del plan de seguridad y salud.

2.6. SUBCONTRATAS

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra, bajo su responsabilidad, previo consentimiento del Promotor y la Dirección Facultativa, asumiendo en cualquier caso el contratista las actuaciones de las subcontratas.

La Propiedad podrá introducir otros constructores o instaladores, además de los del Contratista, para que trabajen simultáneamente con ellos en las obras, bajo las instrucciones de la Dirección Facultativa.

2.7. RELACIÓN CON LOS AGENTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

El orden de ejecución de la obra será determinada por el Contratista, excepto cuando la dirección facultativa crea conveniente una modificación de los mismos por razones técnicas en cuyo caso serán modificados sin contraprestación alguna.

El contratista estará a lo dispuesto por parte de la dirección de la obra y cumplirá sus indicaciones en todo momento, no cabiendo reclamación alguna, en cualquier caso, el contratista puede manifestar por escrito su disconformidad y la dirección firmará el acuse de recibo de la notificación.

En aquellos casos en que el contratista no se encuentre conforme con decisiones económicas adoptadas por la dirección de la obra, este lo pondrá en conocimiento de la propiedad por escrito, haciendo llegar copia de la misma a la Dirección Facultativa.

2.8. DEFECTOS DE OBRA Y VICIOS OCULTOS

El Contratista será responsable hasta la recepción de la obra de los posibles defectos o desperfectos ocasionados durante la misma.

En caso de que la Dirección Facultativa, durante las obras o una vez finalizadas, observara vicios o defectos en trabajos realizados, materiales empleados o aparatos que no cumplan con las condiciones exigidas, tendrá el derecho de mandar que las partes afectadas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, antes de la recepción de la obra y a costa de la contrata.

De igual manera los desperfectos ocasionados en fincas colindantes, vía pública o terceros por el Contratista o subcontrata del mismo, serán separados a cuenta de éste, dejándolas en el estado que estaban antes del inicio de las obras.

2.9. MODIFICACIONES EN LAS UNIDADES DE OBRA

Las unidades de obra no podrán ser modificadas respecto al proyecto a menos que la Dirección Facultativa así lo disponga por escrito.

En caso de que el Contratista realizase cualquier modificación beneficiosa (materiales de mayor calidad o tamaño), sin previa autorización de la Dirección Facultativa y del Promotor, sólo tendrá derecho al abono correspondiente a lo que hubiese construido de acuerdo con lo proyectado y contratado.

En caso de producirse modificaciones realizadas de manera unilateral por el Contratista que menoscaben la calidad de lo dispuesto en proyecto, quedará a juicio de la Dirección Facultativa la demolición y reconstrucción o la fijación de nuevos precios para dichas partidas.

Previamente a la ejecución o empleo de los nuevos materiales, convendrán por escrito el importe de las modificaciones y la variación que supone respecto al contratado.

Toda modificación en las unidades de obra será anotada en el libro de órdenes, así como su autorización por la Dirección Facultativa y posterior comprobación.

2.10. PRESCRIPCIONES GENERALES A LOS TRABAJOS, LOS MATERIALES Y LOS MEDIOS AUXILIARES

A. Caminos y accesos

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Aparejador o Arquitecto Técnico, podrá exigir su modificación o mejora.

B. Replanteo

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

C. Comienzo de la obra, ritmo de ejecución de los trabajos

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato. Obligatoria y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al arquitecto y el Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación. D. Orden de los trabajos. En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

E. Facilidades para otros contratistas

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

F. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.

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

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

G. Prórroga por causa de fuerza mayor

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

H. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

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

I. Condiciones generales de ejecución en los trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 11.

J. Obras ocultas

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

K. Trabajos defectuosos

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento. Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

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

L. Vicios ocultos

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

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

M. De los materiales y de los aparatos su procedencia

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada. Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

N. Presentación de muestras

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

O. Materiales no utilizables

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra. Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviere establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

P. Materiales y aparatos defectuosos

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

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata. Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

Q. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán a cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

R. Limpieza de las obras

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

S. Obras sin prescripciones

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

2.11. DOCUMENTACIÓN DE OBRA

En obra se conservará una copia íntegra y actualizada del proyecto para la ejecución de la obra que estará a disposición de todos los agentes intervinientes en la misma.

Tanto las dudas que pueda ofrecer el proyecto al contratista como los documentos con especificaciones incompletas se pondrán en conocimiento de la Dirección Facultativa tan pronto como fueran detectados con el fin de estudiar y solucionar el problema. No se procederá a realizar esa parte de la obra, sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

La existencia de contradicciones entre los documentos integrantes de proyecto o entre proyectos complementarios dentro de la obra se salvará atendiendo al criterio que establezca el Director de Obra no existiendo prelación alguna entre los diferentes documentos del proyecto. Una vez finalizada la obra, el proyecto, con la incorporación en su caso de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación adjuntará el Promotor el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación y aquellos datos requeridos según normativa para conformar el Libro del Edificio que será entregado a los usuarios finales del edificio.

2.12. REPLANTEO Y ACTA DE REPLANTEO

El Contratista estará obligado a comunicar por escrito el inicio de las obras a la Dirección Facultativa como mínimo tres días antes de su inicio.

El replanteo será realizado por el Constructor siguiendo las indicaciones de alineación y niveles especificados en los planos y comprobado por la Dirección Facultativa. No se comenzarán las obras si no hay conformidad del replanteo por parte de la Dirección Facultativa.

Todos los medios materiales, personal técnico especializado y mano de obra necesarios para realizar el replanteo, que dispondrán de la cualificación adecuada, serán proporcionados por el Contratista a su cuenta.

Se utilizarán hitos permanentes para materializar los puntos básicos de replanteo, y dispositivos fijos adecuados para las señales niveladas de referencia principal.

Los puntos movidos o eliminados, serán sustituidos a cuenta del Contratista, responsable de conservación mientras el contrato esté en vigor y será comunicado por escrito a la Dirección Facultativa, quien realizará una comprobación de los puntos repuestos.

El Acta de comprobación de Replanteo que se suscribirá por parte de la Dirección Facultativa y de la Contrata, contendrá, la conformidad o disconformidad del replanteo en comparación con los documentos contractuales del Proyecto, las referencias a las características geométricas de la obra y autorización para la ocupación del terreno necesario y las posibles omisiones, errores o contradicciones observadas en los documentos contractuales del Proyecto, así como todas las especificaciones que se consideren oportunas.

El Contratista asistirá a la Comprobación del Replanteo realizada por la Dirección, facilitando las condiciones y todos los medios auxiliares técnicos y humanos para la realización del mismo y responderá a la ayuda solicitada por la Dirección.

Se entregará una copia del Acta de Comprobación de Replanteo al Contratista, donde se anotarán los datos, cotas y puntos fijados en un anexo del mismo.

2.13. LIBRO DE ÓRDENES

El Director de Obra facilitará al Contratista al comienzo de la obra de un libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que se mantendrá permanente en obra a disposición de la Dirección Facultativa.

En el libro se anotarán:

- Las contingencias que se produzcan en la obra y las instrucciones de la Dirección Facultativa para la correcta interpretación del proyecto.
- Las operaciones administrativas relativas a la ejecución y la regulación del contrato.
- Las fechas de aprobación de muestras de materiales y de precios nuevos o contradictorios.
- Anotaciones sobre la calidad de los materiales, cálculo de precios, duración de los trabajos, personal empleado...

- Las hojas del libro serán foliadas por triplicado quedando la original en poder del Director de Obra, copia para el Director de la Ejecución y la tercera para el contratista.
- La Dirección facultativa y el Contratista, deberán firmar al pie de cada orden constatando con dicha firma que se dan por enterados de lo dispuesto en el Libro.

2.14. RECEPCIÓN DE LA OBRA

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

La recepción deberá realizarse dentro de los 30 días siguientes a la notificación al promotor del certificado final de obra emitido por la Dirección Facultativa y consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- las partes que intervienen,
- la fecha del certificado final de la obra,
- el coste final de la ejecución material de la obra,
- la declaración de recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados y las garantías que en su caso se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

Una vez subsanados los defectos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales.

El rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos los 30 días el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía establecidos se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

El Contratista deberá dejar el edificio desocupado y limpio en la fecha fijada por la Dirección Facultativa, una vez que se hayan terminado las obras.

El Propietario podrá ocupar parcialmente la obra, en caso de que se produzca un retraso excesivo de la Recepción imputable al Contratista, sin que por ello le exima de su obligación de finalizar los trabajos pendientes, ni significar la aceptación de la Recepción.

3. CONDICIONES ECONÓMICAS

El Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, cuando hayan sido realizados de acuerdo con el Proyecto, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección y a las Condiciones generales y particulares del pliego de condiciones.

3.1. FINANZAS Y SEGUROS

A la firma del contrato, el Contratista presentara las fianzas y seguros obligados a presentar por Ley, así mismo, en el contrato suscrito entre Contratista y Promotor se podrá exigir todas las garantías que se consideren necesarias para asegurar la buena ejecución y finalización de la obra en los términos establecidos en el contrato y en el proyecto de ejecución.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada mientras dure el plazo de ejecución, hasta su recepción.

A. Fianzas

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos, según se estipule:

- Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario, por importe entre el 3 por 100 y 10 por 100 del precio total de contrata.

Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

B. Fianza provisional

En caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un tres por ciento (3 por 100) como mínimo, del total presupuestado de contrata.

El Contratista a quien se haya adjuntado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por ciento (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de la obra, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

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

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

C. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

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

D. De su devolución en general

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra.

La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

E. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

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

3.2. PLAZO DE EJECUCIÓN Y SANCIÓN POR RETRASO

Si la obra no está terminada para la fecha prevista, el Propietario podrá disminuir las cuantías establecidas en el contrato, de las liquidaciones, fianzas o similares.

La indemnización por retraso en la terminación de las obras, se establecerá por cada día natural de retraso desde el día fijado para su terminación en el calendario de obra o en el contrato.

El importe resultante será descontado con cargo a las certificaciones o a la fianza. El Contratista no podrá suspender los trabajos o realizarlos a ritmo inferior que lo establecido en el Proyecto, alegando un retraso de los pagos.

A. Importe de la Indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (0/00) de importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

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

B. Demora de los pagos

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cuatro y medio por ciento (4,5 por 100) anual, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

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

3.3. PRECIOS

A. Composición de los precios unitarios

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

- Se considerarán **costes directos**:
 - La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
 - Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
 - Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
 - Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
 - Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.
- Se considerarán **costes indirectos**:
 - Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc.,
 - los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

- Se considerarán **gastos generales**:
 - Los gastos generales de empresa,
 - Los gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas,

Estos gastos se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100)

- **Beneficio industrial:** El beneficio industrial del contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.
- **Precio de Ejecución material:** Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.
- **Precio de Contrata:** El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.
- El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

B. Precios de contrata importe de contrata

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

El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

C. Precios contradictorios

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

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares.

Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

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

D. Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas

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

E. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

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

F. De la revisión de los precios contratados

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

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

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

G. Acopio de materiales

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

3.4. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Los precios contradictorios se originan como consecuencia de la introducción de unidades o cambios de calidad no previstos en el Proyecto por iniciativa del Promotor o la Dirección Facultativa. El Contratista está obligado a presentar propuesta económica para la realización de dichas modificaciones y a ejecutarlo en caso de haber acuerdo.

El Contratista establecerá los descompuestos, que deberán ser presentados y aprobados por la Dirección Facultativa y el Promotor antes de comenzar a ejecutar las unidades de obra correspondientes.

Se levantarán actas firmadas de los precios contradictorios por triplicado, firmadas por la Dirección Facultativa, el Contratista y el Propietario.

3.5. REVISIÓN DE PRECIOS

No se admitirán revisiones de los precios contratados, excepto obras extremadamente largas o que se ejecuten en épocas de inestabilidad con grandes variaciones de los precios en el mercado, tanto al alza como a la baja y en cualquier caso, dichas modificaciones han de ser consensuadas y aprobadas por Contratista, Dirección Facultativa y Promotor.

En caso de aumento de precios, el Contratista solicitará la revisión de precios a la Dirección Facultativa y al Promotor, quienes caso de aceptar la subida convendrán un nuevo precio unitario, antes de iniciar o continuar la ejecución de las obras. Se justificará la causa del aumento, y se especificará la fecha de la subida para tenerla en cuenta en el acopio de materiales en obra.

En caso de bajada de precios, se convendrá el nuevo precio unitario de acuerdo entre las partes y se especificará la fecha en que empiecen a regir.

3.6. MEDICIONES Y VALORACIONES

El Contratista de acuerdo con la Dirección Facultativa deberá medir las unidades de obra ejecutadas y aplicar los precios establecidos en el contrato entre las partes, levantando actas correspondientes a las mediciones parciales y finales de la obra, realizadas y firmadas por la Dirección Facultativa y el Contratista.

Todos los trabajos y unidades de obra que vayan a quedar ocultos en el edificio una vez que se haya terminado, el Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa con antelación suficiente para poder medir y tomar datos necesarios, de otro modo, se aplicarán los criterios de medición que establezca la Dirección Facultativa.

Las valoraciones de las unidades de obra, incluidos materiales accesorios y trabajos necesarios, se calculan multiplicando el número de unidades de obra por el precio unitario (incluidos gastos de transporte, indemnizaciones o pagos, impuestos fiscales y todo tipo de cargas sociales).

El Contratista entregará una relación valorada de las obras ejecutadas en los plazos previstos, a origen, a la Dirección Facultativa, en cada una de las fechas establecidas en el contrato realizado entre Promotor y Contratista.

La medición y valoración realizadas por el Contratista deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa, o por el contrario ésta deberá efectuar las observaciones convenientes de acuerdo con las mediciones y anotaciones tomadas en obra. Una vez que se hayan corregido dichas observaciones, la Dirección Facultativa dará su certificación firmada al Contratista y al Promotor.

El Contratista podrá oponerse a la resolución adoptada por la Dirección Facultativa ante el Promotor, previa comunicación a la Dirección Facultativa. La certificación será inapelable en caso de que transcurridos 10 días, u otro plazo pactado entre las partes, desde su envío, la Dirección Facultativa no recibe ninguna notificación, que significará la conformidad del Contratista con la resolución.

3.7. ABONO DE ENSAYOS Y PRUEBAS

Los gastos de los análisis y ensayos ordenados por la Dirección Facultativa, serán a cuenta del Contratista cuando el importe máximo corresponde al 1% del presupuesto de la obra contratada, y del Promotor el importe que supere este porcentaje.

3.8. CERTIFICACIÓN Y ABONO

Las obras se abonarán a los precios de ejecución material establecidos en el presupuesto contratado para cada unidad de obra, tanto en las certificaciones como en la liquidación final.

Las partidas alzadas una vez ejecutadas, se medirán en unidades de obra y se abonarán a la contrata. Si los precios de una o más unidades de obra no están establecidos en los precios, se considerarán como si fuesen contradictorios.

Las obras no terminadas o incompletas no se abonarán o se abonarán en la parte en que se encuentren ejecutadas, según el criterio establecido por la Dirección Facultativa. Las unidades de obra sin acabar, fuera del orden lógico de la obra o que puedan sufrir deterioros, no serán calificadas como certificables hasta que la Dirección Facultativa no lo considere oportuno.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, con carácter de documento y entregas a buena cuenta, sin que supongan aprobación o recepción en obra, sujetos a rectificaciones y variaciones derivadas de la liquidación final.

El Promotor deberá realizar los pagos al Contratista o persona autorizada por el mismo, en los plazos previstos y su importe será el correspondiente a las especificaciones de los trabajos expedidos por la Dirección Facultativa.

Se podrán aplicar fórmulas de depreciación en aquellas unidades de obra, que tras realizar los ensayos de control de calidad correspondientes, su valor se encuentre por encima del límite de rechazo, muy próximo al límite mínimo exigido aunque no llegue a alcanzarlo, pero que obtenga la calificación de aceptable. Las medidas adoptadas no implicarán la pérdida de funcionalidad, seguridad o que no puedan ser subsanadas posteriormente, en las unidades de obra afectadas, según el criterio de la Dirección Facultativa.

A. Formas varias de abono de las obras

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

- 1.º Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
- 2.º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
- 3.º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Arquitecto-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

- 4.º Por listas de jornales y recibos de materiales autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
- 5.º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

B. Relaciones valoradas y certificaciones

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

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

sustituciones de material y las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma prevenida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

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

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

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden. Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

C. Mejoras de obras libremente ejecutadas

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

D. Abono de trabajo presupuestado con partida alzada

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

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

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

E. Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados

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

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

F. Pagos

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

G. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

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

- 1.º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- 2.º Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- 3.º Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

3.9. VARIOS

A. Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios

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

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas. Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

B. Unidades defectuosas de obra pero aceptables

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

C. Seguro de las obras

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que esta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción.

En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra. Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

D. Conservación de la obra

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

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

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

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

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

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

4. CONDICIONES LEGALES

Tanto la Contrata como la Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra. Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

El contratista será el responsable a todos los efectos de las labores de policía de la obra y del solar hasta la recepción de la misma, solicitará los preceptivos permisos y licencias necesarias y vallará el solar cumpliendo con las ordenanzas o consideraciones municipales. Todas las labores citadas serán a su cargo exclusivamente. Podrán ser causas suficientes para la rescisión de contrato las que a continuación se detallan: Muerte o incapacidad del Contratista.

La quiebra del Contratista. Modificaciones sustanciales del Proyecto que conlleven la variación en un 50 % del Presupuesto contratado. No iniciar la obra en el mes siguiente a la fecha convenida. Suspender o abandonar la ejecución de la obra de forma injustificada por un plazo superior a dos meses. No concluir la obra en los plazos establecidos o aprobados. Incumplimiento de las condiciones de contrato, proyecto en ejecución o determinaciones establecidas por parte de la Dirección Facultativa.

Incumplimiento de la normativa vigente de Seguridad y Salud en el trabajo. Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

4.1. NORMAS GENERALES DEL SECTOR

- Real Decreto 462 / 1971 de 11 de Marzo Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación.
- Ley 38 / 1999 de 5 de Noviembre Ley de Ordenación de la Edificación. LOE.

4.2. NORMAS BÁSICAS DE LA EDIFICACIÓN

- Real Decreto 2429 / 1979 de 6 de Julio NBE-CT-79. Condiciones térmicas en los edificios.
- Código Técnico de la Edificación con todos sus anexos.
- Real Decreto 1723 / 1990 de 20 de Diciembre NBE-FL-90, Muros resistentes de fábrica de ladrillo.

4.3. ESTRUCTURALES

- Código Técnico de la Edificación con todos sus anexos.
- Real Decreto 2661 / 1998 de 11 de Diciembre EHE.
- Instrucción de hormigón estructural Real Decreto 642 / 2002 de 5 de julio EFHE.
- Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de forjados unidireccionales de Hormigón estructural realizados con elementos prefabricados
- Real Decreto 25431/1994 de 29 de Diciembre Aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-94) NBE-EA 95, Estructuras de

acero en la edificación.

4.4. MATERIALES

- Orden 1974 de 28 de julio Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- Orden 1985 de 31 de Mayo RY-85. Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en obras de construcción
- Orden 1986 de 15 de septiembre Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Orden 1988 de 27 de Julio RL-88. Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en obras de construcción.
- Orden 1990 de 4 de Julio RB-90, Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón.
- Orden 1992 de 18 de diciembre RCA-1992 Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos.
- Real Decreto 776 / 1997 de 30 de Mayo RC-97. Instrucción para la recepción de cemento.

4.5. INSTALACIONES

- Orden 1974 de 18 de Noviembre Reglamento de redes y acometidas de combustible gaseosos o instrucciones MIG.
- Orden 1975 de 9 de Diciembre Normas básicas para instalación de suministro de agua.
- Orden 1977 de 23 de mayo Reglamento de Aparatos Elevadores para obras.
- Real Decreto 2291 / 1985 de 8 de Noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto 494 / 1988 de 20 de Mayo Reglamento de aparatos que utilizan gas como combustible.
- Orden 1988 de 28 de junio. Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre desmontables para obra.
- Real Decreto 1853 / 1993 de 22 de Octubre Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales
- Real Decreto 1942 / 1993 de 5 de noviembre Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 1314 / 1997 de 1 de Agosto Reglamento de aparatos de elevación y su manutención.
- Real Decreto 1427 / 1997 de 15 de Septiembre Instalaciones petrolíferas para uso propio.

- Real Decreto-Ley 1 / 1998 de 27 de Febrero Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.
- Real Decreto 1751 / 1998 de 31 de Julio RITE. Reglamento de instalaciones térmicas.
- Orden 1998 de 28 de Junio Instrucción Técnica Complementario MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de Elevación referente a grúas torre desmontables para obra.
- Real Decreto 786 / 2001 de 30 de julio Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 401 / 2003 de 4 de Abril Reglamento regulador de infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
- Real Decreto 842 / 2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.

4.6. SEGURIDAD Y SALUD

- Orden 1940 de 31 de enero Capítulo VII del Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Orden 1952 de 20 de Mayo Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo de la industria de la construcción.
- Orden 1970 de 28 de Agosto Ordenanza laboral de la construcción, vidrio y cerámica.
- Orden 1971 de 9 de marzo Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ordenanza General.
- Real Decreto 1495 / 1986 de 26 de Mayo Reglamento de seguridad en las máquinas Ley 31 / 1995 de 8 de Noviembre Prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 485 / 1997 de 14 de Abril Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486 / 1997 de 14 de Abril Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 664 / 1997 de 12 de mayo Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665 / 1997 de 12 de mayo Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante la obra.
- Real Decreto 773 / 1997 de 30 de Mayo Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI

- Real Decreto 1215 / 1997 de 18 de Julio Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo
- Real Decreto 1627 / 1997 de 24 de Octubre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción
- Real Decreto 614 / 2001 de 8 de junio Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Real Decreto 1316 / 1989 de 27 de octubre Protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición al ruido durante el trabajo.

4.7. ADMINISTRATIVAS

- Resolución 1971 de 7 de Diciembre Correos. Instalación de casilleros domiciliarios
- Real Decreto L. 2 / 2000 de 16 de junio Ley de Contratos de las Administraciones Públicas

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones por disposiciones más recientes, se quedará a lo dispuesto en estas últimas.

5. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

5.1. CONDICIONES TÉCNICAS

Las especificaciones de ejecución técnica así como las características mínimas que deben cumplir los materiales y equipamiento empleados se han detallado en el correspondiente apartado de "PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES" de cada uno de los diferentes anexos de estructura e instalaciones.

DOCUMENTO N°3: MEDICIONES Y PRESUPUESTO DEL PROYECTO

1. Mediciones y Presupuesto parcial Estructura

PRESUPUESTO PARCIAL Nº1. CIMENTACIÓN

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe		
1.1	REGULARIZACIÓN							
1.1.1.	CRL030	M2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/B720, FABRICADO EN CENTRAL Y VERTIDO DESDE CAMIÓN, DE 10 CM DE ESPESOR.					
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
P2				1	2,160			2,160
P3				1	1,880			1,880
P4				1	2,100			2,100
P5				1	3,500			3,500
P6				1	2,790			2,790
P8				1	3,500			3,500
P9				1	3,140			3,140
P10				1	2,100			2,100
P11				1	4,290			4,290
P12				1	3,890			3,890
P14				1	2,470			2,470
P15				1	2,790			2,790
P16				1	2,400			2,400
P17				1	5,630			5,630
P18				1	4,720			4,720
P21				1	2,100			2,100
P23				1	4,410			4,410
P24				1	5,160			5,160
P25				1	5,160			5,160
P27				1	4,840			4,840
P28				1	4,290			4,290
P29				1	3,890			3,890
P31				1	4,000			4,000
P32				1	4,000			4,000
P33				1	3,890			3,890
P35				1	5,290			5,290
P36				1	5,290			5,290
P37				1	5,160			5,160
P39				1	2,650			2,650
P40				1	2,650			2,650
P41				1	2,530			2,530
P43				1	1,620			1,620
P44				1	1,620			1,620
P45				1	1,620			1,620
P47				1	3,890			3,890
P48				1	3,890			3,890
P49				1	3,890			3,890
P51				1	5,160			5,160
P52				1	5,160			5,160
P53				1	4,720			4,720
P55				1	5,630			5,630
P56				1	5,290			5,290
P57				1	5,160			5,160
P59				1	5,160			5,160
P60				1	5,160			5,160
P61				1	4,720			4,720
P63				1	3,890			3,890
P64				1	4,290			4,290
P65				1	3,890			3,890
P67				1	2,470			2,470
P68				1	2,470			2,470
P69				1	2,470			2,470
P70				1	1,610			1,610
P71				1	1,610			1,610
P72				1	1,610			1,610
P73				1	1,610			1,610
P74				1	2,470			2,470
P75				1	2,470			2,470
P76				1	2,470			2,470
P77				1	2,790			2,790
P78				1	1,320			1,320
P79				1	1,560			1,560
P80				1	2,790			2,790
P81				1	2,790			2,790
P82				1	3,140			3,140
P83				1	3,500			3,500

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

P84	1	2,890	2,890
P85	1	3,240	3,240
P86	1	2,790	2,790
P87	1	2,470	2,470
P88	1	3,140	3,140
P89	1	3,140	3,140
P90	1	1,560	1,560
P91	1	1,560	1,560
P92	1	2,160	2,160
P93	1	2,470	2,470
P94	1	2,470	2,470
P95	1	2,470	2,470
P96	1	1,130	1,130
P97	1	1,280	1,280
P98	1	1,130	1,130
P99	1	1,130	1,130
P100	1	1,130	1,130
P101	1	1,130	1,130
P102	1	1,130	1,130
P103	1	1,050	1,050
P104	1	2,470	2,470
P105	1	2,470	2,470
P106	1	2,470	2,470
P107	1	2,470	2,470
P108	1	3,140	3,140
P109	1	3,500	3,500
P110	1	3,500	3,500
P111	1	3,140	3,140
P112	1	3,890	3,890
P113	1	4,290	4,290
P114	1	4,290	4,290
P115	1	3,500	3,500
P116	1	3,140	3,140
P117	1	3,500	3,500
P118	1	3,500	3,500
P119	1	3,140	3,140
P120	1	2,790	2,790
P121	1	3,140	3,140
P122	1	3,140	3,140
P123	1	2,790	2,790
P124	1	3,140	3,140
P125	1	3,500	3,500
P126	1	3,500	3,500
P127	1	3,140	3,140
P128	1	2,790	2,790
P129	1	3,140	3,140
P130	1	3,140	3,140
P131	1	2,790	2,790
P132	1	2,790	2,790
P133	1	2,470	2,470
P134	1	3,140	3,14
P135	1	2,790	2,79
P136	1	2,160	2,16
P137	1	1,610	1,61
P138	1	1,880	1,88
P139	1	1,880	1,88
M5	1	4,920	4,92
M4	1	30,290	30,29
M1	1	11,890	11,89
M2	1	4,890	4,89
M3	1	26,180	26,18
C.1. [P36 - P40]	1	1,590	1,59
C.1. [P35 - P39]	1	1,590	1,59
C.1. [P43 - P47]	1	0,740	0,74
C.1. [P44 - P48]	1	0,740	0,74
C.1. [P45 - P49]	1	0,740	0,74
C.1. [P37 - P41]	1	1,620	1,62
C.1. [P92 - P96]	1	0,570	0,57
C.1. [P100 - P104]	1	0,540	0,54
C.1. [P101 - P105]	1	0,540	0,54
C.1. [P102 - P106]	1	0,540	0,54
C.1. [P93 - P97]	1	0,530	0,53
C.1. [P94 - P98]	1	0,550	0,55
C.1. [P95 - P99]	1	0,550	0,55
C.1. [P103 - P107]	1	0,540	0,54
C.1 [P6 - P12]	1	1,160	1,16

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

C.1 [P5 - P6]	1	1,940	1,94
C.1 [P4 - P5]	1	0,940	0,94
C.1 [P5 - P11]	1	1,100	1,1
C.1 [P10 - P11]	1	0,900	0,9
C.1 [P11 - P12]	1	1,840	1,84
C.1 [P11 - P17]	1	0,920	0,92
C.1 [P16 - P17]	1	0,820	0,82
C.1 [P17 - P18]	1	1,740	1,74
C.1 [P17 - P24]	1	1,820	1,82
C.1 [P12 - P18]	1	0,980	0,98
C.1 [P18 - P25]	1	1,860	1,86
C.1 [P3 - P4]	1	0,560	0,56
C.1 [P4 - P10]	1	1,260	1,26
C.1 [P2 - P3]	1	0,970	0,97
C.1 [P3 - P9]	1	1,260	1,26
C.1 [P1 - P2]	1	0,920	0,92
C.1 [P2 - P8]	1	1,220	1,22
C.1 [P7 - P8]	1	0,840	0,84
C.1 [P8 - P9]	1	0,810	0,81
C.1 [P8 - P14]	1	1,120	1,12
C.1 [P9 - P10]	1	0,480	0,48
C.1 [P9 - P15]	1	1,120	1,12
C.1 [P13 - P14]	1	0,900	0,9
C.1 [P14 - P15]	1	0,890	0,89
C.1 [P10 - P16]	1	1,160	1,16
C.1 [P15 - P16]	1	0,480	0,48
C.1 [P21 - P23]	1	0,930	0,93
C.1 [P20 - P21]	1	2,300	2,3
C.1 [P23 - P27]	1	1,430	1,43
C.1 [P22 - P23]	1	2,070	2,07
C.1 [P23 - P24]	1	0,250	0,25
C.1 [P27 - P31]	1	1,030	1,03
C.1 [P26 - P27]	1	2,050	2,05
C.1 [P27 - P28]	1	0,270	0,27
C.1 [P24 - P25]	1	1,740	1,74
C.1 [P24 - P28]	1	1,470	1,47
C.1 [P28 - P29]	1	1,840	1,84
C.1 [P28 - P32]	1	1,080	1,08
C.1 [P31 - P35]	1	1,250	1,25
C.1 [P30 - P31]	1	2,090	2,09
C.1 [P31 - P32]	1	0,350	0,35
C.1 [P32 - P33]	1	1,880	1,88
C.1 [P32 - P36]	1	1,250	1,25
C.1 [P35 - P36]	1	0,230	0,23
C.1 [P36 - P37]	1	1,760	1,76
C.1 [P34 - P35]	1	2,030	2,03
C.1 [P38 - P39]	1	2,030	2,03
C.1 [P39 - P40]	1	0,230	0,23
C.1 [P42 - P43]	1	2,110	2,11
C.1 [P44 - P45]	1	1,980	1,98
C.1 [P40 - P41]	1	1,800	1,8
C.1 [P33 - P37]	1	1,310	1,31
C.1 [P29 - P33]	1	1,130	1,13
C.1 [P25 - P29]	1	1,490	1,49
C.1 [P49 - P53]	1	1,380	1,38
C.1 [P48 - P49]	1	1,860	1,86
C.1 [P53 - P57]	1	1,760	1,76
C.1 [P52 - P53]	1	1,760	1,76
C.1 [P57 - P61]	1	1,640	1,64
C.1 [P56 - P57]	1	1,760	1,76
C.1 [P61 - P65]	1	1,470	1,47
C.1 [P60 - P61]	1	1,760	1,76
C.1 [P65 - P69]	1	0,880	0,88
C.1 [P64 - P65]	1	1,840	1,84
C.1 [P68 - P69]	1	2,020	2,02
C.1 [P67 - P68]	1	0,470	0,47
C.1 [P64 - P68]	1	0,860	0,86
C.1 [P66 - P67]	1	2,110	2,11
C.1 [P63 - P67]	1	0,880	0,88
C.1 [P62 - P63]	1	2,030	2,03
C.1 [P63 - P64]	1	0,290	0,29
C.1 [P59 - P63]	1	1,450	1,45
C.1 [P60 - P64]	1	1,430	1,43

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

C.1 [P59 - P60]	1	0,190	0,19
C.1 [P56 - P60]	1	1,590	1,59
C.1 [P58 - P59]	1	1,990	1,99
C.1 [P55 - P59]	1	1,600	1,6
C.1 [P54 - P55]	1	1,970	1,97
C.1 [P55 - P56]	1	0,190	0,19
C.1 [P51 - P55]	1	1,720	1,72
C.1 [P52 - P56]	1	1,710	1,71
C.1 [P50 - P51]	1	1,990	1,99
C.1 [P51 - P52]	1	0,190	0,19
C.1 [P47 - P51]	1	1,360	1,36
C.1 [P48 - P52]	1	1,360	1,36
C.1 [P47 - P48]	1	0,310	0,31
C.1 [P46 - P47]	1	2,050	2,05
CB.2.1 [P70 - P74]	1	0,610	0,61
CB.2.1 [P70 - P71]	1	2,240	2,24
CB.2.1 [P74 - P80]	1	1,110	1,11
CB.2.1 [P74 - P75]	1	2,120	2,12
CB.2.1 [P80 - P86]	1	1,200	1,2
CB.2.1 [P80 - P81]	1	2,080	2,08
CB.2.1 [P86 - P92]	1	1,06	1,06
CB.2.1 [P86 - P87]	1	2,1	2,1
CB.2.1 [P92 - P93]	1	2,14	2,14
CB.2.1 [P96 - P97]	1	2,18	2,18
CB.2.1 [P100 -P101]	1	2,2	2,2
CB.2.1 [P104 -P108]	1	1,25	1,25
CB.2.1 [P104 -P105]	1	2,12	2,12
CB.2.1 [P108 -P112]	1	1,41	1,41
CB.2.1 [P108 -P109]	1	2,02	2,02
CB.2.1 [P112 -P116]	1	1,88	1,88
CB.2.1 [P112 -P113]	1	1,94	1,94
CB.2.1 [P116 -P120]	1	0,78	0,78
CB.2.1 [P116 -P117]	1	2,02	2,02
CB.2.1 [P120 -P124]	1	1,52	1,52
CB.2.1 [P120 -P121]	1	2,06	2,06
CB.2.1 [P124 -P128]	1	1,17	1,17
CB.2.1 [P124 -P125]	1	2,02	2,02
CB.2.1 [P128 -P132]	1	1,12	1,12
CB.2.1 [P128 -P129]	1	2,06	2,06
CB.2.1 [P132 -P136]	1	0,96	0,96
CB.2.1 [P132 -P133]	1	2,1	2,1
CB.2.1 [P136 -P137]	1	2,2	2,2
CB.2.1 [P137 -P138]	1	0,46	0,46
CB.2.1 [P133 -P137]	1	1,02	1,02
CB.2.1 [P138 -P139]	1	2,1	2,1
CB.2.1 [P134 -P138]	1	0,96	0,96
CB.2.1 [P130 -P134]	1	1,08	1,08
CB.2.1 [P133 -P134]	1	0,32	0,32
CB.2.1 [P134 -P135]	1	1,96	1,96
CB.2.1 [P129 -P133]	1	1,12	1,12
CB.2.1 [P125 -P129]	1	1,13	1,13
CB.2.1 [P129 -P130]	1	0,28	0,28
CB.2.1 [P126 -P130]	1	1,13	1,13
CB.2.1 [P130 -P131]	1	1,96	1,96
CB.2.1 [P122 -P126]	1	1,48	1,48
CB.2.1 [P125 -P126]	1	0,24	0,24
CB.2.1 [P126 -P127]	1	1,92	1,92
CB.2.1 [P121 -P125]	1	1,48	1,48
CB.2.1 [P117 -P121]	1	0,74	0,74
CB.2.1 [P121 -P122]	1	0,28	0,28
CB.2.1 [P118 -P122]	1	0,74	0,74
CB.2.1 [P122 -P123]	1	1,96	1,96
CB.2.1 [P114 -P118]	1	1,84	1,84
CB.2.1 [P117 -P118]	1	0,24	0,24
CB.2.1 [P118 -P119]	1	1,92	1,92
CB.2.1 [P113 -P117]	1	1,84	1,84
CB.2.1 [P110 -P114]	1	1,37	1,37
CB.2.1 [P113 -P114]	1	0,16	0,16
CB.2.1 [P114 -P115]	1	1,86	1,86
CB.2.1 [P109 -P113]	1	1,37	1,37
CB.2.1 [P106 -P110]	1	1,23	1,23
CB.2.1 [P109 -P110]	1	0,24	0,24
CB.2.1 [P110 -P111]	1	1,92	1,92

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

CB.2.1	[P105 -P109]	1	1,23	1,23
CB.2.1	[P105 -P106]	1	0,36	0,36
CB.2.1	[P106 -P107]	1	2,02	2,02
CB.2.1	[P101 -P102]	1	0,44	0,44
CB.2.1	[P102 -P103]	1	2,12	2,12
CB.2.1	[P97 - P98]	1	0,42	0,42
CB.2.1	[P98 - P99]	1	2,1	2,1
CB.2.1	[P93 - P94]	1	0,36	0,36
CB.2.1	[P94 - P95]	1	2,02	2,02
CB.2.1	[P88 - P94]	1	1,02	1,02
CB.2.1	[P87 - P93]	1	1,06	1,06
CB.2.1	[P87 - P88]	1	0,32	0,32
CB.2.1	[P88 - P89]	1	1,94	1,94
CB.2.1	[P82 - P88]	1	1,16	1,16
CB.2.1	[P81 - P87]	1	1,22	1,22
CB.2.1	[P81 - P82]	1	0,3	0,3
CB.2.1	[P75 - P81]	1	1,11	1,11
CB.2.1	[P82 - P83]	1	1,92	1,92
CB.2.1	[P76 - P82]	1	1,09	1,09
CB.2.1	[P75 - P76]	1	0,36	0,36
CB.2.1	[P76 - P77]	1	2	2
CB.2.1	[P72 - P76]	1	0,61	0,61
CB.2.1	[P71 - P75]	1	0,61	0,61
CB.2.1	[P71 - P72]	1	0,48	0,48
CB.2.1	[P72 - P73]	1	2,14	2,14
CB.2.1	[P73 - P77]	1	0,59	0,59
CB.2.1	[P77 - P83]	1	1,05	1,05
CB.2.1	[P77 - P78]	1	0,55	0,55
CB.2.1	[P78 - P79]	1	1,45	1,45
CB.2.1	[P78 - P84]	1	1,14	1,14
CB.2.1	[P83 - P84]	1	0,4	0,4
CB.2.1	[P84 - P85]	1	1,23	1,23
CB.2.1	[P84 - P90]	1	1,23	1,23
CB.2.1	[P83 - P89]	1	1,14	1,14
CB.2.1	[P89 - P90]	1	0,51	0,51
CB.2.1	[P90 - P91]	1	1,43	1,43
CB.2.1	[P89 - P95]	1	1,02	1,02
CB.2.1	[P107 -P111]	1	1,25	1,25
CB.2.1	[P111 -P115]	1	1,43	1,43
CB.2.1	[P115 -P119]	1	1,9	1,9
CB.2.1	[P119 -P123]	1	0,78	0,78
CB.2.1	[P123 -P127]	1	1,52	1,52
CB.2.1	[P127 -P131]	1	1,17	1,17
CB.2.1	[P131 -P135]	1	1,12	1,12
CB.2.1	[P135 -P139]	1	0,98	0,98
CB.2.1	[P79 - P85]	1	1,1	1,1
CB.2.1	[P85 - P91]	1	1,21	1,21
				715,62
Total m2				715,62 7,21 5159,62

1.2. Superficiales

Num.	Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe		
1.2.1.	CSZO30	M3	ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO					
			Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 36,5 kg/m³.					
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	M5			1	1,97			1,97
	M4			1	12,1			12,1
	M1			1	4,75			4,75
	M2			1	1,36			1,36

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

M3	1	10,47	10,47
			31,26
Total m			31,26 129,74 4055,67

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
------	--------	-----	-------------	----------	--------	---------

1.2. SUPERFICIALES

1.2.2. CSZO30b m3 ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO
 Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/Ia fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 36,5 kg/m³.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
P2	1	1,350	1,600	0,400	0,864
P3	1	1,250	1,500	0,400	0,75
P4	1	1,450	1,450	0,400	0,841
P5	1	1,750	2,000	0,400	1,4
P6	1	1,550	1,800	0,400	1,116
P8	1	1,750	2,000	0,400	1,4
P9	1	1,650	1,900	0,400	1,254
P10	1	1,450	1,450	0,400	0,841
P11	1	1,950	2,200	0,450	1,9305
P12	1	1,850	2,100	0,400	1,554
P14	1	1,450	1,700	0,400	0,986
P15	1	1,550	1,800	0,400	1,116
P16	1	1,550	1,550	0,400	0,961
P17	1	2,250	2,500	0,500	2,8125
P18	1	2,050	2,300	0,450	2,12175
P21	1	1,450	1,450	0,400	0,841
P23	1	2,100	2,100	0,450	1,9845
P24	1	2,150	2,400	0,500	2,58
P25	1	2,150	2,400	0,500	2,58
P27	1	2,200	2,200	0,450	2,178
P28	1	1,950	2,200	0,450	1,9305
P29	1	1,850	2,100	0,400	1,554
P31	1	2,000	2,000	0,400	1,6
P32	1	2,000	2,000	0,450	1,8
P33	1	1,850	2,100	0,400	1,554
P35	1	2,300	2,300	0,600	3,174
P36	1	2,300	2,300	0,600	3,174
P37	1	2,150	2,400	0,600	3,096
P39	1	1,150	2,300	0,600	1,587
P40	1	1,150	2,300	0,600	1,587
P41	1	1,150	2,200	0,600	1,518
P43	1	0,900	1,800	0,500	0,81
P44	1	0,900	1,800	0,500	0,81
P45	1	0,900	1,800	0,500	0,81
P47	1	1,850	2,100	0,500	1,9425
P48	1	1,850	2,100	0,500	1,9425
P49	1	1,850	2,100	0,500	1,9425
P51	1	2,150	2,400	0,500	2,58
P52	1	2,150	2,400	0,500	2,58
P53	1	2,050	2,300	0,450	2,12175
P55	1	2,250	2,500	0,500	2,8125
P56	1	2,300	2,300	0,500	2,645
P57	1	2,150	2,400	0,500	2,58
P59	1	2,150	2,400	0,500	2,58
P60	1	2,150	2,400	0,500	2,58
P61	1	2,050	2,300	0,450	2,12175
P63	1	1,850	2,100	0,400	1,554
P64	1	1,950	2,200	0,450	1,9305
P65	1	1,850	2,100	0,400	1,554
P67	1	1,450	1,700	0,400	0,986

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

P68	1	1,450	1,700	0,400	0,986
P69	1	1,450	1,700	0,400	0,986
P70	1	1,150	1,400	0,400	0,644
P71	1	1,150	1,400	0,400	0,644
P72	1	1,150	1,400	0,400	0,644
P73	1	1,150	1,400	0,400	0,644
P74	1	1,450	1,700	0,400	0,986
P75	1	1,450	1,700	0,400	0,986
P76	1	1,450	1,700	0,400	0,986
P77	1	1,550	1,800	0,400	1,116
P78	1	1,150	1,150	0,400	0,529
P79	1	1,250	1,250	0,400	0,625
P80	1	1,550	1,800	0,400	1,116
P81	1	1,550	1,800	0,400	1,116
P82	1	1,650	1,900	0,400	1,254
P83	1	1,750	2,000	0,400	1,4
P84	1	1,700	1,700	0,400	1,156
P85	1	1,800	1,800	0,400	1,296
P86	1	1,550	1,800	0,400	1,116
P87	1	1,450	1,700	0,400	0,986
P88	1	1,650	1,900	0,400	1,254
P89	1	1,650	1,900	0,400	1,254
P90	1	1,250	1,250	0,400	0,625
P91	1	1,250	1,250	0,400	0,625
P92	1	1,350	1,600	0,500	1,08
P93	1	1,450	1,700	0,500	1,2325
P94	1	1,450	1,700	0,500	1,2325
P95	1	1,450	1,700	0,500	1,2325
P96	1	0,750	1,500	0,500	0,5625
P97	1	0,800	1,600	0,500	0,64
P98	1	0,750	1,500	0,500	0,5625
P99	1	0,750	1,500	0,500	0,5625
P100	1	0,750	1,500	0,500	0,5625
P101	1	0,750	1,500	0,500	0,5625
P102	1	0,750	1,500	0,500	0,5625
P103	1	0,750	1,400	0,500	0,525
P104	1	1,450	1,700	0,500	1,2325
P105	1	1,450	1,700	0,500	1,2325
P106	1	1,450	1,700	0,500	1,2325
P107	1	1,450	1,700	0,500	1,2325
P108	1	1,650	1,900	0,400	1,254
P109	1	1,750	2,000	0,400	1,4
P110	1	1,750	2,000	0,400	1,4
P111	1	1,650	1,900	0,400	1,254
P112	1	1,850	2,100	0,400	1,554
P113	1	1,950	2,200	0,450	1,9305
P114	1	1,950	2,200	0,450	1,9305
P115	1	1,750	2,000	0,400	1,4
P116	1	1,650	1,900	0,400	1,254
P117	1	1,750	2,000	0,400	1,4
P118	1	1,750	2,000	0,400	1,4
P119	1	1,650	1,900	0,400	1,254
P120	1	1,550	1,800	0,400	1,116
P121	1	1,650	1,900	0,400	1,254
P122	1	1,650	1,900	0,400	1,254
P123	1	1,550	1,800	0,400	1,116
P124	1	1,650	1,900	0,400	1,254
P125	1	1,750	2,000	0,400	1,4
P126	1	1,750	2,000	0,400	1,4
P127	1	1,650	1,900	0,400	1,254
P128	1	1,550	1,800	0,400	1,116
P129	1	1,650	1,900	0,400	1,254
P130	1	1,650	1,900	0,400	1,254
P131	1	1,550	1,800	0,400	1,116
P132	1	1,550	1,800	0,400	1,116
P133	1	1,450	1,700	0,400	0,986
P134	1	1,650	1,900	0,400	1,254
P135	1	1,550	1,800	0,400	1,116

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

P136	1	1,350	1,600	0,400	0,864
P137	1	1,150	1,400	0,400	0,644
P138	1	1,250	1,500	0,400	0,75
P139	1	1,250	1,500	0,400	0,75
					166,49
Total m2					166,49 135,51 22561

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
------	--------	-----	-------------	----------	--------	---------

1.3. ARRIOSTRAMIENTOS

1.3.1. CAV030 m3 VIGA DE ATADO DE HORMIGÓN ARMADO

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE EN 10080, B50S, cuantía 65 kg/m3.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
C.1 [P6 - P12]	1	0,460			0,46
C.1 [P5 - P6]	1	0,78			0,78
C.1 [P4 - P5]	1	0,38			0,38
C.1 [P5 - P11]	1	0,44			0,44
C.1 [P10 - P11]	1	0,36			0,36
C.1 [P11 - P12]	1	0,74			0,74
C.1 [P11 - P17]	1	0,37			0,37
C.1 [P16 - P17]	1	0,33			0,33
C.1 [P17 - P18]	1	0,7			0,7
C.1 [P17 - P24]	1	0,73			0,73
C.1 [P12 - P18]	1	0,39			0,39
C.1 [P18 - P25]	1	0,74			0,74
C.1 [P3 - P4]	1	0,22			0,22
C.1 [P4 - P10]	1	0,5			0,5
C.1 [P2 - P3]	1	0,39			0,39
C.1 [P3 - P9]	1	0,5			0,5
C.1 [P1 - P2]	1	0,37			0,37
C.1 [P2 - P8]	1	0,49			0,49
C.1 [P7 - P8]	1	0,34			0,34
C.1 [P8 - P9]	1	0,32			0,32
C.1 [P8 - P14]	1	0,45			0,45
C.1 [P9 - P10]	1	0,19			0,19
C.1 [P9 - P15]	1	0,45			0,45
C.1 [P13 - P14]	1	0,36			0,36
C.1 [P14 - P15]	1	0,36			0,36
C.1 [P10 - P16]	1	0,46			0,46
C.1 [P15 - P16]	1	0,19			0,19
C.1 [P21 - P23]	1	0,37			0,37
C.1 [P20 - P21]	1	0,92			0,92
C.1 [P23 - P27]	1	0,57			0,57
C.1 [P22 - P23]	1	0,83			0,83
C.1 [P23 - P24]	1	0,1			0,1
C.1 [P27 - P31]	1	0,41			0,41
C.1 [P26 - P27]	1	0,82			0,82
C.1 [P27 - P28]	1	0,11			0,11
C.1 [P24 - P25]	1	0,7			0,7
C.1 [P24 - P28]	1	0,59			0,59
C.1 [P28 - P29]	1	0,74			0,74
C.1 [P28 - P32]	1	0,43			0,43
C.1 [P31 - P35]	1	0,5			0,5
C.1 [P30 - P31]	1	0,84			0,84
C.1 [P31 - P32]	1	0,14			0,14
C.1 [P32 - P33]	1	0,75			0,75
C.1 [P32 - P36]	1	0,5			0,5
C.1 [P35 - P36]	1	0,09			0,09
C.1 [P36 - P37]	1	0,7			0,7
C.1 [P34 - P35]	1	0,81			0,81
C.1 [P38 - P39]	1	0,81			0,81

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

C.1 [P39 - P40]	1	0,09	0,09
C.1 [P42 - P43]	1	0,85	0,85
C.1 [P44 - P45]	1	0,79	0,79
C.1 [P40 - P41]	1	0,72	0,72
C.1 [P33 - P37]	1	0,53	0,53
C.1 [P29 - P33]	1	0,45	0,45
C.1 [P25 - P29]	1	0,6	0,6
C.1 [P49 - P53]	1	0,55	0,55
C.1 [P48 - P49]	1	0,74	0,74
C.1 [P53 - P57]	1	0,7	0,7
C.1 [P52 - P53]	1	0,7	0,7
C.1 [P57 - P61]	1	0,66	0,66
C.1 [P56 - P57]	1	0,7	0,7
C.1 [P61 - P65]	1	0,59	0,59
C.1 [P60 - P61]	1	0,7	0,7
C.1 [P65 - P69]	1	0,35	0,35
C.1 [P64 - P65]	1	0,74	0,74
C.1 [P68 - P69]	1	0,81	0,81
C.1 [P67 - P68]	1	0,19	0,19
C.1 [P64 - P68]	1	0,34	0,34
C.1 [P66 - P67]	1	0,85	0,85
C.1 [P63 - P67]	1	0,35	0,35
C.1 [P62 - P63]	1	0,81	0,81
C.1 [P63 - P64]	1	0,12	0,12
C.1 [P59 - P63]	1	0,58	0,58
C.1 [P60 - P64]	1	0,57	0,57
C.1 [P59 - P60]	1	0,08	0,08
C.1 [P56 - P60]	1	0,64	0,64
C.1 [P58 - P59]	1	0,8	0,8
C.1 [P55 - P59]	1	0,64	0,64
C.1 [P54 - P55]	1	0,79	0,79
C.1 [P55 - P56]	1	0,08	0,08
C.1 [P51 - P55]	1	0,69	0,69
C.1 [P52 - P56]	1	0,68	0,68
C.1 [P50 - P51]	1	0,8	0,8
C.1 [P51 - P52]	1	0,08	0,08
C.1 [P47 - P51]	1	0,54	0,54
C.1 [P48 - P52]	1	0,54	0,54
C.1 [P47 - P48]	1	0,12	0,12
C.1 [P46 - P47]	1	0,82	0,82
CB.2.1 [P70 - P74]	1	0,24	0,24
CB.2.1 [P70 - P71]	1	0,9	0,9
CB.2.1 [P74 - P80]	1	0,44	0,44
CB.2.1 [P74 - P75]	1	0,85	0,85
CB.2.1 [P80 - P86]	1	0,48	0,48
CB.2.1 [P80 - P81]	1	0,83	0,83
CB.2.1 [P86 - P92]	1	0,42	0,42
CB.2.1 [P86 - P87]	1	0,84	0,84
CB.2.1 [P92 - P93]	1	0,86	0,86
CB.2.1 [P96 - P97]	1	0,87	0,87
CB.2.1 [P100 - P101]	1	0,88	0,88
CB.2.1 [P104 - P108]	1	0,5	0,5
CB.2.1 [P104 - P105]	1	0,85	0,85
CB.2.1 [P108 - P112]	1	0,57	0,57

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

CB.2.1 [P108 - P109]	1	0,81	0,81
CB.2.1 [P112 - P116]	1	0,75	0,75
CB.2.1 [P112 - P113]	1	0,78	0,78
CB.2.1 [P116 - P120]	1	0,31	0,31
CB.2.1 [P116 - P117]	1	0,81	0,81
CB.2.1 [P120 - P124]	1	0,61	0,61
CB.2.1 [P120 - P121]	1	0,82	0,82
CB.2.1 [P124 - P128]	1	0,47	0,47
CB.2.1 [P124 - P125]	1	0,81	0,81
CB.2.1 [P128 - P132]	1	0,45	0,45
CB.2.1 [P128 - P129]	1	0,82	0,82
CB.2.1 [P132 - P136]	1	0,38	0,38
CB.2.1 [P132 - P133]	1	0,84	0,84
CB.2.1 [P136 - P137]	1	0,88	0,88
CB.2.1 [P137 - P138]	1	0,18	0,18
CB.2.1 [P133 - P137]	1	0,41	0,41
CB.2.1 [P138 - P139]	1	0,84	0,84
CB.2.1 [P134 - P138]	1	0,38	0,38
CB.2.1 [P130 - P134]	1	0,43	0,43
CB.2.1 [P133 - P134]	1	0,13	0,13
CB.2.1 [P134 - P135]	1	0,78	0,78
CB.2.1 [P129 - P133]	1	0,45	0,45
CB.2.1 [P125 - P129]	1	0,45	0,45
CB.2.1 [P129 - P130]	1	0,11	0,11
CB.2.1 [P126 - P130]	1	0,45	0,45
CB.2.1 [P130 - P131]	1	0,78	0,78
CB.2.1 [P122 - P126]	1	0,59	0,59
CB.2.1 [P125 - P126]	1	0,1	0,1
CB.2.1 [P126 - P127]	1	0,77	0,77
CB.2.1 [P121 - P125]	1	0,59	0,59
CB.2.1 [P117 - P121]	1	0,3	0,3
CB.2.1 [P121 - P122]	1	0,11	0,11
CB.2.1 [P118 - P122]	1	0,3	0,3
CB.2.1 [P122 - P123]	1	0,78	0,78
CB.2.1 [P114 - P118]	1	0,74	0,74
CB.2.1 [P117 - P118]	1	0,1	0,1
CB.2.1 [P118 - P119]	1	0,77	0,77
CB.2.1 [P113 - P117]	1	0,74	0,74
CB.2.1 [P110 - P114]	1	0,55	0,55
CB.2.1 [P113 - P114]	1	0,06	0,06
CB.2.1 [P114 - P115]	1	0,74	0,74
CB.2.1 [P109 - P113]	1	0,55	0,55
CB.2.1 [P106 - P110]	1	0,49	0,49
CB.2.1 [P109 - P110]	1	0,1	0,1
CB.2.1 [P110 - P111]	1	0,77	0,77
CB.2.1 [P105 - P109]	1	0,49	0,49
CB.2.1 [P105 - P106]	1	0,14	0,14
CB.2.1 [P106 - P107]	1	0,81	0,81
CB.2.1 [P101 - P102]	1	0,18	0,18
CB.2.1 [P102 - P103]	1	0,85	0,85
CB.2.1 [P97 - P98]	1	0,17	0,17
CB.2.1 [P98 - P99]	1	0,84	0,84
CB.2.1 [P93 - P94]	1	0,14	0,14
CB.2.1 [P94 - P95]	1	0,81	0,81
CB.2.1 [P88 - P94]	1	0,41	0,41
CB.2.1 [P87 - P93]	1	0,42	0,42
CB.2.1 [P87 - P88]	1	0,13	0,13
CB.2.1 [P88 - P89]	1	0,78	0,78
CB.2.1 [P82 - P88]	1	0,46	0,46
CB.2.1 [P81 - P87]	1	0,49	0,49
CB.2.1 [P81 - P82]	1	0,12	0,12
CB.2.1 [P75 - P81]	1	0,44	0,44
CB.2.1 [P82 - P83]	1	0,77	0,77
CB.2.1 [P76 - P82]	1	0,44	0,44

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

CB.2.1	[P75	- P76]	1	0,14	0,14
CB.2.1	[P76	- P77]	1	0,8	0,8
CB.2.1	[P72	- P76]	1	0,24	0,24
CB.2.1	[P71	- P75]	1	0,24	0,24
CB.2.1	[P71	- P72]	1	0,19	0,19
CB.2.1	[P72	- P73]	1	0,86	0,86
CB.2.1	[P73	- P77]	1	0,23	0,23
CB.2.1	[P77	- P83]	1	0,42	0,42
CB.2.1	[P77	- P78]	1	0,22	0,22
CB.2.1	[P78	- P79]	1	0,58	0,58
CB.2.1	[P78	- P84]	1	0,46	0,46
CB.2.1	[P83	- P84]	1	0,16	0,16
CB.2.1	[P84	- P85]	1	0,49	0,49
CB.2.1	[P84	- P90]	1	0,49	0,49
CB.2.1	[P83	- P89]	1	0,45	0,45
CB.2.1	[P89	- P90]	1	0,2	0,2
CB.2.1	[P90	- P91]	1	0,57	0,57
CB.2.1	[P89	- P95]	1	0,41	0,41
CB.2.1	[P107	- P111]	1	0,5	0,5
CB.2.1	[P111	- P115]	1	0,57	0,57
CB.2.1	[P115	- P119]	1	0,76	0,76
CB.2.1	[P119	- P123]	1	0,31	0,31
CB.2.1	[P123	- P127]	1	0,61	0,61
CB.2.1	[P127	- P131]	1	0,47	0,47
CB.2.1	[P131	- P135]	1	0,45	0,45
CB.2.1	[P135	- P139]	1	0,39	0,39
CB.2.1	[P79	- P85]	1	0,44	0,44
CB.2.1	[P85	- P91]	1	0,48	0,48
C.1.	[P35	- P39]	1	0,950	0,95
C.1.	[P43	- P47]	1	0,370	0,37
C.1.	[P44	- P48]	1	0,370	0,37
C.1.	[P45	- P49]	1	0,370	0,37
C.1.	[P37	- P41]	1	0,970	0,97
C.1.	[P92	- P96]	1	0,280	0,28
C.1.	[P100	- P104]	1	0,270	0,27
C.1.	[P101	- P105]	1	0,270	0,27
C.1.	[P102	- P106]	1	0,270	0,27
C.1.	[P93	- P97]	1	0,260	0,26
C.1.	[P94	- P98]	1	0,270	0,27
C.1.	[P95	- P99]	1	0,270	0,27
C.1.	[P103	- P107]	1	0,270	0,27
					106,84
Total m2					106,84 152,33 16.953,3

TOTAL CAPÍTULO N°1. CIMENTACIÓN.....

48731,33€

PRESUPUESTO PARCIAL Nº2. ESTRUCTURA

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
2.1. HORMIGÓN ARMADO						
2.1.1.	EHE030	m3	LOSA DE ESCALERA Losa de escalera de hormigón armado, e=20 cm, realizada con hormigón HA-30/P/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 38,4387 kg/m ² ; montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable de madera.			
			Uds. Largo Ancho Alto			Parcial
			Escalera 1 - Tramo 1	1	24,720	24,72
			Escalera 1b - Tramo	1	23,8	23,8
			Escalera 2 - Tramo 1	1	25,45	25,45
			Escalera 3 - Tramo 1	1	26,96	26,96
			Escalera 4 - Tramo 1	1	23,23	23,23
			Escalera 4b - Tramo	1	23,23	23,23
						147,39
			Total m2			147,39 103,36 15234,2

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe		
2.1. HORMIGÓN ARMADO								
2.1.2.	EHS020	m3	PILAR DE HORMIGÓN ARMADO Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido en cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 130,3 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables, hasta 3 m de altura libre.					
			Uds. Largo Ancho Alto			Parcial		
			P1, P2, P3, P5, P6, P7, P8, P9, P12, P13, P14, P15, P17, P18,P19, P20, P22, P24, P28, P29, P33, P38, P39, P40, P41, P42,P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P51, P52, P53, P55, P57,P59, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68 y P69. (Cimentación)	49	0,25	0,5	1,1	6,738
			P4, P10 y P16 (Cimentación)	3	0,25	0,25	1,1	0,206
			P11 (Cimentación)	1	0,25	0,5	1,1	0,138
			P25, P50, P54 y P58 (Cimentación)	4	0,25	0,5	1,1	0,55
			P26y P37 (Cimentación)	2	0,25	0,5	1,1	0,275
			P30 (Cimentación)	1	0,3	0,5	1,1	0,165
			P32 (Cimentación)	1	0,3	0,5	1,1	0,165
			P34 (Cimentación)	1	0,25	0,5	1,1	0,138
			P36 (Cimentación)	1	0,3	0,5	1,1	0,165
			P56 (Cimentación)	1	0,35	0,5	1,1	0,193
			P70, P71, P72, P73, P74, P75, P76, P77, P80, P81, P82, P83, P86, P87, P88, P89, P92, P93, P94, P95, P96, P97, P98, P99,P100, P101, P102, P103,P104, P105, P106, P107, P108, P109,P110, P111, P113, P114,P116, P117, P118, P119, P120, P121,P122, P123, P124, P125,P126,P127,P128,P129,P130,P131,P132, P133, P134, P135,P136, P137, P138 y P139 (SÓTANO)	62	0,25	0,5	2,4	18,6
			P112 y P115 (SÓTANO)	2	0,25	0,5	2,4	0,6
								27,93
			Total m2					27,93 656,16 18328,5

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe		
2.1. HORMIGÓN ARMADO								
2.1.3.	EHS020b	m3	PILAR DE HORMIGÓN ARMADO Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 99,4 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables, entre 3 y 4 m de altura libre.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
			P1, P2, P3, P5, P6, P7, P8, P9, P11, P12, P13, P14, P15, P17, P18, P19, P20, P22, P24, P28, P29, P33, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P51, P52, P53, P55, P56, P57, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68 y P69 (Sótano)	51	0,250	0,500	3,500	22,313
			P4,P10 y P16 (Sótano)	3	0,25	0,25	3,5	0,656
			P25, P50, P54 y P58 (SÓTANO)	4	0,25	0,5	3,5	1,75
			P26 y P37 (Sótano)	2	0,25	0,5	3,5	0,875
			P30 (Sótano)	1	0,3	0,5	3,5	0,525
			P32 y P36 (Sótano)	2	0,3	0,5	3,5	1,05
			P34 (Sótano)	1	0,25	0,5	3,5	0,438
			P1,P2, P3, P5, P6, P7, P8, P9, P11, P12, P13, P14, P15, P17,P18, P19, P20, P22, P24, P28, P29, P33, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P51, P52, P53, P55, P56, P57, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68, P69, P70, P71, P72, P73, P74, P75, P76, P77, P80, P81, P82, P83, P86, P87, P88, P89, P92, P93, P94, P95, P96, P97, P98, P99, P100, P101, P102, P103, P104, P105, P106, P107, P108, P109, P110, P111, P113, P114, P116, P117, P118, P119, P120, P121, P122, P123, P124, P125, P126, P127, P128, P129, P130, P131, P132, P133, P134, P135, P136, P137, P138 y P139 (PLANTA BAJA)	113	0,25	0,5	3,5	49,438
			P4,P10 y P16 (Planta baja)	3	0,25	0,25	3,5	0,656
			P21, P23, P27 y P31 (PLANTA BAJA)	4	0,25	0,3	3,5	1,05
			P25, P50, P54, P58, P112 y P115 (PLANTA BAJA)	6	0,25	0,5	3,5	2,625
			P26 y P37 (PLANTA BAJA)	2	0,25	0,5	3,5	0,875
			P30 (PLANTA BAJA)	1	0,3	0,3	3,5	0,315
			P32 y P36 (PLANTA BAJA)	2	0,3	0,3	3,5	0,63
			P34 (PLANTA BAJA)	1	0,25	0,5	3,5	0,438
			P35 (PLANTA BAJA)	1	0,25	0,4	3,5	0,35
			P1, P2, P3, P5, P6, P7, P8, P9, P11, P12, P13, P14, P15,	97	0,25	0,5	3,5	42,438

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

P17,P18, P19, P20, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68, P69, P70, P71, P72, P73, P74, P75, P76, P77, P80, P81, P82, P83, P86, P87, P88, P89, P92, P93, P94, P95, P96, P97, P98, P99, P100, P101, P102, P103, P104, P105, P106, P107, P108, P109, P110, P111, P116, P117, P118, P119, P120, P121, P122, P123, P124, P125, P126, P127, P128, P129, P130, P131, P132, P133, P134,P135, P136, P137, P138 y P139 (PLANTA 1)						
P4, P10 y P16 (PLANTA 1)	3	0,25	0,25	3,5	0,656	
P21 (PLANTA 1)	1	0,25	0,3	3,5	0,263	
P22, P24, P28, P29, P33, P51, P52, P53, P55, P56, P57, P59,P60, P61, P113 y P114 (PLANTA 1)	16	0,25	0,5	3,45	6,9	
P23, P27, P31, P32 y P35 (PLANTA 1)	5	0,25	0,3	3,45	1,294	
P25, P50, P54, P58, P112 y P115 (PLANTA 1)	6	0,25	0,5	3,45	2,588	
P26 y P37 (PLANTA 1)	2	0,25	0,5	3,45	0,863	
P30 (PLANTA 1)	1	0,25	0,3	3,45	0,259	
P34 (PLANTA 1)	1	0,25	0,5	3,45	0,431	
P36 (PLANTA 1)	1	0,3	0,3	3,45	0,311	
						139,99
Total m2					139,99	808,27 113.147,3

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
2.1. HORMIGÓN ARMADO						
2.1.4. EHS021		m3	PILAR CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO			
			Pilar circular de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 143,4 kg/m ³ ; encofrado desechable helicoidal, hasta 3 m de altura libre.			
			Uds.	Largo	Ancho	Alto
						Parcial
			P21 (Cimentación)	1		0,11
			P23, P27 y P31 (Cimentación)	3	0,14	0,42
			P35 (Cimentación)	1	0,14	0,14
			P78, P79, P90 y P91 (SÓTANO)	4	0,12	0,48
			P84 y P85 (SÓTANO)	2	0,17	0,34
						1,49
Total m2				1,49	440,62	656,524

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
2.1. HORMIGÓN ARMADO						
2.1.5. EHS021b		m3	PILAR CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO			
			Pilar circular de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 122,5 kg/m ³ ; encofrado desechable helicoidal, hasta 3 m de altura libre.			

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
P21 (SÓTANO)	1		0,25		0,25
P23, P27 y P31 (Sótano)	3		0,44		1,32
P35 (Sótano)	1		0,44		0,44
P78, P79, P90 y P91 (PLANTA BAJA)	4		0,17		0,68
P84 y P85 (PLANTA BAJA)	2		0,25		0,5
P78, P79, P84, P85, P90 y P91 (PLANTA 1)	6		0,17		1,02
					4,21
Total m2					4,21 421,19 1773,21

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe		
2.1. HORMIGÓN ARMADO								
2.1.6.	EHV030	m3	VIGA DE HORMIGÓN ARMADO Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 124 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre.					
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			BAJA - Pórtico 1 - 9(P132-P136)	1	0,480			0,48
			BAJA - Pórtico 13 - 4(P4-P5)	1	0,650			0,65
			BAJA - Pórtico 41 - 1(P136-P137)	1	1,160			1,16
			BAJA - Pórtico 44 - 1(P66-P67)	1	1,120			1,12
			BAJA - Pórtico 46 - 3(P80-P86)	1	0,550			0,55
			1 - Pórtico 1 - 9(P132-P136)	1	0,480			0,48
			1 - Pórtico 8 - 6(P62-P66)	1	0,480			0,48
			1 - Pórtico 16 - 4(P4-P5)	1	0,490			0,49
			1 - Pórtico 44 - 1(P136-P137)	1	1,160			1,16
			1 - Pórtico 47 - 1(P66-P67)	1	1,120			1,12
			1 - Pórtico 49 - 3(P80-P86)	1	0,730			0,73
CUB.	23	- 1(P22-P23)						
PÓRT.			1	1,57				1,57
CUB.	23	- 2(P23-P24)						
PÓRT.			1	0,65				0,65
CUB.	23	- 3(P24-P25)						
PÓRT.			1	1,58				1,58
CUB.	26	- 1(P26-P27)						
PÓRT.			1	1,57				1,57
CUB.	26	- 2(P27-P28)						
PÓRT.			1	0,65				0,65
CUB.	26	- 3(P28-P29)						
PÓRT.			1	1,58				1,58
CUB.	28	- 1(P30-P31)						
PÓRT.			1	1,55				1,55
CUB.	28	- 2(P31-P32)						
PÓRT.			1	0,65				0,65
CUB.	28	- 3(P32-P33)						
PÓRT.			1	1,58				1,58
CUB.	29	- 1(P112-P113)						
PÓRT.			1	1,63				1,63
CUB.	29	- 2(P113-P114)						
PÓRT.			1	0,59				0,59
CUB.	29	- 3(P114-P115)						
PÓRT.			1	1,58				1,58
CUB.	30	- 1(P34-P35)						
PÓRT.			1	1,57				1,57
CUB.	30	- 2(P35-P36)						
PÓRT.			1	0,65				0,65
CUB.	30	- 3(P36-P37)						
PÓRT.			1	1,58				1,58

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

CUB.	37	- 1(P50-P51)		1,57				
PÓRT.			1			1,57		
CUB.	37	- 2(P51-P52)		0,65				
PÓRT.			1			0,65		
CUB.	37	- 3(P52-P53)		1,58				
PÓRT.			1			1,58		
CUB.	39	- 1(P54-P55)		1,57				
PÓRT.			1			1,57		
CUB.	39	- 2(P55-P56)		0,65				
PÓRT.			1			0,65		
CUB.	39	- 3(P56-P57)		1,58				
PÓRT.			1			1,58		
CUB.	42	- 1(P58-P59)		1,57				
PÓRT.			1			1,57		
CUB.	42	- 2(P59-P60)		0,65				
PÓRT.			1			0,65		
CUB.	42	- 3(P60-P61)		1,58				
PÓRT.			1			1,58		
						38,80		
Total m2						38,80	277,2	10755,4

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe		
2.1. HORMIGÓN ARMADO								
2.1.8.	EHU030	m2	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,16 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 9 kg/m², sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 40 cm, intereje de 70 cm; nervio "in situ"; bovedilla de hormigón para nervios "in situ"; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; altura libre de planta de hasta 3 m. Sin incluir repercusión de pilares.					
			Uds. Largo Ancho Alto		Parcial			
	PLANTA SÓTANO	1	1141,15		1141,15			
						1141,15		
Total m2						1141,15	60,07	68548,9

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
2.1. HORMIGÓN ARMADO						
2.1.9.	EHU030	m2	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,168 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 9,5 kg/m², sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 40 cm, intereje de 70 cm; nervio "in situ"; bovedilla de hormigón para nervios "in situ"; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de Ccompresión; vigas planas; altura libre de planta entre 3 y 4m. Sin incluir repercusión de pilares.			
			Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	
	PLANTA BAJA	1	2171,6		2171,6	

Trabajo Fin de Máster: Inmaculada Sanz Sánchez

Máster en construcciones e instalaciones industriales – E.T.S de Ingeniería Industrial.
Universitat Politècnica de València

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

PLANTA PRIMERA	1	2195,06	2195,06
CUBIERTA	1	2236,59	2236,59
			6603,25
Total m2			6603,25 63,2 417325

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
2.1. HORMIGÓN ARMADO						
2.1.10.	EHN030	m3	MURO DE HORMIGÓN ARMADO			
			Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIa, fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 32,8 kg/m3; Montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.			
			Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	
			MURO 5 (SÓTANO)	1	1,85	1,85
			MURO 4 (SÓTANO)	1	12,39	12,39
			MURO 1 (SÓTANO)	1	5,35	5,35
			MURO 2 (SÓTANO)	1	2,45	2,45
			MURO 3 (SÓTANO)	1	11,78	11,78
						33,82
			Total m2	33,82	249,42	8435,38

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
2.1. HORMIGÓN ARMADO						
2.1.11.	EHN030	m3	MURO DE HORMIGÓN ARMADO			
			Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, de entre 3 y 6m de altura, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIa, fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 32,8 kg/m3; Montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.			
			Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	
			MURO 5 (PLANTA BAJA)	1	4,8	4,8
			MURO 4 (PLANTA BAJA)	1	32,21	32,21
			MURO 1 (PLANTA BAJA)	1	13,91	13,91
			MURO 2 (PLANTA BAJA)	1	6,36	6,36
			MURO 3 (PLANTA BAJA)	1	30,63	30,63
						87,91
			Total m2	87,91	281,04	24706,2

TOTAL CAPÍTULO Nº2. ESTRUCTURA.....	679.358,56€
--	--------------------

PRESUPUESTO TOTAL ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO.....	728.089,89€
---	--------------------

2. Mediciones y Presupuesto parcial Instalación de Fontanería y ACS

5.1. PRESUPUESTO PARCIAL INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS

PRESUPUESTO PARCIAL Nº1. ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO. URBANIZACIÓN.

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
1.1.	A110	UD	<p>ACOMETIDA DE RED DE ABASTECIMIENTO GENERAL</p> <p>Acometida de PE para agua fría, a realizar por la empresa suministradora, con DN 110mm, incluso collarín, machón doble, llave de esfera, arqueta de registro de 40 x 40cm de ladrillo perforado de 24x11,5x9cm, solera de 5cm de hormigón, para uso no estructural y una resistencia característica de 15N/mm², con orificio sumidero, excavación de zanja y derechos y permisos para la conexión, sin reposición de pavimento, totalmente instalada, conectada y en perfecto estado de funcionamiento.</p>			
			Total Ud:	1,00	849,48	849,48
1.2.	ARQCONT	UD	<p>ARQUETA PARA CONTADOR 1,00X0,60X1,00</p> <p>Arqueta para contador general de dimensiones 1,00 x 0,60 x 1,00 m. de profundidad, con paredes, tapa y solera de 20 cm de espesor de hormigón HM - 15/B/40/lib con mallazo de 15x15x8mm, incluso tapa de hormigón armado y tapa de hierro fundido de 60cm de diámetro, desagüe de arqueta, accesorios y mano de obra de ejecución y pruebas.</p>			
			Total Ud:	1,00	506,37	506,37
1.3.	CONT63	UD	<p>CONTADOR PARA GRANDES CONSUMOS, 65 mm.</p> <p>Contador de agua fría con marcado CE, tipo hélice, calibre 65mm, con dos puntos de rozamiento y lectura directa por segmentos rotatorios, preequipado para el emisor de impulsos, para montaje vertical u horizontal, conforme a las especificaciones dispuestas en la norma UNE - EN 14154 "Contadores de agua", totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento.</p>			
			Total Ud:	1,00	702,53	702,53
1.4.	FILT	UD	<p>FILTRO TIPO Y, 4"</p> <p>Filtro autoilimpiable de latón cromado con unión roscada de 4" de diámetro, presión nominal de 16 bar y malla interior de acero inoxidable de 100 micras, totalmente instalado i comprobado</p>			
			Total Ud:	2,00	861,23	1722,46

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

1.5.	VESF4	UD VÁLVULA DE ESFERA CROMADA H/H 4" Válvula de esfera HH de palanca, marca TULLER o similar, de 4", con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16, totalmente instalada.			
		(Corte general de la instalación y Planta Baja del edificio docente)	2,00	163,13	326,26
1.6.	VESF2-1/2	UD VÁLVULA DE ESFERA CROMADA H/H 2 1/2" Válvula de esfera HH de palanca de 2 1/2", con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16, totalmente instalada.			
		(Entrada Gimnasio)	1,00	118,28	118,28
1.7.	VESF1-1/2	UD VÁLVULA DE ESFERA CROMADA H/H 1 1/2" Válvula de esfera HH de palanca de 1 1/2", con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16, totalmente instalada.			
		(Entrada Vivienda Conserje)	1,00		
		(Entrada Planta Sótano)	1,00		
			2,00	51,66	103,33
1.8.	VESF1-1/4	UD VÁLVULA DE ESFERA CROMADA H/H 1 1/4" Válvula de esfera HH de palanca de 1 1/4", con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16, totalmente instalada.			
		(Entrada Planta Primera)	1,00	35,18	35,18

TOTAL CAPÍTULO Nº1. ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO.....	4363,89€
---	-----------------

PRESUPUESTO PARCIAL Nº2. INSTALACIÓN INTERIOR DE FONTANERÍA. SUMINISTRO AF

Num.	Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe		
2.1.	TUBAG22	M	CANALIZACIÓN ACERO GALVANIZADO ø 2 1/2 ", 30 % ACC Canalización vista con tubo de acero galvanizado de calidad S195T, serie M, sin soldadura, de diámetro nominal 2 1/2", con espesor de pared de 3,60 mm y peso 6,48 kg/m. incluso garras de sujeción y con un incremento del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, según norma UNE EN 10255, totalmente instalada y comprobada.					
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
				1	85,85			85,85
				1	2,15			2,15
				1	7,9			7,9
				1	5,75			5,75
				1	12,4			12,4
				1	10,3			10,3
								124,35
			Total m					124,35
								43,89
								5457,72
2.2.	TUBAG3	M	CANALIZACIÓN ACERO GALVANIZADO ø 3 ", 30 % ACC Canalización vista con tubo de acero galvanizado de calidad S195T, serie M, sin soldadura, de diámetro nominal 3", con espesor de pared de 4,00 mm y peso 8,45 kg/m. incluso garras de sujeción y con un incremento del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, según norma UNE EN 10255, totalmente instalada y comprobada.					
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
				1	42,45			42,45
				1	13,2			13,2
				1	13			13
				1	0,36			0,36
				1	2,7			2,7
				1	4,2			4,2
				1	6			6
				1	13,4			13,4
			Total m					95,31
								53,58
								5106,71
2.3.	TUBAG4	M	CANALIZACIÓN ACERO GALVANIZADO ø 4 ", 30 % ACC Canalización vista con tubo de acero galvanizado de calidad S195T, serie M, sin soldadura, de diámetro nominal 4", con espesor de pared de 4,50 mm y peso 12,35 kg/m. incluso garras de sujeción y con un incremento del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales,					

según norma UNE EN 10255, totalmente instalada y comprobada.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
1	10			10		
1	17,7			17,7		
1	0,2			0,2		
1	2			2		
Total m				29,90	71,49	2137,55

2.4. TUBCU12

M CANALIZACIÓN DE COBRE ø 12 mm, 30 % ACC

Canalización oculta realizada con tubo de cobre, con diámetro exterior 12 mm y espesor de pared 1 mm, incluso garras de sujeción y con un incremento del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, según norma UNE EN 10255, totalmente instalada y comprobada.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
26	3,4			88,4		
1	11,3			11,3		
2	0,6			1,2		
1	0,65			0,65		
1	0,55			0,55		
Total m				102,10	15,33	1565,19

2.5. TUBCU15

M CANALIZACIÓN DE COBRE ø 15 mm, 30 % ACC

Canalización oculta realizada con tubo de cobre, con diámetro exterior 15 mm y espesor de pared 1 mm, incluso garras de sujeción y con un incremento del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, según norma UNE EN 10255, totalmente instalada y comprobada.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
103	3,4			350,2
1	3,3			3,3
1	11,55			11,55
8	0,6			4,8
1	0,5			0,5
3	0,7			2,1
1	2,6			2,6
1	1,85			1,85
1	1,55			1,55
1	0,95			0,95
2	3,1			6,2
1	1,25			1,25
1	1,9			1,9
1	2,5			2,5

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

1	0,9	0,9
2	0,55	1,1
1	2,55	2,55
1	2,35	2,35
2	0,85	1,7
1	0,8	0,8
Total m		400,65 17,15 6871,15

2.6. TUBCU18

M CANALIZACIÓN DE COBRE ø 18 mm, 30 % ACC

Canalización oculta realizada con tubo de cobre, con diámetro exterior 18 mm y espesor de pared 1 mm, incluso garras de sujeción y con un incremento del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, según norma UNE EN 10255, totalmente instalada y comprobada.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
3	0,6			1,8
1	14,65			14,65
1	30			30
6	0,7			4,2
1	1,3			1,3
1	2,95			2,95
1	3,45			3,45
1	1,85			1,85
31	3,4			105,4
1	1,35			1,35
1	4,7			4,7
1	0,85			0,85
2	1,75			3,5
1	1,5			1,5
1	1,65			1,65
3	0,75			2,25
1	0,8			0,8
1	2,35			2,35
1	1,6			1,6
1	2,25			2,25
1	0,9			0,9
1	2,15			2,15
Total m				191,45 18,79 3597,35

2.7. TUBCU22

M

CANALIZACIÓN DE COBRE ø 22 mm, 30 % ACC

Canalización oculta realizada con tubo de cobre, con diámetro exterior 22 mm y espesor de pared 1 mm, incluso garras de sujeción y con un incremento del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, según norma UNE EN 10255, totalmente instalada y comprobada.

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
1	29,55			29,55		
1	28,5			28,5		
1	1,25			1,25		
3	0,8			2,4		
9	0,6			5,4		
3	0,7			2,1		
3	1,05			3,15		
4	0,95			3,8		
1	1,65			1,65		
3	0,85			2,55		
1	3,2			3,2		
1	1,7			1,7		
2	0,9			1,8		
1	6,7			6,7		
1	2,65			2,65		
1	1,45			1,45		
5	3,4			17		
1	2,75			2,75		
1	3,1			3,1		
1	3			3		
1	1			1		
1	1,2			1,2		
Total m				125,90	21,18	2666,56

2.8. TUBCU28

M CANALIZACIÓN DE COBRE ø 28 mm, 30 % ACC

Canalización oculta realizada con tubo de cobre, con diámetro exterior 28 mm y espesor de pared 1 mm, incluso garras de sujeción y con un incremento del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, según norma UNE EN 10255, totalmente instalada y comprobada.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
1	1,95			1,95
1	1,6			1,6
3	0,9			2,7
1	3			3
1	3,3			3,3
1	0,5			0,5
1	0,3			0,3
1	1,9			1,9
1	2,55			2,55
1	1,8			1,8
1	5,95			5,95
1	5,25			5,25

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

4	1,2	4,8		
2	0,7	1,4		
1	5,6	5,6		
1	3,4	3,4		
1	1,75	1,75		
3	1,15	3,45		
1	2,45	2,45		
2	3,9	7,8		
1	3,65	3,65		
2	1	2		
1	3,8	3,8		
3	0,75	2,25		
1	2,1	2,1		
1	7,7	7,7		
1	1,55	1,55		
1	6,4	6,4		
1	0,85	0,85		
3	0,6	1,8		
1	1,45	1,45		
1	2,7	2,7		
2	0,95	1,9		
1	0,8	0,8		
1	2,3	2,3		
1	2	2		
Total m		104,70	25,15	2633,21

2.9. TUBCU35

M CANALIZACIÓN DE COBRE ø 35 mm, 30 % ACC

Canalización oculta realizada con tubo de cobre, con diámetro exterior 35 mm y espesor de pared 1 mm, incluso garras de sujeción y con un incremento del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, según norma UNE EN 10255, totalmente instalada y comprobada.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
1	3,6			3,6
1	11			11
1	5,15			5,15
1	0,65			0,65
1	0,7			0,7
1	3,4			3,4
1	0,45			0,45
1	12,5			12,5
10	0,75			7,5
1	3,9			3,9
1	3,85			3,85

Total m: 52,70 29,58 1558,87

2.10. TUBCU42

M CANALIZACIÓN DE COBRE ø 42 mm, 30 % ACC

Canalización oculta realizada con tubo de cobre, con diámetro exterior 42 mm y espesor de pared 1 mm, incluso garras de sujeción y con un incremento del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, según norma UNE EN 10255, totalmente instalada y comprobada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1	15			15
	1	4			4
	1	5,7			5,7
	2	0,75			1,5
	1	5			5
	1	1,3			1,3
	1	0,75			0,75
	1	1,7			1,7
	1	10,3			10,3
Total m:					45,25 32,29 1461,12

2.11. TUBCU54

M CANALIZACIÓN DE COBRE ø 54 mm, 30 % ACC

Canalización oculta realizada con tubo de cobre, con diámetro exterior 54 mm y espesor de pared 1 mm, incluso garras de sujeción y con un incremento del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, según norma UNE EN 10255, totalmente instalada y comprobada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2	0,65			1,3
Total m:					1,30 32,29 41,98

2.12. VESF1-1/4

UD VÁLVULA DE ESFERA CROMADA H/H 1 1/4"

Válvula de esfera HH de palanca de 1 1/4", con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16, totalmente instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Laboratorios P.Sot.	1				1
Aseo 1 PB	1				1
Aseo 2 PB	1				1
Aseo 1 Gimnasio	1				1
Aseo 2 Gimnasio	1				1
Total m:					5,00 17,37 86,85

2.13. VESF1

UD VÁLVULA DE ESFERA CROMADA H/H 1"

Válvula de esfera HH de palanca de 1", con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16, totalmente instalada.

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Aseo Mujeres P.Sot.	1				1
Aseo Hombres P.ot.	1				1
Baño empleados 1 PB	1				1
Baño empleados 2 PB	1				1
Aseo Hombres 2 PB	1				1
Aseo Mujeres 2 PB	1				1
Aseo Hombres 3 P1	1				1
Aseo Mujeres 3 P1	1				1
Baño 1 Vivienda	1				1
Baño 2 Vivienda	1				1
Vestuario profesor Gimnasio	1				1
Aseo Chicas Gimnasio	1				1
Aseo Chicos Gimnasio	1				1
Aseo minusv. Chicos Gimnasio	1				1
Aseo minusv. Chicas Gimnasio	1				1
Total m					15,00 24,34 365,10

2.14. VESF1-1/4 UD VÁLVULA DE ESFERA CROMADA H/H 1 1/4"
 Válvula de esfera HH de palanca de 1 1/4", con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16, totalmente instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Cocina Edificio docente	1				1
Total m					1,00 35,18 35,18

2.15. VESF1-1/2 UD VÁLVULA DE ESFERA CROMADA H/H 1 1/2"
 Válvula de esfera HH de palanca de 1 1/2", con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16, totalmente instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Cocina Vivienda	1				1
Ramal Duchas Chicas Gim.	1				1
Ramal Duchas Chicos Gim.	1				1
Total m					3,00 51,66 154,98

2.16. VESF2 UD VÁLVULA DE ESFERA CROMADA H/H 2"
 Válvula de esfera HH de palanca de 2", con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16, totalmente instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Vestuario Chicas Gimnasio	1				1
Vestuario Chicos Gimnasio	1				1
Total m					2,00 73,01 146,02

2.17. LLAVESC

UD LLAVE DE PASO APARATOS 3/4", 3/8" y 1/2".

Llave de escuadra larga antical de diámetros 3/8", 1/2" y 3/4". Incluye tubo de cobre cromado, totalmente instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Bañera	2				2
Lavamano	11				11
Lavabo	55				55
Ducha	29				29
Inodoro	47				47
Urinario	16				16
Fregadero no doméstico	3				3
Lavavajillas industrial	1				1
Fregadero doméstico	1				1
Lavadora doméstica	1				1
Bidé	2				2
Total m					168,00 3,89 653,52

TOTAL CAPÍTULO Nº2. INSTALACIÓN INTERIOR. A.F.....	34539,05€
---	------------------

PRESUPUESTO PARCIAL Nº3. INSTALACIÓN INTERIOR DE FONTANERÍA. SUMINISTRO ACS Y RETORNO.

Num.	Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe				
3.1.	TBCU12	M	CANALIZACIÓN DE COBRE ø 12 mm, 30 % ACC Canalización oculta realizada con tubo de cobre, con diámetro exterior 12 mm y espesor de pared 1 mm, incluso garras de sujeción y con un incremento del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluso pruebas, según RITE, totalmente instalada. Incluye tubería de retorno.							
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
				12	3,4			40,8		
				4	3,1			11,3		
				Total m				52,10	15,33	798,69
3.2.	TBCU15	M	CANALIZACIÓN DE COBRE ø 15 mm, 30 % ACC Canalización oculta realizada con tubo de cobre, con diámetro exterior 15 mm y espesor de pared 1 mm, incluso garras de sujeción y con un incremento del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, según norma UNE EN 10255, totalmente instalada y comprobada, incluso pruebas, según RITE, totalmente instalada. Incluye tubería de retorno.							
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
				2	2,7			5,4		
				60	3,4			204		
				2	4,35			8,7		
				2	0,7			1,4		
				6	0,75			4,5		
				2	2,4			4,8		
				2	4			8		
				2	11,25			22,5		
				Total m				259,30	17,15	4447,00
3.3.	TBCU18	M	CANALIZACIÓN DE COBRE ø 18 mm, 30 % ACC Canalización oculta realizada con tubo de cobre, con diámetro exterior 18 mm y espesor de pared 1 mm, incluso garras de sujeción y con un incremento del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluso pruebas, según RITE, totalmente instalada. Incluye tubería de retorno.							
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
				2	1,5			3		
				2	2			4		

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

10	3,4		34
2	6,15		12,3
4	1,9		7,6
2	1,45		2,9
2	0,75		1,5
2	2,8		5,6
2	1,3		2,6
2	2,1		4,2
Total m			77,70 18,79 1459,98

3.4. TUBCU22

M CANALIZACIÓN DE COBRE ø 22 mm, 30 % ACC

Canalización oculta realizada con tubo de cobre, con diámetro exterior 22 mm y espesor de pared 1 mm, incluso garras de sujeción y con un incremento del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluso pruebas, según RITE, totalmente instalada. Incluye tubería de retorno.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
4	1,2			4,8
2	5,6			11,2
8	0,75			6
2	3,9			7,8
2	3,8			7,6
Total m			37,40 21,18 792,13	

3.5. TUBCU28

M CANALIZACIÓN DE COBRE ø 28 mm, 30 % ACC

Canalización oculta realizada con tubo de cobre, con diámetro exterior 28 mm y espesor de pared 1 mm, incluso garras de sujeción y con un incremento del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluso pruebas, según RITE, totalmente instalada. Incluye tubería de retorno.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
2	4,3			8,6
4	1,7			6,8
2	1,8			3,6
2	12,55			25,1
2	0,7			1,4
20	0,75			15
Total m			60,50 25,15 1521,58	

3.6. TUBCU35

M CANALIZACIÓN DE COBRE ø 35 mm, 30 % ACC

Canalización oculta realizada con tubo de cobre, con diámetro exterior 35 mm y espesor de pared 1 mm, incluso garras de sujeción y con un incremento del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluso pruebas, según RITE, totalmente instalada. Incluye tubería de retorno.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
2	1,2			2,4		
2	11,55			23,1		
2	3,35			6,7		
4	1,1			4,4		
Total m				36,60	29,58	1082,63

3.7. TUBCU42

M CANALIZACIÓN DE COBRE ø 42 mm, 30 % ACC

Canalización oculta realizada con tubo de cobre, con diámetro exterior 42 mm y espesor de pared 1 mm, incluso garras de sujeción y con un incremento del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluso pruebas, según RITE, totalmente instalada. Incluye tubería de retorno.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
2	6,9			13,8		
Total m				13,80	32,29	445,60

3.8. AISTUB1/2

M AISLAMIENTO CALOR TUBERÍA 1/2" INTERIOR

Calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca ARMSTRONG, modelo Armaflex SH ref. 22x022 o similar. Espesor del aislamiento de 25mm según RITE, incluso material diverso necesario, totalmente instalado. Incluye tubería de retorno.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
12	3,4			40,8		
4	3,1			11,3		
2	2,7			5,4		
60	3,4			204		
2	4,35			8,7		
2	0,7			1,4		
6	0,75			4,5		
2	2,4			4,8		
2	4			8		

2	11,25			22,5
Total m				311,40 5,47 1703,36

3.9. AISTUB3/4

M AISLAMIENTO CALOR TUBERÍA 3/4" INTERIOR

Calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca ARMSTRONG, modelo Armaflex SH ref. 22x028 o similar. Espesor del aislamiento de 25mm según RITE, incluso material diverso necesario, totalmente instalado. Incluye tubería de retorno.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
2	1,5			3,00
2	2			4,00
10	3,4			34,00
2	6,15			12,30
4	1,9			7,60
2	1,45			2,90
2	0,75			1,50
2	2,8			5,60
2	1,3			2,60
2	2,1			4,20
4	1,2			4,80
2	5,6			11,20
8	0,75			6,00
2	3,9			7,80
2	3,8			7,60
Total m				54,20 6,03 326,83

3.10. AISTUB1

M AISLAMIENTO CALOR TUBERÍA 1" INTERIOR

Calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca ARMSTRONG, modelo Armaflex SH ref. 22x035 o similar. Espesor del aislamiento de 25mm según RITE, incluso material diverso necesario, totalmente instalado. Incluye tubería de retorno.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
2	4,3			8,6
4	1,7			6,8
2	1,8			3,6
2	12,55			25,1
2	0,7			1,4
20	0,75			15
Total m				60,50 6,19 374,50

3.11. AISTUB1-1/4	M AISLAMIENTO CALOR TUBERÍA 1 1/4" INTERIOR	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
	Calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca ARMSTRONG, modelo Armaflex SH ref. 22x042 o similar. Espesor del aislamiento de 30mm según RITE, incluso material diverso necesario, totalmente instalado. Incluye tubería de retorno.	2	1,2			2,4			
		2	11,55			23,1			
		2	3,35			6,7			
		4	1,1			4,4			
		Total m				36,60	10,94	400,40	

3.12. AISTUB1-1/2	M AISLAMIENTO CALOR TUBERÍA 1 1/2" INTERIOR	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
	Calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca ARMSTRONG, modelo Armaflex SH ref. 22x048 o similar. Espesor del aislamiento de 30mm según RITE, incluso material diverso necesario, totalmente instalado. Incluye tubería de retorno.	2	6,9			13,80			
		Total m				13,80	11,86	163,67	

3.13. CAPTVFK125	Ud. CAPTADOR SOLAR VFK 125	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
	Captador solar Vaillant auroTHERM VFK 125 con un área de captación 2,35 m ² , selectivo de alto rendimiento con una superficie del cristal homogénea y vidrio solar de seguridad, con superficie del cristal homogénea con vidrio solar de seguridad de 3,2 mm y estructura de serpentín de 4 tomas. Con soldadura láser, marco de aluminio anodizado también diseñados para sistemas de montaje para tejado inclinado, plano e integrado y versiones para montaje vertical y horizontal. Su funcionamiento Low-flow y High-flow permite conexionado en baterías de hasta 12 captadores (retorno invertido) ó 5 (ida y retorno por el mismo lado). Incluye montaje de la estructura, pruebas, totalmente instalado.	1				1			
		1				1			
		4				4			
		Total m				6,00	550,00	3300,00	

3.14. INTCV200

Ud. INTERACUMULADOR CV 200 SALVADOR ESCODA

Depósitos para producción y acumulación de ACS, en instalación vertical sobre suelo e instalación mural, hasta 150 l. FABRICADO EN ACERO VITRIFICADO, S/DIN 4753. Aislados térmicamente con espuma rígida de poliuretano inyectado en molde, libre de CFC, de 50 mm de espesor y acabado exterior con forro de propileno acolchado desmontable y cubiertas en la parte superior e inferior. Especialmente diseñados para instalaciones de energía solar térmica, intercambiador en la parte inferior. Brida con tapa, en la parte superior, para resistencia y termostato (opcional).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Edificio docente	1				1
Vivienda conserje	1				1
Total m:					2,00 684,00 1368,00

3.15. INTCV750

Ud. INTERCAMBIADOR CV 750 SALVADOR ESCODA

Depósitos para producción y acumulación de ACS, MODELO CV 700 de la casa comercial SALVADOR ESCODA. en instalación vertical sobre suelo, como depósito individual, instalación en serie o instalación en paralelo, fabricado en ACERO VITRIFICADO, s/DIN 4753.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Gimnasio	1				1
Total m:					1,00 2260,00 2260,00

3.16. BOMBPRIMC5

Ud. BOMBA RECIRCULADORA PRIMARIO FAGOR BC-5

Bomba recirculadora para el circuito primario de ACS, modelo BC-5, casa comercial FAGOR.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Edificio docente	1				1
Gimnasio	1				1
Vivienda conserje	1				1
Total m:					3,00 150,00 450,00

3.17. VEXP80

Ud. VASO DE EXPANSIÓN 80L

Vaso de expansión de 80L de capacidad, fabricado en acero inoxidable con membrana resistente al anticongelante y a altas temperaturas, para instalaciones de energía solar térmica, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB HE-4 del CTE.

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Edificio docente	1				1
Vivienda conserje	1				1
Total m					2,00 433,19 866,38

3.18. VEXP200

Ud.

VASO DE EXPANSIÓN 180L

Vaso de expansión de 180L de capacidad, fabricado en acero inoxidable con membrana resistente al anticongelante y a altas temperaturas, para instalaciones de energía solar térmica, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB HE-4 del CTE.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Gimnasio	1				1
Total m					1,00 529,33 529,33

TOTAL CAPÍTULO N°3. INSTALACIÓN INTERIOR. A.C.S.....	22290,07€
---	------------------

PRESUPUESTO PARCIAL Nº4. GRIFERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Num.	Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1.	BAÑ	Ud.	BAÑERA ACRÍLICA 140X70 BLANCA ESTÁNDAR Bañera acrílica, de dimensiones 140 x 70cm, acabado en blanco/color, gama estándar, con fondo antideslizante e insonorizada, incluso válvula de desagüe 1 1/2", sifón y tubo, conexas y con ayudas de albañilería, según CTE-HS4.			
			Uds. Largo Ancho Alto	Parcial		
	Vivienda conserje	2		2		
				2,00		
			Total m	2,00	229,9	459,8

Num.	Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.2.	LAVBROCVIC	Ud.	LAVABO ROCA VICTORIA CON SEMIPEDESTAL Lavabo con semipedestal marca ROCA, modelo VICTORIA o similar, de 710x560mm en color blanco, con juego de fijación, válvula recta DN40 con tapón y cadeneta, sifón DN40, mano de obra, totalmente instalado			
			Uds. Largo Ancho Alto	Parcial		
	Aseo mujeres 3 P1	4		4		
	Aseo hombres 3 P1	5		5		
	Aseo mujeres 2 PB	4		4		
	Aseo hombres 2 PB	4		4		
	Aseo 1 PB	2		2		
	Aseo 2 PB	2		2		
	Baño empleados 1 PB	1		1		
	Baño empleados 2 PB	1		1		
	Aseo hombres 1 PS	4		4		
	Aseo mujeres 1 PS	4		4		
	Baño 1 Vivienda	1		1		
	Baño 2 vivienda	1		1		
	Aseo chicas Gimnasio	5		5		
	Aseo chicos Gimnasio	5		5		
	Vestuario chicos Gimnasio	4		4		
	Vestuario chicas Gimnasio	5		5		
				52,00		
			Total m	52,00	73,83	3839,16

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

Num.	Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe		
4.3.	LAVM90	Ud.	LAVAMANO ACERO INOXIDABLE ROCA J-90 Lavamanos de acero inoxidable para encastrar de la marca ROCA, modelo J-90, de dimensiones 900 x 490mm, de dos cubetas, con rebosadero, válvula recta DN 40, con tapón y cadeneta, sifón DN 40, mano de obra, totalmente instalado.					
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			Laboratorio Fy Q PS	2				2
			Antelaboratorio FyQ PS	2				2
			Seminario de ciencias PS	2				2
			Aula taller Tecnología	2				2
			Aula taller plástica 1	2				2
			Aula taller plástica 2	2				2
			Seminario de plástica	1				1
								13,00
			Total m					13,00 155,87 2026,31

Num.	Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe		
4.4.	INODROCVIC	Ud.	INODORO ROCA VICTORIA CON FLUXOR Inodoro marca Roca o similar, modelo VICTORIA, incluso asiento y tapa para inodoro, incluso grifería FLUXOMETRO exterior, marca PRESTO o similar de 1" tubería de descarga, válvula antiretomo, adaptador del tubo de descarga, codos de enlace y desagüe, mano de obra, totalmente instalado.					
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			Aseo mujeres 3 P1	7				7
			Aseo hombres 3 P1	2				7
			Aseo mujeres 2 PB	2				2
			Aseo hombres 2 PB	3				3
			Aseo 1 PB	2				2
			Aseo 2 PB	2				2
			Baño empleados 1 PB	1				1
			Baño empleados 2 PB	1				1
			Aseo hombres 1 PS	2				2
			Aseo mujeres 1 PS	4				4
			Baño 1 Vivienda	1				1
			Baño 2 vivienda	1				1
			Aseo chicas Gimnasio	5				5
			Aseo chicos Gimnasio	3				3
			Vestuario chicos Gimnasio	5				5
			Vestuario chicas Gimnasio	5				5
								51,00

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

Num.	Código	Ud.	Descripción	Total m	51,00	215,78	11004,8	
					Medición	Precio	Importe	
4.5.	URIROC	Ud.	URINARIO ROCA MURAL Inodoro marca Roca o similar, modelo VICTORIA, incluso asiento y tapa para inodoro, incluso grifería FLUXOMETRO exterior, marca PRESTO o similar de 1" tubería de descarga, válvula antiretorno, adaptador del tubo de descarga, codos de enlace y desagüe, mano de obra, totalmente instalado.					
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			Aseo hombres 3 P1	5				5
			Aseo hombres 2 PB	2				2
			Aseo hombres 1 PS	4				4
			Aseo chicos Gimnasio	3				3
			Vestuario chicos Gimnasio	2				2
								16,00
								Total m
								16,00 241,32 3861,12

Num.	Código	Ud.	Descripción	Total m	28,00	176,23	4934,44	
					Medición	Precio	Importe	
4.6.	DUCH90	Ud.	PLATO DE DUCHA PORCELANA BLANCO 90X70cm Plato de ducha de porcelana vitrificada con fondo antideslizante, de dimensiones 90x70cm y 8 cm de espeso, acabado blanco, colocado, conexionado y con ayudas de albañilería, según DB HS4 del CTE.					
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			Baño empleados 1	1				1
			Baño empleados 2	1				1
			Vestuario chicos Gimnasio	13				13
			Vestuario chicas Gimnasio	13				13
								28,00
								Total m
								28,00 176,23 4934,44

Num.	Código	Ud.	Descripción	Total m	2,00			
					Medición	Precio	Importe	
4.7.	BID	Ud.	BIDÉ BLANCO ESTÁNDAR Bidé de porcelana vitrificada blanca, con tapa lacada y bisagras de acero inoxidable, de gama estándar, con juego de fijación, incluso válvula de desagüe de 1 1/2", sifón y tubo, colocado y con ayudas de albañilería, según CTE DB HS4					
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			Vivienda conserje	2				2
								2,00

PRESUPUESTO PARCIAL Nº5. PRUEBAS PARA LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

Num.	Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1.	PFIF	Ud.	PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante el accionamiento del 100 % de la grifería y elementos de regulación. Incluso emisión del informe de la prueba.			
				3,00		
			Total m	3,00	66,75	200,25

Num.	Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.2.	PEIF	Ud.	PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN Prueba de presión interior y estanqueidad de la red de fontanería, s/art. 6.2 de N.B.I.I.S.A., con carga hasta 20 kp/cm2 para comprobar la resistencia y mantenimiento posterior durante 15 minutos de la presión a 6 kp/cm2 para comprobar la estanqueidad. Incluso emisión del informe de la prueba.			
				3,00		
			Total m	3,00	100,14	300,42

TOTAL CAPÍTULO Nº5. PRUEBAS INSTALACIÓN SUMINISTRO AGUA..... 500,67€

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS..... 94.099,42€

3. Mediciones y Presupuesto parcial de la Instalación de Saneamiento

PRESUPUESTO PARCIAL DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

PRESUPUESTO PARCIAL Nº6. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO GENERAL Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
5.1.	APVC400	UD	ACOMETIDA DE RED DE SANEAMIENTO DN 400 Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 315 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.			
			Uds. Largo Ancho Alto	Parcial		
	C/ 452 (-11,00m)	1		1		
				1,00		
			Total m	1,00	153,69	153,69

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
5.2.	Z80	m3	ZANJA PARA SANEAMIENTO Excavación de tierras, cascajo o tufa en zanjas, arquetas y pozos de saneamiento, refino, agotamiento, entibaciones, relleno posterior con zahorra natural con áridos de ø menor o igual a 80 mm. procedentes de la excavación y/o de préstamo realizado por tongadas de 0,40 m., apisonado y compactado al 95% del P.M. con tendido de sobrantes en el lugar, corte y reposición de pavimento, incluso mano de obra, totalmente terminado.			
			Uds. Largo Ancho Alto	Parcial		
	General (-11,00m)	1	209 0,8 1,2	212		
	Vivienda (-1,35 m)	1	40 0,8 1,2	43		
	Gimnasio (-7,00m)	1	125 0,8 1,2	128		
	Edificio docente (-3,8m)	1	212 0,8 1,2	215		
				598,00		
			Total m	598,00	29,98	17928

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
5.3.	RELL	m3	RELLENO DE ZANJA Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo manual con bandeja vibrante.			
			Uds. Largo Ancho Alto	Parcial		
	General (-11,00m)	1	209 0,8 1,2	212		
	Vivienda (-1,35 m)	1	40 0,8 1,2	43		
	Gimnasio (-7,00m)	1	125 0,8 1,2	128		

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

Edificio docente (-3,8m)	1	212	0,8	1,2	215		
					598,00		
Total m					598,00	3,68	2200,64

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe	
5.4.	ARQP	Ud.	ARQUETA DE PASO 50X50X65mm Arqueta de paso de dimensiones interiores 50 x 50 x 65 cm, construida con fábrica de ladrillo perforado de 11,50 cm recibido con mortero de cemento M-5 y enfoscada y enlucida interiormente con mortero de cemento GP CSIV W2, sobre solera de 10 cm de HM-30/B/20/I+Qb, formación de pendientes mínima del 2%, cerrada en su parte superior con bardo cerámico hueco machiembrado y losa de hormigón, armada con malla y sellada con mortero de cemento, incluso parte proporcional de accesorios, juntas, cierres herméticos y medios auxiliares, sin incluir la excavación , ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		General (-11,00m)	2			2	
		Vivienda (-1,35 m)	1			1	
		Gimnasio (-7,00m)	7			7	
		Edificio docente (-3,8m)	9			9	
						19,00	
Total m					19,00	78,85	1498,15

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe	
5.5.	ARQREG	Ud.	ARQUETA DE REGISTRO 50X50X65mm Arqueta de registro de dimensiones interiores 50 x 50 x 65 cm, construida con fábrica de ladrillo perforado de 11,50 cm recibido con mortero de cemento M-5 y enfoscada y enlucida interiormente con mortero de cemento GP CSIV W2, sobre solera de 10 cm de HM-30/B/20/I+Qb, formación de pendientes mínima del 2%, con tapa de hormigón prefabricado, incluso parte proporcional de accesorios, juntas, cierres herméticos y medios auxiliares, sin incluir la excavación , ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		General (-11,00m)	2			2	
		Vivienda (-1,35 m)	2			2	
		Gimnasio (-7,00m)	2			2	
		Edificio docente (-3,8m)	4			4	
						10,00	
Total m					10,00	100,59	1005,9

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
------	--------	-----	-------------	----------	--------	---------

		ARQUETA A PIE DE BAJANTE RESIDUALES							
5.6.	ARQPB	Ud.	50X50X65mm						
			Arqueta a pie de bajante de dimensiones interiores 50 x 50 x 65 cm, construida con fábrica de ladrillo perforado de 11,50 cm recibido con mortero de cemento M-5 y enfoscada y enlucida interiormente con mortero de cemento M-15W2, sobre solera de 15 cm de HM-30/B/20/I+Qb, formación de pendientes mínima del 2%, con tapa de hormigón prefabricado, incluso parte proporcional de accesorios, juntas, cierres herméticos y medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
			General (-11,00m)	0			0		
			Vivienda (-1,35 m)	0			0		
			Gimnasio (-7,00m)	0			0		
			Edificio docente (-3,8m)	2			2		
							2,00		
			Total m:				2,00	91,52	183,04

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe			
5.7.	ARQGRAS	Ud.	POZO SEPARADOR DE GRASAS						
			Pozo separador de grasas, monobloque, de polietileno de alta densidad, de 800 mm de diámetro nominal y 1,5 m de altura nominal, sobre solera de 30 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb, encastrado del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
			Cocina Edificio Docente	1			1		
							1,00		
			Total m:				1,00	1040,76	1040,76

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
5.9.	ARQPBP	Ud.	ARQUETA A PIE DE BAJANTE PLUVIALES			
			50X50X65mm			
			Arqueta a pie de bajante de dimensiones interiores 50 x 50 x 65 cm, construida con fábrica de ladrillo perforado de 11,50 cm recibido con mortero de cemento M-5 y enfoscada y enlucida interiormente con mortero de cemento M-15W2, sobre solera de 15 cm de HM-30/B/20/I+Qb, formación de pendientes mínima del 2%, con tapa de hormigón prefabricado, incluso parte proporcional de accesorios, juntas, cierres herméticos y medios auxiliares, sin incluir			

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

la excavación , ni el relleno perimetral posterior,
totalmente ejecutada

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
General (-11,00m)	0				0
Vivienda (-1,35 m)	2				2
Gimnasio (-7,00m)	6				6
Edificio docente (-3,8m)	5				5
					13,00
			Total m		13,00 91,52 1189,76

TOTAL CAPÍTULO Nº6. EVACUACIÓN DE AGUAS GENERAL.....	25199,98€
---	------------------

PRESUPUESTO PARCIAL Nº7. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN RESIDUAL

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
7.1.	DFL	UD	DESAGÜE FREGADERO CON DECANTADOR LABORATORIOS P.A. Desagüe de fregadero de laboratorio con decantador instalado con llaves de paso de diámetro 50 mm para Bypasear a vertido directo; con formación de decantador con tubo de 110 mm. con fondo roscable. y conexión superior y lateral. De acuerdo a planos completamente instalado y comprobado de estanqueidad.			
			Uds. Largo Ancho Alto			Parcial
			LABORATORIOS	13		13
						13,00
			Total m		13,00	58,01
						754,13

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
7.2.	DG40	Ud.	DESAGÜE 40MM PARA LAVABO, BIDÉ, URINARIO Desagüe de lavabo, bidé, urinario, fregadero doméstico, lavadora y bañera, con tubo de PVC, de diámetro 40 mm., con 30 % de accesorios hasta ramal colector, incluso colocación y pruebas.			
			Uds. Largo Ancho Alto			Parcial
			LAVABOS EDIFICIO DOCENTE	32		32
			LAVABOS VIVIENDA	2		2
			LAVABOS GIMNASIO URINARIO EDIFICIO DOCENTE	21		21
			URINARIO GIMNASIO	11		11
			URINARIO GIMNASIO	5		5
			BIDÉ VIVIENDA	2		2
			LAVADORA VIVIENDA	1		1
			FREGADERO VIVIENDA	1		1
			BAÑERA VIVIENDA	2		2
						77,00
			Total m		77,00	27,58
						2123,66

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
7.3.	DG40	Ud.	DESAGÜE 50 MM PARA DUCHA, FREGADERO Y LAVAVAJILLAS INDUSTRIAL Desagüe para duchas, fregadero de la cocina del edificio y lavavajillas industrial, con tubo de PVC, de diámetro 50 mm., con 30 % de accesorios hasta ramal colector, incluso colocación y pruebas.			
			Uds. Largo Ancho Alto			Parcial

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

FREGADERO NO DOMÉSTICO	3	3	
LAVAVAJILLAS INDUSTRIAL	1	1	
DUCHAS EDIFICIO DOCENTE	2	2	
DUCHAS GIMNASIO	27	27	
			33,00
Total m			33,00 34,66 1143,78

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
6.3.	DG40	Ud.	DESAGÜE 110 MM PARA INODORO Desagüe de inodoro con tubo de PVC, de diámetro 110mm., forrado con aislamiento TUBOLIT AR FONOBLOCK de 5 mm. de espesor, con parte proporcional de accesorios, hasta bajante general o arqueta, incluso colocación y pruebas.			
			Uds. Largo Ancho Alto	Parcial		
			INODORO EDIFICIO DOCENTE	27		27
			INODORO VIVIENDA	2		2
			INODORO GIMNASIO	18		18
						47,00
			Total m			47,00 51,59 2424,73

TOTAL CAPÍTULO Nº7. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN RESIDUAL.....	6446,30€
--	-----------------

PRESUPUESTO PARCIAL N°8. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO GRAN EVACUACIÓN RESIDUALES

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe	
8.1.	CCR40	M.	COLECTOR COLGADO PVC; DN 40 MM Colector suspendido de PVC, serie B de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			CCR1	1	5,9		5,9
			CCR4	1	5,9		5,9
							11,80
			Total m				11,80 10,83 127,794

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe	
8.2.	CCR90	M.	COLECTOR COLGADO PVC; DN 90 MM Colector suspendido de PVC, serie B de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			CCR6	1	3,9		3,9
							3,90
			Total m				3,90 20,38 79,482

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe	
8.3.	CCR110	M.	COLECTOR COLGADO PVC; DN 110 MM Colector suspendido de PVC, serie B de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			CCR2	1	2,9		2,9
			CCR3	1	6,5		6,5
			CCR5	1	2,9		2,9
			CCR7	1	0,2		0,2
			CCR8	1	4		4
							16,50
			Total m				16,50 23,53 388,245

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe			
8.4.	CER40	M.	COLECTOR ENTERRADO PVC; DN 40 MM Tubería de PVC liso, de \varnothing 40 mm., serie SN-4, rigidez anular 4 kN/mm ² , según norma UNE-EN 1452, con junta elástica homogénea de caucho EPDM, tipo delta bilabiada, color gris, colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm. i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU) y según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633, mano de obra, completamente colocada, terminada y puesta en funcionamiento.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
			CERG8	1	3,2		3,2		
			CERG15	1	2,35		2,35		
							5,55		
			Total m				5,55	5,3	29,415

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe	
8.5.	CER50	M.	COLECTOR ENTERRADO PVC; DN 50 MM Tubería de PVC liso, de \varnothing 50 mm., serie SN-4, rigidez anular 4 kN/mm ² , según norma UNE-EN 1452, con junta elástica homogénea de caucho EPDM, tipo delta bilabiada, color gris, colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm. i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU) y según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633, mano de obra, completamente colocada, terminada y puesta en funcionamiento.				
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			CERV1	1	3,5		3,5
			CERV3	1	2,6		2,6
			CERV5	1	2,6		2,6
			CER8	1	7,65		7,65
			CERG8	1	3,2		3,2
			CER10	1	1		1
			CER11	1	7,6		7,6
			CERG14	1	8,4		8,4
			CERG15	1	2,35		2,35
			CERG17	1	3,4		3,4
			CERG20	1	3,4		3,4
			CERG26	1	8,8		8,8
							54,50

Total m: 54,50 6,36 346,62

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe			
8.6.	CER90	M.	COLECTOR ENTERRADO PVC; DN 90 MM Tubería de PVC liso, de \varnothing 90 mm., serie SN-4, rigidez anular 4 kN/mm ² , según norma UNE-EN 1452, con junta elástica homogénea de caucho EPDM, tipo delta bilabiada, color gris, colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm. i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU) y según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633, mano de obra, completamente colocada, terminada y puesta en funcionamiento.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
			CERG1	1	6,2		6,2		
			CERG2	1	2,4		2,4		
			CERG14	1	6,2		6,2		
			CER1	1	3,5		3,5		
							18,30		
			Total m:				18,30	9,88	180,804

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe	
8.7.	CER110	M.	COLECTOR ENTERRADO PVC; DN 110 MM Tubería de PVC liso, de \varnothing 110 mm., serie SN-4, rigidez anular 4 kN/mm ² , según norma UNE-EN 1452, con junta elástica homogénea de caucho EPDM, tipo delta bilabiada, color gris, colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm. i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU) y según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633, mano de obra, completamente colocada, terminada y puesta en funcionamiento.				
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			CERV2	1	1,6		1,6
			CERV4	1	1,6		1,6
			CERV6	1	14		14
			CERV7	1	16,2		16,2
			CERG3	1	5,25		5,25
			CERG4	1	1,55		1,55
			CERG4	1	4,15		4,15
			CERG6	1	8,6		8,6
			CERG7	1	6,65		6,65

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

CERG9	1	2	2
CERG10	1	5,35	5,35
CERG11	1	2,3	2,3
CERG12	1	2,8	2,8
CERG13	1	2,7	2,7
CERG16	1	9,2	9,2
CER2	1	9,85	9,85
CER3	1	2,85	2,85
CER18	1	2,7	2,7
CER19	1	2,7	2,7
CER21	1	4,5	4,5
CER22	1	5,85	5,85
CER23	1	12,9	12,9
CER24	1	5,4	5,4
CER25	1	5,3	5,3
CER27	1	4,1	4,1
CER28	1	2,1	2,1
CER29	1	9,5	9,5
CER30	1	5,8	5,8
			157,50
Total m			157,50 15,15 2386,13

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe	
8.8.	CER160	M.	COLECTOR ENTERRADO PVC; DN 160 MM Tubería de PVC liso, de \varnothing 160 mm., serie SN-4, rigidez anular 4 kN/mm ² , según norma UNE-EN 1452, con junta elástica homogénea de caucho EPDM, tipo delta bilabiada, color gris, colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm. i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU) y según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633, mano de obra, completamente colocada, terminada y puesta en funcionamiento.				
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			CER4	1	0,55		0,55
			CER5	1	16,65		16,65
			CER6	1	10,5		10,5
			CER7	1	16,8		16,8
			CER9	1	10,9		
			CER12	1	10,9		
			CER13	1	5		5
						49,50	
Total m			49,50	22,73	1125,14		

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe			
8.9.	CER200	M.	COLECTOR ENTERRADO PVC; DN 200 MM Tubería de PVC liso, de ø 200 mm., serie SN-4, rigidez anular 4 kN/mm ² , según norma UNE-EN 1452, con junta elástica homogénea de caucho EPDM, tipo delta bilabiada, color gris, colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm. i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU) y según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633, mano de obra, completamente colocada, terminada y puesta en funcionamiento.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
			CERG17	1	21		21		
			CERG18	1	9,3		9,3		
			CER32	1	85		85		
							115,30		
			Total m				115,30	30,02	3461,31

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe			
8.10.	CER250	M.	COLECTOR ENTERRADO PVC; DN 250 MM Tubería de PVC liso, de ø 250 mm., serie SN-4, rigidez anular 4 kN/mm ² , según norma UNE-EN 1452, con junta elástica homogénea de caucho EPDM, tipo delta bilabiada, color gris, colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm. i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU) y según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633, mano de obra, completamente colocada, terminada y puesta en funcionamiento.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
			CER33	1	39		39		
							39,00		
			Total m				39,00	41,01	1599,39

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe	
8.11.	BJ110	M.	BAJANTE RESIDUALES 110MM Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Incluso 40% en concepto de accesorios				
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			BR2	1	6,2		6,2

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

Total m	6,20	6,20	19,93	123,566
----------------------	------	-------------	--------------	----------------

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
8.12.	BJ160	M.	BAJANTE RESIDUALES 160M Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Incluso 40% en concepto de accesorios			
			Uds. Largo Ancho Alto	Parcial		
		BR1	1 10	10		
				10,00		
			Total m	10,00	28,18	281,8

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
8.16.	TV110	Ud.	TERMINAL DE VENTILACIÓN 110MM Terminal de Ventilación de PVC, de diámetro DN 110 mm; incluso accesorios y mano de obra. Totalmente instalado.			
			Uds. Largo Ancho Alto	Parcial		
		TVBR2	1	1		
				1,00		
			Total m	1,00	27,11	27,11

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
8.17.	TV160	Ud.	TERMINAL DE VENTILACIÓN 160MM Terminal de Ventilación de PVC, de diámetro DN 160 mm; incluso accesorios y mano de obra. Totalmente instalado.			
			Uds. Largo Ancho Alto	Parcial		
		TVBR1	1	1		
				1,00		
			Total m	1,00	35,16	35,16

TOTAL CAPÍTULO Nº8. RED GRAN EVACUACIÓN RESIDUALES.....	10191,95€
--	------------------

PRESUPUESTO PARCIAL Nº9. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO. EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe	
9.1.	BJP63	M.	BAJANTE PLUVIALES PVC; 63 MM Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Incluso 40% en concepto de accesorios				
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			BPG1	1	3,6		3,6
			BPG4	1	3,6		3,6
			BPG6	1	3,6		3,6
							10,80
			Total m				10,80 20,89 225,612

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe	
9.2.	BJP50	M.	BAJANTE PLUVIALES PVC; 50 MM Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Incluso 40% en concepto de accesorios				
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			BPG2	1	3,6		3,6
			BPG5	1	3,6		3,6
			BPV2	1	3,5		3,5
							10,70
			Total m				10,70 15,18 162,426

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe	
9.3.	BJP75	M.	BAJANTE PLUVIALES PVC; 75 MM Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Incluso 40% en concepto de accesorios				
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			BPG3	1	3,6		3,6
			BPV1	1	3,5		3,5
			BP9	1	10		10
			BP14	1	10		10
							27,10
			Total m				27,10 25,64 694,844

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
9.4.	BJP50	M.	BAJANTE PLUVIALES PVC; 50 MM Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Incluso 40% en concepto de accesorios			
			Uds. Largo Ancho Alto			Parcial
	BP_EDIFICIO		14 10			140
						140,00
Total m				140,00	30,54	4275,6

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
9.5.	BJP75	M.	BAJANTE PLUVIALES PVC; 75 MM Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. Incluso 40% en concepto de accesorios			
			Uds. Largo Ancho Alto			Parcial
	BPG3		1 3,6			3,6
	BPV1		1 3,5			3,5
	BP9		1 10			10
	BP14		1 10			10
						27,10
Total m				27,10	25,64	694,844

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
9.6.	CCP63	M.	COLECTOR COLGADO PVC; DN 63 MM Colector suspendido de PVC, serie B de 63 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
			Uds. Largo Ancho Alto			Parcial
	CCPG1		1 4,3			4,3
						4,30
Total m				4,30	10,85	46,655

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
9.7.	CCP75	M.	COLECTOR COLGADO PVC; DN 75 MM Colector suspendido de PVC, serie B de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
			Uds. Largo Ancho Alto			Parcial
	CCP2		1 4,6			4,6
						4,60
Total m				4,60	15,12	69,552

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
9.8.	CCP90	M.	COLECTOR COLGADO PVC; DN 90 MM Colector suspendido de PVC, serie B de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
			Uds. Largo Ancho Alto			Parcial
	CCP1	1	3,7			3,7
						3,70
			Total m:	3,70	20,38	75,406

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
9.9.	CEP63	M.	COLECTOR ENTERRADO PVC; DN 63 MM Tubería de PVC liso, de \varnothing 63 mm., serie SN-4, rigidez anular 4 kN/mm ² , según norma UNE-EN 1452, con junta elástica homogénea de caucho EPDM, tipo delta bilabiada, color gris, colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm. i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU) y según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633, mano de obra, completamente colocada, terminada y puesta en funcionamiento.			
			Uds. Largo Ancho Alto			Parcial
	CEPG1	1	8,9			8,9
	CEPG4	1	7,6			7,6
						16,50
			Total m:	16,50	7,85	129,525

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
9.10.	CEP75	M.	COLECTOR ENTERRADO PVC; DN 75 MM Tubería de PVC liso, de \varnothing 75 mm., serie SN-4, rigidez anular 4 kN/mm ² , según norma UNE-EN 1452, con junta elástica homogénea de caucho EPDM, tipo delta bilabiada, color gris, colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm. i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU) y según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633, mano de obra, completamente colocada, terminada y puesta en funcionamiento.			
			Uds. Largo Ancho Alto			Parcial
	CEPG2	1	13,4			13,4
	CEPG5	1	13,9			13,9
	CEPV2	1	0,4			0,4
						27,70

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

Total m: **27,70** **6,36** **176,172**

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe		
9.11.	CEP90	M.	COLECTOR ENTERRADO PVC; DN 90 MM Tubería de PVC liso, de \varnothing 90 mm., serie SN-4, rigidez anular 4 kN/mm ² , según norma UNE-EN 1452, con junta elástica homogénea de caucho EPDM, tipo delta bilabiada, color gris, colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm. i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU) y según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633, mano de obra, completamente colocada, terminada y puesta en funcionamiento.					
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
				CEV1	1	4		4
				CEV2	1	0,4		0,4
				CEV3	1	0,8		0,8
				CEPG3	1	1,9		1,9
				CEPG6	1	4,8		4,8
				CEP8	1	8,15		8,15
				CEP9	1	14		14
								<hr/> 34,05
								Total m: 34,05 9,88 336,414

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe		
9.12.	CEP110	M.	COLECTOR ENTERRADO PVC; DN 110 MM Tubería de PVC liso, de \varnothing 110 mm., serie SN-4, rigidez anular 4 kN/mm ² , según norma UNE-EN 1452, con junta elástica homogénea de caucho EPDM, tipo delta bilabiada, color gris, colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm. i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU) y según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633, mano de obra, completamente colocada, terminada y puesta en funcionamiento.					
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
				CEPG7	1	17,6		17,6
				CEP1	1	5,7		5,7
				CEP10	1	3,1		3,1
				CEP12	1	2,4		2,4
				CEP15	1	3		3
								<hr/> 31,80

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

Total m: 31,80 16,15 513,57

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe	
9.13.	CEP160	M.	COLECTOR ENTERRADO PVC; DN 160 MM Tubería de PVC liso, de \varnothing 160 mm., serie SN-4, rigidez anular 4 kN/mm ² , según norma UNE-EN 1452, con junta elástica homogénea de caucho EPDM, tipo delta bilabiada, color gris, colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm. i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU) y según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633, mano de obra, completamente colocada, terminada y puesta en funcionamiento.				
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			CEP3	1	14,7		14,7
			CEP11	1	14,1		14,1
			CEP10	1	3,1		3,1
			CEP13	1	4,75		4,75
			CEP14	1	5,95		5,95
			CEP15	1	3		3
							45,60

Total m: 45,60 23,25 1060,2

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe	
9.14.	CEP125	M.	COLECTOR ENTERRADO PVC; DN 125 MM Tubería de PVC liso, de \varnothing 125 mm., serie SN-4, rigidez anular 4 kN/mm ² , según norma UNE-EN 1452, con junta elástica homogénea de caucho EPDM, tipo delta bilabiada, color gris, colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm. i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU) y según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633, mano de obra, completamente colocada, terminada y puesta en funcionamiento.				
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			CEP2	1	5,9		5,9
							5,90

Total m: 5,95 23,25 138,338

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe			
9.15.	CEP200	M.	COLECTOR ENTERRADO PVC; DN 200 MM Tubería de PVC liso, de \varnothing 200 mm., serie SN-4, rigidez anular 4 kN/mm ² , según norma UNE-EN 1452, con junta elástica homogénea de caucho EPDM, tipo delta bilabiada, color gris, colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm. i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU) y según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633, mano de obra, completamente colocada, terminada y puesta en funcionamiento.						
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
				CEP4	1	9,55		9,55	
				CEP5	1	5,1		5,1	
				CEP6	1	6,25		6,25	
				CEP7	1	9,4		9,4	
				CEP19	1	5,15		5,15	
				CEP20	1	9,35		9,35	
								44,80	
				Total m					44,80 30,02 1344,9

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe			
9.16.	CEP250	M.	COLECTOR ENTERRADO PVC; DN 250 MM Tubería de PVC liso, de \varnothing 250 mm., serie SN-4, rigidez anular 4 kN/mm ² , según norma UNE-EN 1452, con junta elástica homogénea de caucho EPDM, tipo delta bilabiada, color gris, colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm. i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU) y según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633, mano de obra, completamente colocada, terminada y puesta en funcionamiento.						
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
				CEP21	1	6,85		6,85	
				CEP22	1	65		65	
				CEP23	1	15		15	
				CEP24	1	5		5	
								91,85	
				Total m					91,85 41,01 3766,77

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe	
9.17.	CEP315	M.	COLECTOR ENTERRADO PVC; DN 315 MM Tubería de PVC liso, de ø 315 mm., serie SN-4, rigidez anular 4 kN/mm ² , según norma UNE-EN 1452, con junta elástica homogénea de caucho EPDM, tipo delta bilabiada, color gris, colocada sobre cama de arena de río lavada y posterior relleno de al menos 5 cm con arena seleccionada exenta de piedras mayores a 10 mm. i/pp. de piezas especiales, instalación de acuerdo al Pliego de prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU) y según NTE-ISS-49, UNE 53114, ISO-DIS-3633, mano de obra, completamente colocada, terminada y puesta en funcionamiento.				
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		CEP25	1	58			58
		CEP26	1	36			36
							94,00
			Total m				94,00 56,59 5319,46

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe	
9.18.	CSA	Ud.	CAZOLETA SIFÓNICA DE EPDM; DN VARIABLE Cazoleta sifónica de EPDM para desagüe de cubiertas planas, con salida vertical de diámetro según bajante, preparada para recibir membranas bituminosas soldadas, incluida rejilla paragravas y la conexión a la red general de desagüe, totalmente instalada y comprobada según CTE DB HS5.				
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		EDIFICIO DOCENTE	16				16
		VIVIENDA	3				3
		GIMNASIO	6				6
							25,00
			Total m				25,00 47,73 1193,25

TOTAL CAPÍTULO Nº9. EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.....	20223,53€
---	------------------

PRESUPUESTO PARCIAL Nº10. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO. PRUEBAS

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
10.1.	PFS	Ud.	PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO SANEAMIENTO Prueba de funcionamiento de la red de saneamiento, s/UNE-EN 1610.			
			Uds. Largo Ancho Alto	Parcial		
			3	3		
				3,00		
			Total m	3,00	100,14	300,42

Num.	Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
10.2.	PES	Ud.	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD SANEAMIENTO Prueba de estanqueidad en saneamiento de diámetro desde 150 a 300 mm., s/UNE-EN 1610.			
			Uds. Largo Ancho Alto	Parcial		
			3	3		
				3,00		
			Total m	3,00	133,51	400,53

TOTAL CAPÍTULO Nº10. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO. PRUEBAS..... 700,95€

PRESUPUESTO TOTAL INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO..... 63485,30€

4. Resumen del presupuesto

RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL PROYECTO

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS
1	ESTRUCTURA	728.089,89 €
2	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS	94.099,42 €
3	INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	62.762,71€
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		884.952,02€

El presupuesto de ejecución material del proyecto completo asciende a:

**#OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y DOS
EUROS CON DOS CÉNTIMOS#**

Paterna, a 18/07/2017

El técnico redactor del Proyecto

DOCUMENTO N°4: PLANOS

PLANOS DE DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA

- P. A. 1.** SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- P. A. 2.** ORDENACIÓN DE LA PARCELA
- P. A. 3.** USOS Y SUPERFICIES EN LA PARCELA
- P. A. 4.** DISTRIBUCIÓN, COTAS Y SUPERFICIES PLANTA SÓTANO
- P. A. 5.** DISTRIBUCIÓN, COTAS Y SUPERFICIES PLANTA BAJA
- P. A. 6.** DISTRIBUCIÓN, COTAS Y SUPERFICIES PLANTA PRIMERA
- P. A. 7.** DISTRIBUCIÓN, COTAS Y SUPERFICIES PLANTA CUBIERTA
- P. A. 8.** DISTRIBUCIÓN, COTAS Y SUPERFICIES VIVENDA CONSERJE
- P. A. 9.** DISTRIBUCIÓN, COTAS Y SUPERFICIES GIMNASIO

PLANOS DE DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA

- P. E. 1.** REPLANTEO DE LA CIMENTACIÓN ZONA A
- P. E. 2.** REPLANTEO DE LA CIMENTACIÓN ZONA B
- P. E. 3.** CARGAS A CIMENTACIÓN ZONA A
- P. E. 4.** CARGAS A CIMENTACIÓN ZONA B
- P. E. 5.** CIMENTACIÓN ZONA A
- P. E. 6.** CIMENTACIÓN ZONA B
- P. E. 7.** ALZADO DE MUROS 1
- P. E. 8.** ALZADO DE MUROS 2
- P. E. 9.** ALZADO DE MUROS 3
- P. E. 10.** CUADRO DE PILARES 1
- P. E. 11.** CUADRO DE PILARES 2
- P. E. 12.** CUADRO DE PILARES 3
- P. E. 13.** PLANO PLANTA SÓTANO
- P. E. 14.** PÓRTICOS PLANTA SÓTANO 1
- P. E. 15.** PÓRTICOS PLANTA SÓTANO 2
- P. E. 16.** PÓRTICOS PLANTA SÓTANO 3
- P. E. 17.** PÓRTICOS PLANTA SÓTANO 4
- P. E. 18.** PÓRTICOS PLANTA SÓTANO 5
- P. E. 19.** PÓRTICOS PLANTA SÓTANO 6
- P. E. 20.** PLANO PLANTA BAJA
- P. E. 21.** PÓRTICOS PLANTA BAJA 1
- P. E. 22.** PÓRTICOS PLANTA BAJA 2
- P. E. 23.** PÓRTICOS PLANTA BAJA 3
- P. E. 24.** PÓRTICOS PLANTA BAJA 4
- P. E. 25.** PÓRTICOS PLANTA BAJA 5
- P. E. 26.** PÓRTICOS PLANTA BAJA 6
- P. E. 27.** PÓRTICOS PLANTA BAJA 7
- P. E. 28.** PÓRTICOS PLANTA BAJA 8
- P. E. 29.** PÓRTICOS PLANTA BAJA 9
- P. E. 30.** PÓRTICOS PLANTA BAJA 10
- P. E. 31.** PÓRTICOS PLANTA BAJA 11
- P. E. 32.** PÓRTICOS PLANTA BAJA 12
- P. E. 33.** PÓRTICOS PLANTA BAJA 13
- P. E. 34.** PLANO PLANTA PRIMERA
- P. E. 35.** PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 1
- P. E. 36.** PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 2
- P. E. 37.** PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 3
- P. E. 38.** PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 4
- P. E. 39.** PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 5

- P. E. 40. PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 6
- P. E. 41. PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 7
- P. E. 42. PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 8
- P. E. 43. PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 9
- P. E. 44. PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 10
- P. E. 45. PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 11
- P. E. 46. PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 12
- P. E. 47. PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 13
- P. E. 48. PÓRTICOS PLANTA PRIMERA 14
- P. E. 49. PLANO PLANTA CUBIERTA
- P. E. 50. PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 1
- P. E. 51. PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 2
- P. E. 52. PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 3
- P. E. 53. PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 4
- P. E. 54. PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 5
- P. E. 55. PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 6
- P. E. 56. PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 7
- P. E. 57. PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 8
- P. E. 58. PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 9
- P. E. 59. PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 10
- P. E. 60. PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 11
- P. E. 61. PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 12
- P. E. 62. PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 13
- P. E. 63. PÓRTICOS PLANTA CUBIERTA 14
- P. E. 64. ESCALERA 1
- P. E. 65. ESCALERA 1B
- P. E. 66. ESCALERA 2
- P. E. 67. ESCALERA 3
- P. E. 68. ESCALERA 4
- P. E. 69. ESCALERA 4B

PLANOS DE DEFINICIÓN DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS

- P. IF. 1. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS PLANTA SÓTANO
- P. IF. 2. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS PLANTA BAJA
- P. IF. 3. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS PLANTA PRIMERA
- P. IF. 4. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS PLANTA CUBIERTA
- P. IF. 5. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS VIVIENDA CONSERJE
- P. IF. 6. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS GIMNASIO
- P. IF. 7. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS DISTRIBUCIÓN EN LA PARCELA
- P. IF. 8. ESQUEMA COMPLETO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA FRÍA

PLANOS DE DEFINICIÓN DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

- P. IS. 1. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO PLANTA SÓTANO
- P. IS. 2. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO PLANTA BAJA
- P. IS. 3. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO PLANTA PRIMERA
- P. IS. 4. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO PLANTA CUBIERTA
- P. IS. 5. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO VIVIENDA CONSERJE
- P. IS. 6. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO GIMNASIO
- P. IS. 7. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO DISTRIBUCIÓN EN LA PARCELA



Escala: 1 / 2000



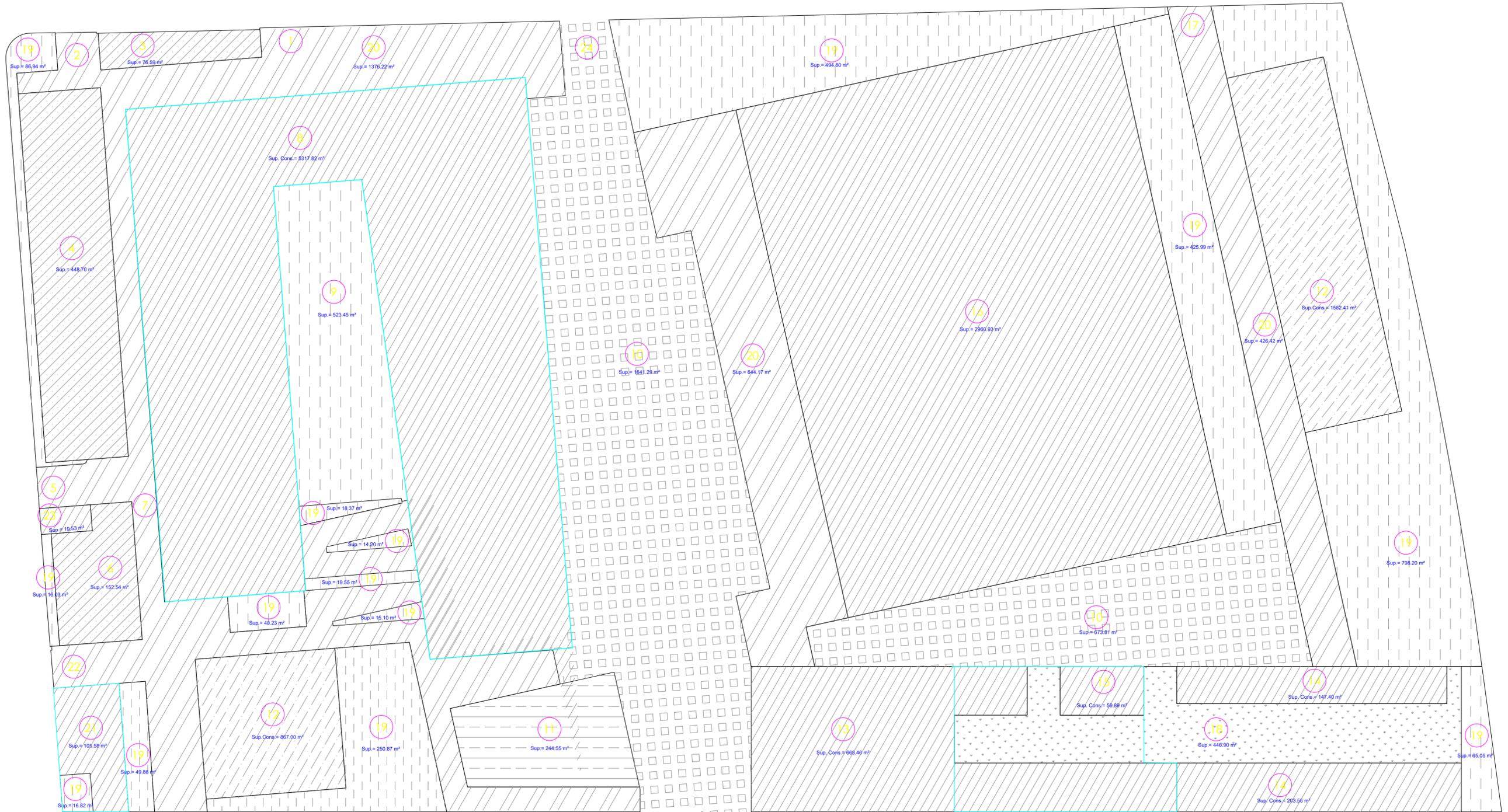
Escala: 1 / 500

Ref. Catastral: 6979101YJ1767N0001AM

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.			 NÚMERO DE PLANO
NOMBRE DEL PLANO PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO			
AUTORA Inmaculada Sanz Sánchez	FECHA 15-5-2017	ESCALA VARIAS	A.1



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.			 NÚMERO DE PLANO
NOMBRE DEL PLANO ORDENACIÓN URBANÍSTICA DE LA PARCELA. COTAS DE NIVEL			
AUTORA Inmaculada Sanz Sánchez	FECHA 15-5-2017	ESCALA 1/250	A.2



LEYENDA DE USOS	
01.- ACCESO PEATONAL	13.- GIMNASIO - VESTUARIOS
02.- ACCESO VEHICULOS	14.- TRINQUET, GALOXETA Y FRONTON
03.- APARCAMIENTO MOTOS Y BICICLETAS	15.- ASESOS
04.- APARCAMIENTO PROFESORADO	16.- PISTAS DEPORTIVAS
05.- ACCESO VEHICULOS SERVICIO	17.- ACCESO VEHICULOS EMERGENCIA
06.- APARCAMIENTO CARGA Y DESCARGA	18.- ZONA DEPORTIVA
07.- ACCESO COCINAS	19.- ZONA AJARDINADA
08.- EDIFICIO INSTITUTO	20.- CALLES INTERIORES
09.- JARDIN INTERIOR INSTITUTO	21.- VIVIENDA DEL CONSERJE
10.- ZONA DE JUEGOS	22.- ACCESO PEATONAL
11.- HUERTAS	23.- CUARTO DE BASURAS
12.- RESERVA AMPLIACION	24.- ACCESO VEHICULOS EMERGENCIA

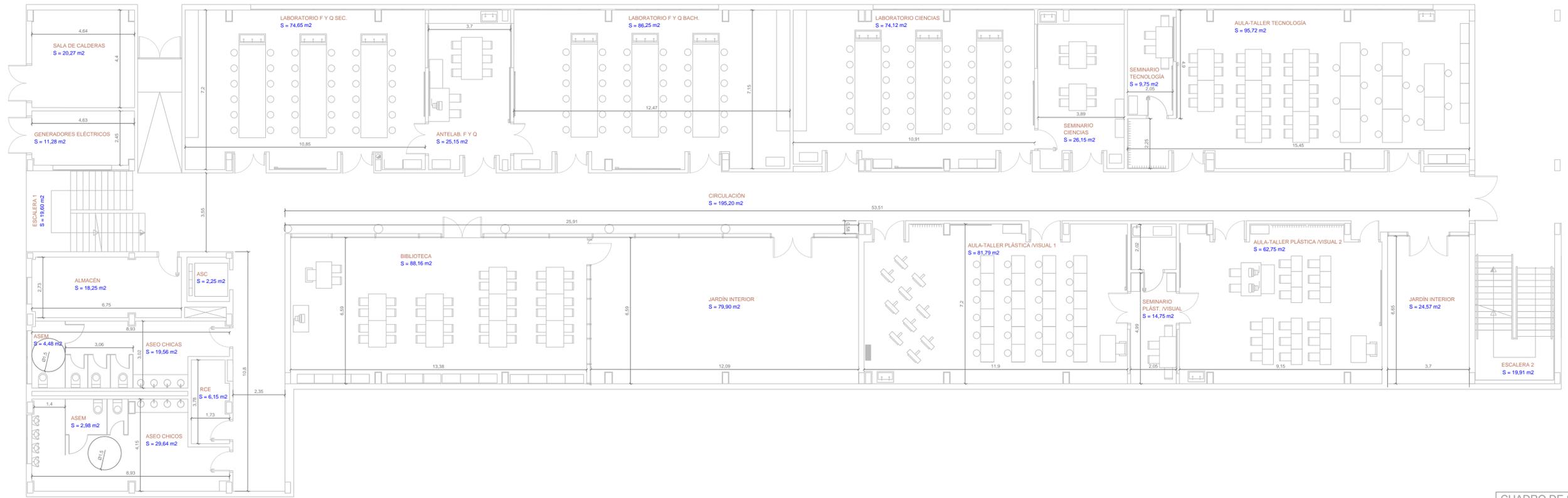
LEYENDA DEL SOLAR	
ZONAS PROYECTO	ZONA DEPORTIVA
RESERVA DE AMPLIACION	ZONA AJARDINADA
HUERTA	APARCAMIENTOS
ZONA DE JUEGOS	CALLES INTERIORES

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MASTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

NOMBRE DEL PLANO
PLANTA GENERAL, USOS Y SUPERFICIES DE LA PARCELA

AUTORA Inmaculada Sanz Sánchez	FECHA 15-5-2017	ESCALA 1/250
--	---------------------------	------------------------

NÚMERO DE PLANO
A.3



Cota Planta Sótano -3,80 m

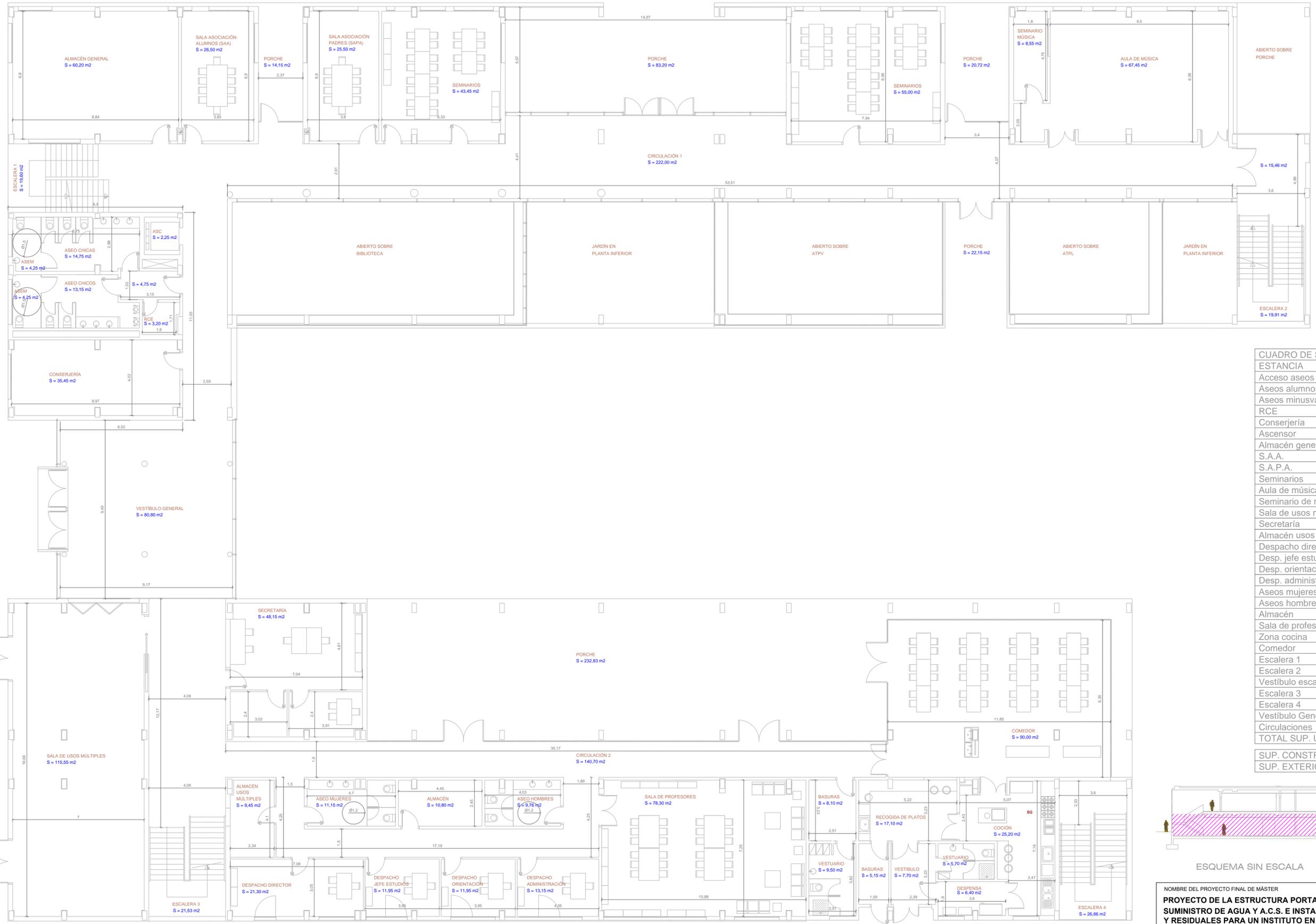
CUADRO DE SUPERFICIES P. SÓTANO	
ESTANCIA	SUEPRF. ÚTIL (m2)
Biblioteca	Sup. 88,16 m2
Aseos alumnos	Sup. 49,20 m2
Aseos minusválidos	Sup. 7,46 m2
Aula-taller tecnología	Sup. 95,72 m2
Seminario tecnología	Sup. 9,75 m2
Aula-taller plástica	Sup. 144,54 m2
Seminario plástica	Sup. 14,75 m2
Laboratorio ciencias	Sup. 74,12 m2
Seminario ciencias	Sup. 26,15 m2
Laboratorio FyQ Sec.	Sup. 74,65 m2
Laboratorio FyQ Bach.	Sup. 86,25 m2
Antelaboratorio FyQ	Sup. 25,15 m2
Almacén	Sup. 18,25 m2
RCE	Sup. 6,15 m2
Contadores eléctricos	Sup. 11,28 m2
Sala de calderas	Sup. 20,27 m2
Ascensor	Sup. 2,25 m2
Escalera 1	Sup. 19,60 m2
Escalera 2	Sup. 19,91 m2
Zonas de circulación	Sup. 193,36 m2
TOTAL SUP. ÚTIL =	Sup. 986,97 m2

SUP. CONSTRUIDA= Sup. 1.104,65 m2



ESQUEMA SIN ESCALA

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.			
NOMBRE DEL PLANO DISTRIBUCIÓN, COTAS Y SUPERFICIES PLANTA SÓTANO			
AUTORA Inmaculada Sanz Sánchez	FECHA 15-5-2017	ESCALA 1/100	



Cota Planta Baja + 0,10 m

CUADRO DE SUPERFICIES P. BAJA	
ESTANCIA	SUEPRF. ÚTIL (m2)
Acceso aseos	Sup. 4,75 m2
Aseos alumnos	Sup. 27,90 m2
Aseos minusválidos	Sup. 8,50 m2
RCE	Sup. 3,20 m2
Conserjería	Sup. 35,60 m2
Ascensor	Sup. 2,25 m2
Almacén general	Sup. 59,50 m2
S.A.A.	Sup. 26,00 m2
S.A.P.A.	Sup. 25,52 m2
Seminarios	Sup. 98,12 m2
Aula de música	Sup. 67,63 m2
Seminario de música	Sup. 8,55 m2
Sala de usos múltiples	Sup. 115,90 m2
Secretaría	Sup. 48,15 m2
Almacén usos múlt.	Sup. 9,45 m2
Despacho director	Sup. 21,35 m2
Desp. jefe estudios	Sup. 11,65 m2
Desp. orientación	Sup. 11,95 m2
Desp. administración	Sup. 13,25 m2
Aseos mujeres	Sup. 11,15 m2
Aseos hombres	Sup. 9,76 m2
Almacén	Sup. 10,80 m2
Sala de profesores	Sup. 78,45 m2
Zona cocina	Sup. 73,06 m2
Comedor	Sup. 90,00 m2
Escalera 1	Sup. 19,60 m2
Escalera 2	Sup. 19,91 m2
Vestíbulo escalera 2	Sup. 15,46 m2
Escalera 3	Sup. 21,53 m2
Escalera 4	Sup. 26,86 m2
Vestíbulo General	Sup. 80,80 m2
Circulaciones	Sup. 417,92 m2
TOTAL SUP. ÚTIL =	Sup. 1.474,52 m2
SUP. CONSTRUIDA=	Sup. 2.079,98 m2
SUP. EXTERIOR=	Sup. 186,55 m2



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.			
NOMBRE DEL PLANO DISTRIBUCIÓN, COTAS Y SUPERFICIES PLANTA BAJA			
AUTORA Inmaculada Sanz Sánchez	FECHA 15-5-2017	ESCALA 1/100	NÚMERO DE PLANO A.5



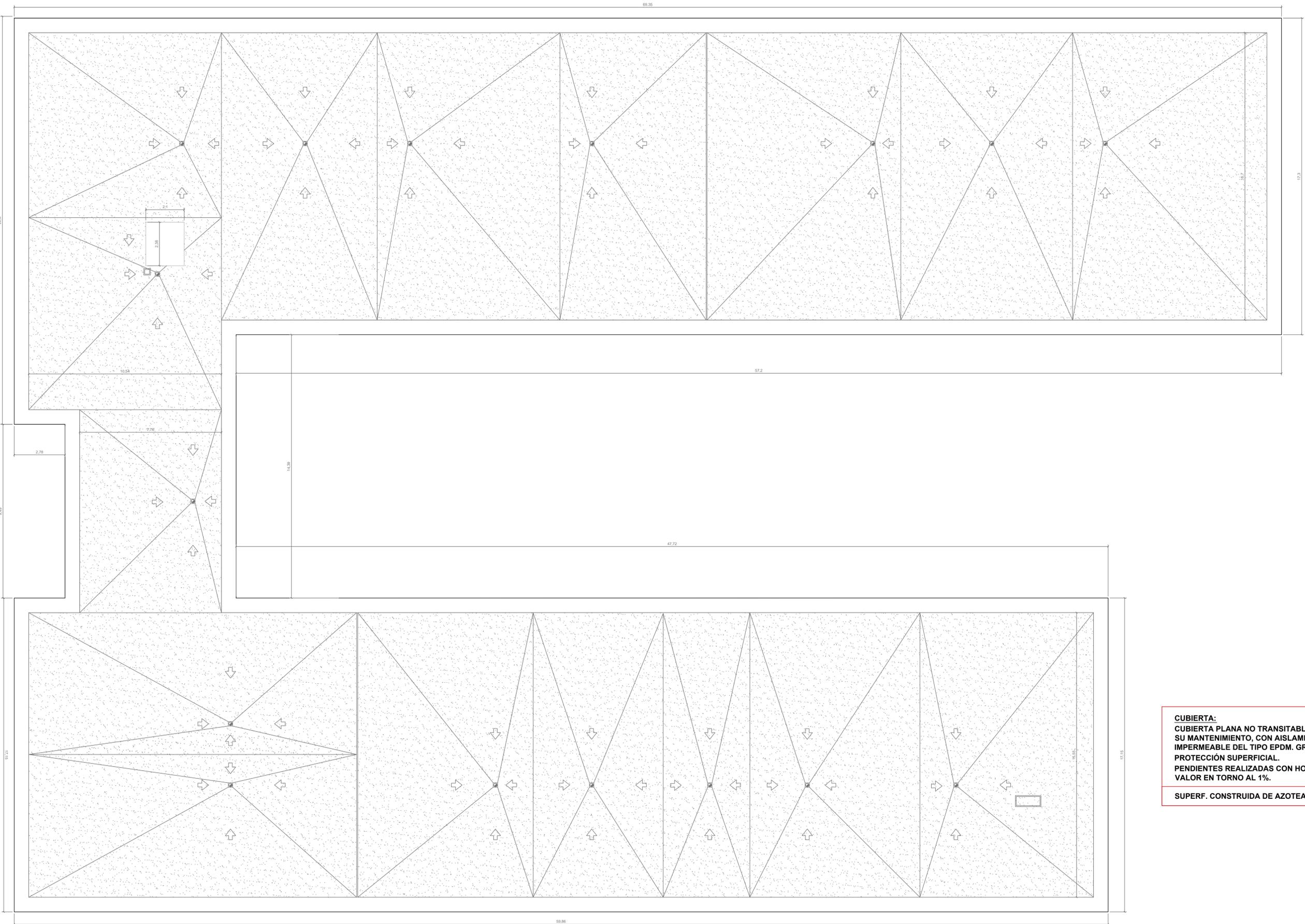
CUADRO DE SUPERFICIES P. PRIMERA	
ESTANCIA	SUEPRF. ÚTIL (m2)
Aseos alumnos	Sup. 4,75 m2
Aseos minusválidos	Sup. 27,90 m2
Acceso almacén	Sup. 8,50 m2
Limpieza	Sup. 3,20 m2
RCE	Sup. 35,60 m2
Ascensor	Sup. 2,25 m2
Aula general secund.	Sup. 59,50 m2
Aula general Bach.	Sup. 26,00 m2
Aulas pequeño grupo	Sup. 25,52 m2
Aula informática 1	Sup. 98,12 m2
Aula informático 2	Sup. 67,63 m2
Aula dibujo Bach.	Sup. 8,55 m2
Aula-taller tecnología	Sup. 115,90 m2
Escalera 1	Sup. 48,15 m2
Escalera 2	Sup. 9,45 m2
Escalera 3	Sup. 21,35 m2
Escalera 4	Sup. 11,65 m2
Circulaciones	Sup. 11,95 m2
Desp. administración	Sup. 13,25 m2
TOTAL SUP. ÚTIL =	Sup. 2.044,47 m2

SUP. CONSTRUIDA= Sup. 2.264,50 m2



Cota Planta Primera + 4,00 m

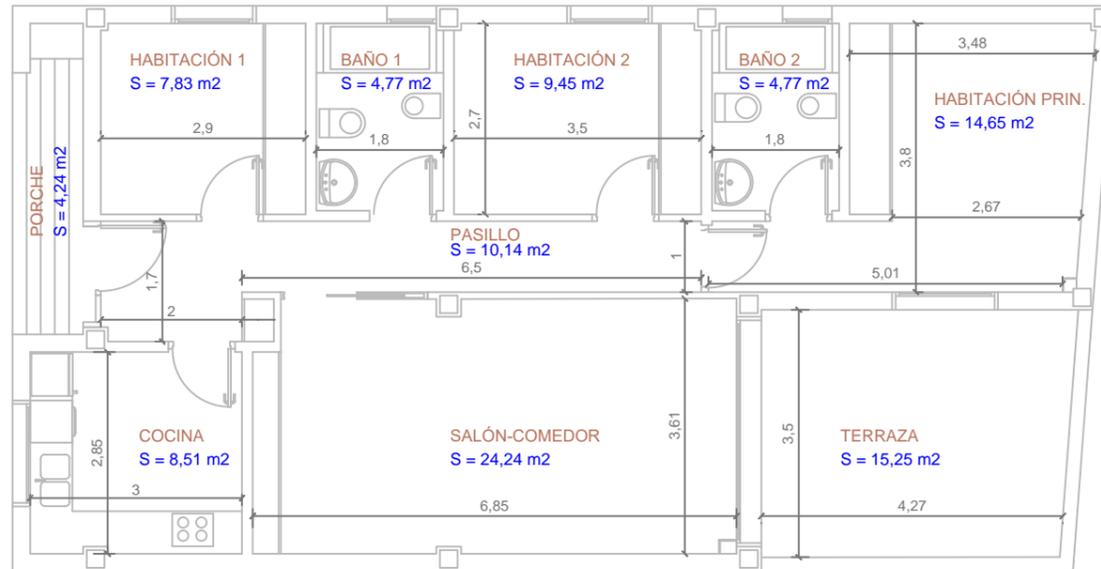
NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.			
NOMBRE DEL PLANO DISTRIBUCIÓN, COTAS Y SUPERFICIES PLANTA PRIMERA			
AUTORA Inmaculada Sanz Sánchez	FECHA 15-5-2017	ESCALA 1/100	NÚMERO DE PLANO A.6



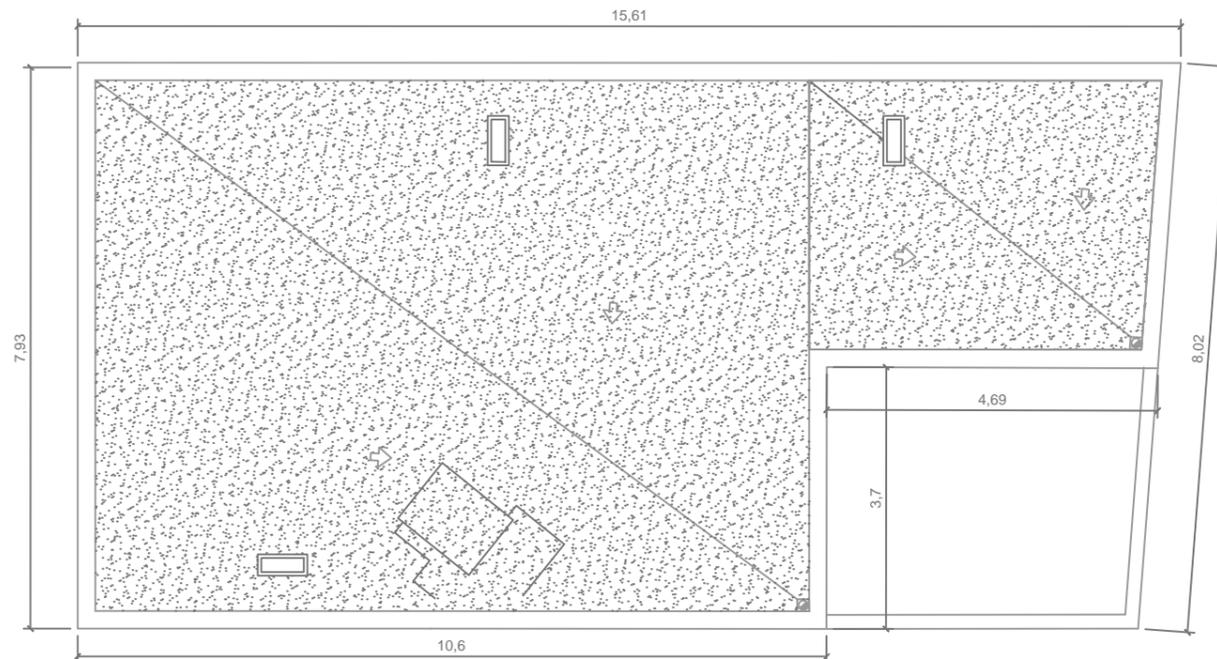
Cota Planta Cubierta + 7,90 m

CUBIERTA:
CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE, SÓLO ACCESIBLE PARA SU MANTENIMIENTO, CON AISLAMIENTO XPS Y MEMBRANA IMPERMEABLE DEL TIPO EPDM. GRAVA COMO ELEMENTO DE PROTECCIÓN SUPERFICIAL.
PENDIENTES REALIZADAS CON HORMIGÓN ALIGERADO CON UN VALOR EN TORNO AL 1%.
SUPERF. CONSTRUIDA DE AZOTEA: 2374,70 m²

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.			
NOMBRE DEL PLANO DISTRIBUCIÓN, COTAS Y SUPERFICIES PLANTA CUBIERTA			
AUTORA Inmaculada Sanz Sánchez	FECHA 15-5-2017	ESCALA 1/100	NÚMERO DE PLANO A.7



Cota Planta Baja vivienda -1.35 m



Cota Planta Cubierta vivienda + 1.65 m

CUADRO DE SUPERFICIES VIVIENDA	
ESTANCIA	SUEPRF. ÚTIL (m ²)
Cocina	Sup. 8,51 m ²
Habitación 1	Sup. 7,83 m ²
Habitación 2	Sup. 9,45 m ²
Habitación PPAL.	Sup. 14,65 m ²
Baño 1	Sup. 4,77 m ²
Baño 2	Sup. 4,77 m ²
Salón-Comedor	Sup. 24,24 m ²
Pasillo	Sup. 10,14 m ²
TOTAL SUP. ÚTIL =	Sup. 84,36 m ²

SUP. CONSTRUIDA= Sup. 103,12 m²

SUP. EXTERIOR= Sup. 15,25 m²

SUP. EXTERIOR= Sup. 105,63 m²

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

NOMBRE DEL PLANO

DISTRIBUCIÓN, COTAS Y SUPERFICIES P. BAJA Y P. CUBIERTA VIVIENDA

AUTORA

Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA

15-5-2017

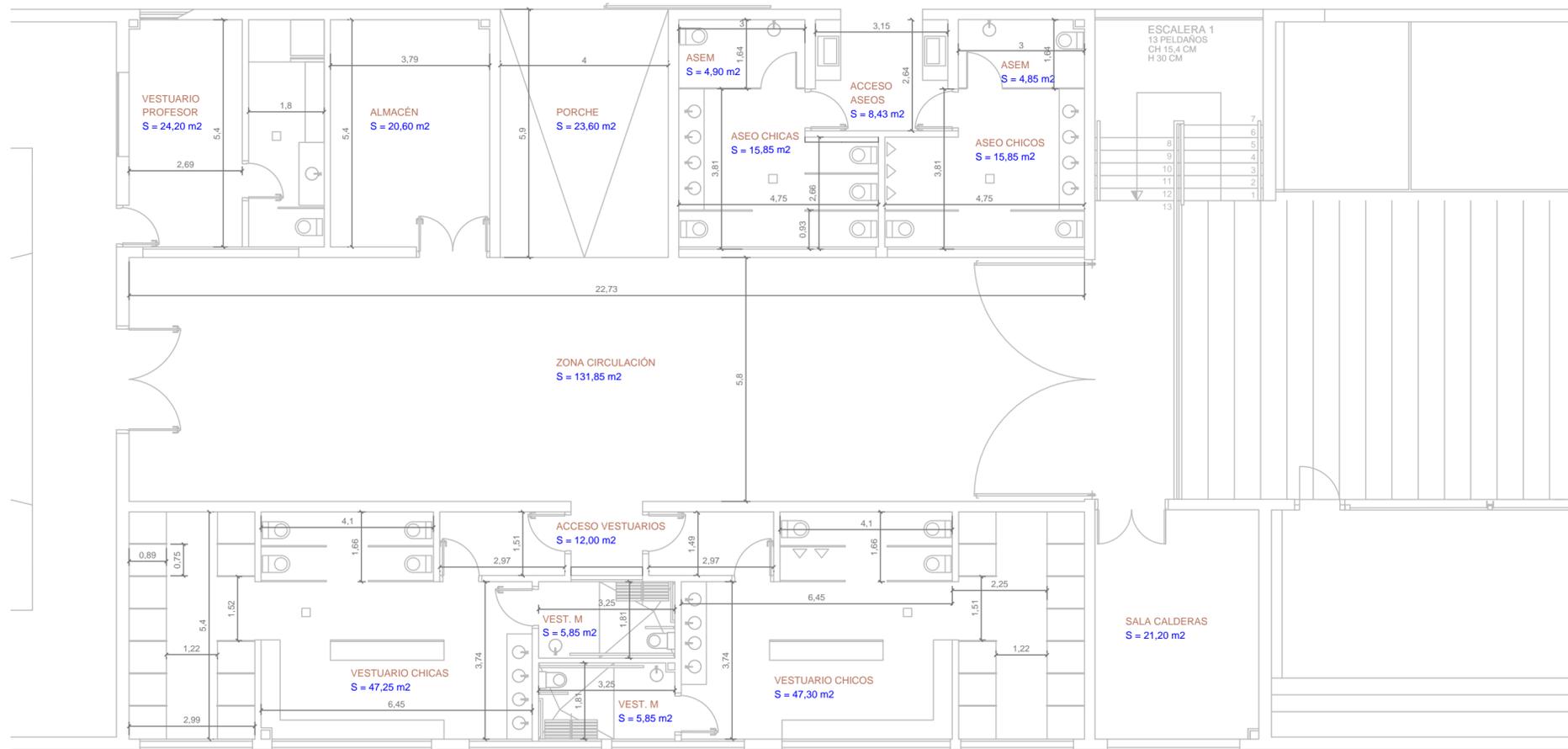
ESCALA

1/100

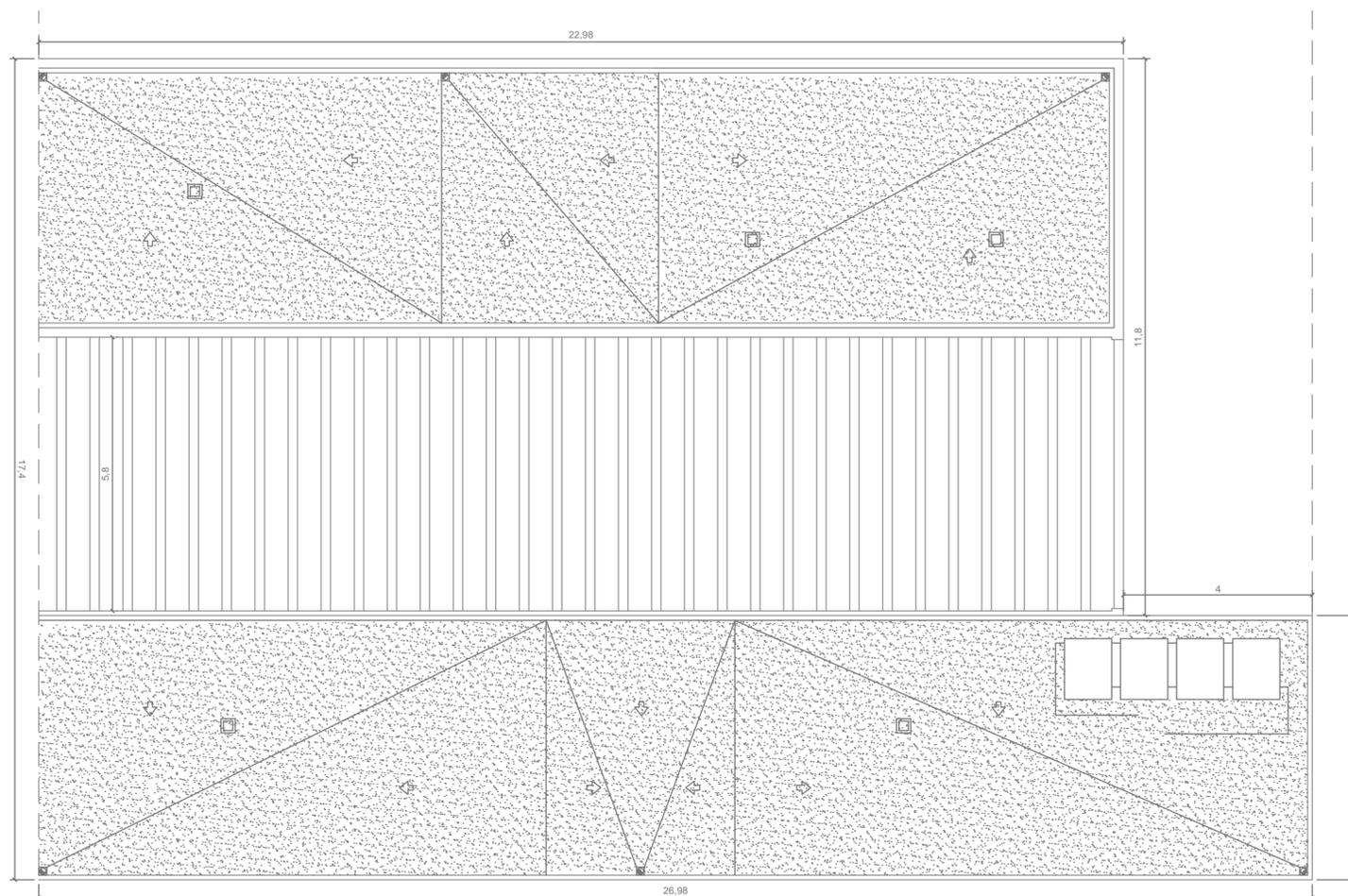


NÚMERO DE PLANO

A.8



Cota Planta Baja Gimnasio -7.00 m



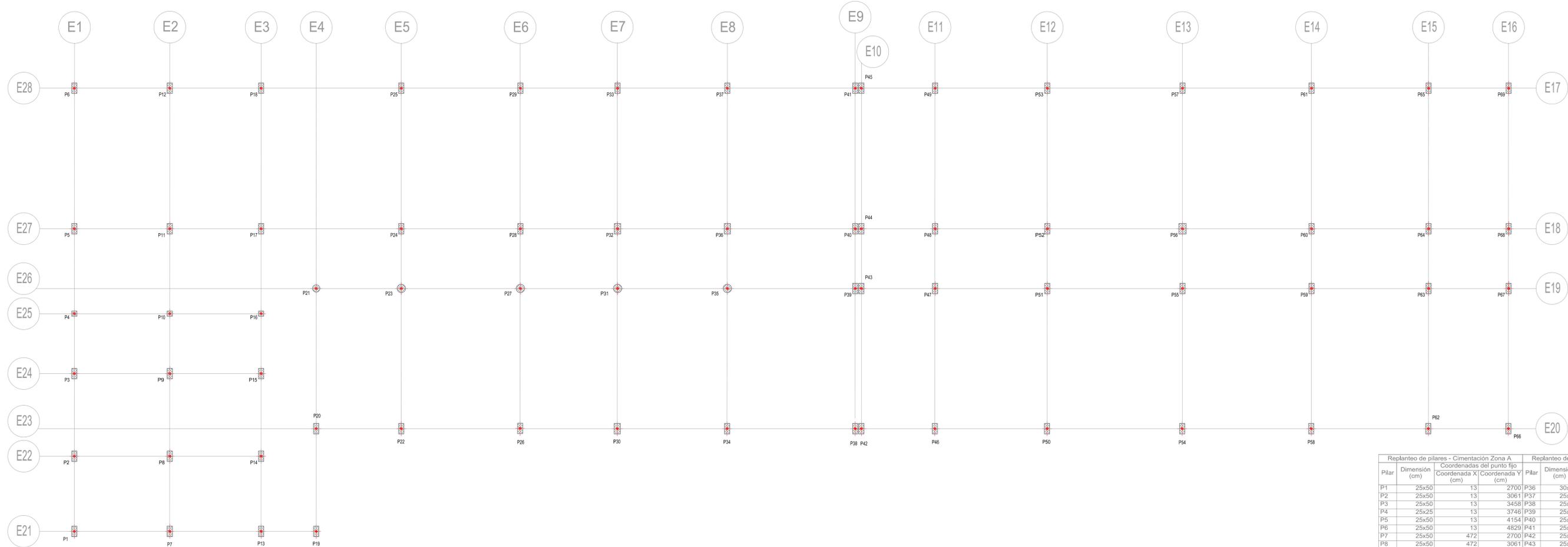
Cota Planta Cubierta Gimnasio -3.40 m

CUADRO DE SUPERFICIES GIMNASIO	
ESTANCIA	SUEPRF. ÚTIL (m2)
Vest. Profesor	Sup. 24,20 m2
Vestuario 1 (chicas)	Sup. 47,25 m2
Vestuario 2 (chicos)	Sup. 47,30 m2
Vest. minusválidos	Sup. 11,70 m2
Ase 1 (chicas)	Sup. 15,85 m2
Aseo 2 (chicos)	Sup. 15,85 m2
Aseo minusválidos	Sup. 9,75 m2
Acceso aseos	Sup. 8,43 m2
Almacén	Sup. 20,60 m2
Zona circulación	Sup. 131,85 m2
Porche cubierto	Sup. 23,60 m2
Sala de calderas	Sup. 21,20 m2
Acceso vestuarios	Sup. 12,00 m2
TOTAL SUP. ÚTIL =	Sup. 365,38 m2

SUP. CONSTRUIDA= Sup. 434,72 m2

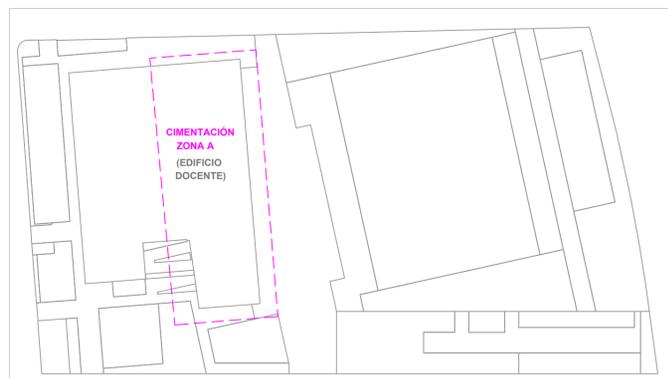
SUP. CUBIERTA= Sup. 287,83 m2

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER			
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.			
NOMBRE DEL PLANO			NÚMERO DE PLANO A.9
DISTRIBUCIÓN, COTAS Y SUPERFICIES P. BAJA Y CUBIERTA GIMNASIO			
AUTORA	FECHA	ESCALA	
Inmaculada Sanz Sánchez	15-5-2017	1/100	

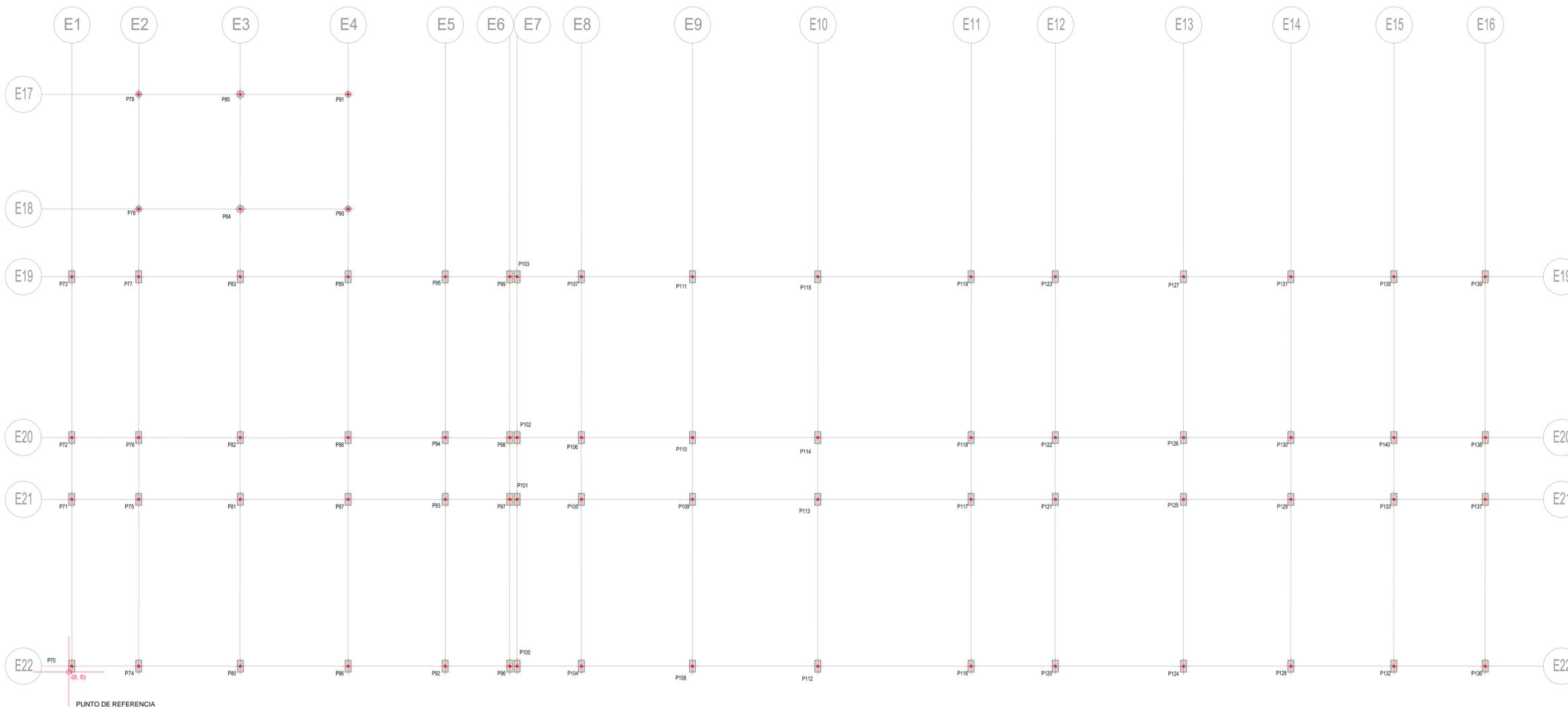


Replanteo de pilares - Cimentación Zona A				Replanteo de pilares - Cimentación Zona A			
Pilar	Dimensión (cm)	Coordenada X (cm)	Coordenada Y (cm)	Pilar	Dimensión (cm)	Coordenada X (cm)	Coordenada Y (cm)
P1	25x50	13	2700	P36	30x50	3154	4154
P2	25x50	13	3061	P37	25x50	3154	4829
P3	25x50	13	3458	P38	25x50	3769	3194
P4	25x25	13	3746	P39	25x50	3769	3867
P5	25x50	13	4154	P40	25x50	3769	4154
P6	25x50	13	4829	P41	25x50	3769	4829
P7	25x50	472	2700	P42	25x50	3799	3194
P8	25x50	472	3061	P43	25x50	3799	3867
P9	25x50	472	3458	P44	25x50	3799	4154
P10	25x25	472	3746	P45	25x50	3799	4829
P11	25x50	472	4154	P46	25x50	4153	3194
P12	25x50	472	4829	P47	25x50	4153	3867
P13	25x50	911	2700	P48	25x50	4153	4154
P14	25x50	911	3061	P49	25x50	4153	4829
P15	25x50	911	3458	P50	25x50	4693	3194
P16	25x25	911	3746	P51	25x50	4693	3867
P17	25x50	911	4154	P52	25x50	4693	4154
P18	25x50	911	4829	P53	25x50	4693	4829
P19	25x50	1176	2700	P54	25x50	5343	3194
P20	25x50	1176	3194	P55	25x50	5343	3867
P21	Diámetro:35	1176	3867	P56	35x50	5343	4154
P22	25x50	1585	3194	P57	25x50	5343	4829
P23	Diámetro:40	1585	3867	P58	25x50	5964	3194
P24	25x50	1585	4154	P59	25x50	5964	3867
P25	25x50	1585	4829	P60	25x50	5964	4154
P26	25x50	2158	3194	P61	25x50	5964	4829
P27	Diámetro:40	2158	3867	P62	25x50	6527	3194
P28	25x50	2158	4154	P63	25x50	6527	3867
P29	25x50	2158	4829	P64	25x50	6527	4154
P30	30x50	2626	3194	P65	25x50	6527	4829
P31	Diámetro:40	2626	3867	P66	25x50	6912	3194
P32	30x50	2626	4154	P67	25x50	6912	3867
P33	25x50	2626	4829	P68	25x50	6912	4154
P34	25x50	3154	3194	P69	25x50	6912	4829
P35	Diámetro:40	3154	3867	Cota de arranque de los pilares: -5,30 m			

Nota: Coordenadas medidas a eje de pilar



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.			
NOMBRE DEL PLANO REPLANTEO DE PILARES. CIMENTACIÓN ZONA A (Cota arranque -5,30m)			
AUTORA Inmaculada Sanz Sánchez	FECHA 15-05-2017	ESCALA 1/100	NÚMERO DE PLANO E.1



Replanteo de pilares - Cimentación Zona B

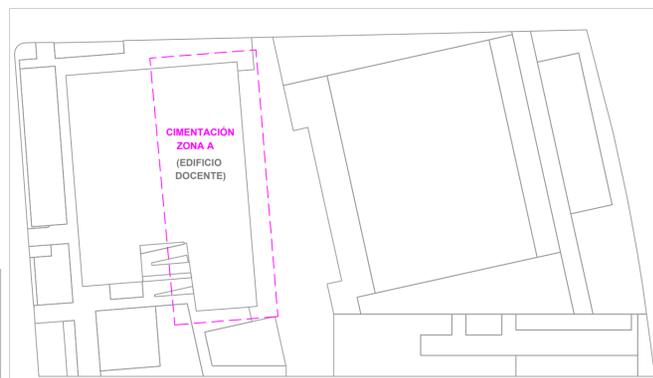
Pilar	Dimensión (cm)	Coordenadas del punto fijo	
		Coordenada X (cm)	Coordenada Y (cm)
P70	25x50	13	25
P71	25x50	13	725
P72	25x50	13	985
P73	25x50	13	1661
P74	25x50	294	25
P75	25x50	294	725
P76	25x50	294	985
P77	25x50	294	1661
P78	Diámetro:25	294	1845
P79	Diámetro:25	294	2427
P80	25x50	722	25
P81	25x50	722	725
P82	25x50	722	985
P83	25x50	722	1661
P84	Diámetro:30	722	1945
P85	Diámetro:30	722	2427
P86	25x50	1176	25
P87	25x50	1176	725
P88	25x50	1176	985
P89	25x50	1176	1661
P90	Diámetro:25	1176	1945
P91	Diámetro:25	1176	2427
P92	25x50	1585	25
P93	25x50	1585	725
P94	25x50	1585	985
P95	25x50	1585	1661
P96	25x50	1857	25
P97	25x50	1857	725
P98	25x50	1857	985
P99	25x50	1857	1661
P100	25x50	1887	25
P101	25x50	1887	725
P102	25x50	1887	985
P103	25x50	1887	1661
P104	25x50	2158	25
P105	25x50	2158	725
P106	25x50	2158	985
P107	25x50	2158	1661
P108	25x50	2626	25
P109	25x50	2626	725
P110	25x50	2626	985
P111	25x50	2626	1661
P112	25x50	3154	25
P113	25x50	3154	725
P114	25x50	3154	985
P115	25x50	3154	1661
P116	25x50	3799	25
P117	25x50	3799	725
P118	25x50	3799	985
P119	25x50	3799	1661
P120	25x50	4153	25
P121	25x50	4153	725
P122	25x50	4153	985
P123	25x50	4153	1661
P124	25x50	4693	25
P125	25x50	4693	725
P126	25x50	4693	985
P127	25x50	4693	1661
P128	25x50	5145	25
P129	25x50	5145	725
P130	25x50	5145	985
P131	25x50	5145	1661
P132	25x50	5579	25
P133	25x50	5579	725
P134	25x50	5579	985
P135	25x50	5579	1661
P136	25x50	5964	25
P137	25x50	5964	725
P138	25x50	5964	985
P139	25x50	5964	1661

Cota de arranque de los pilares: -2,70 m

Nota: Coordenadas medidas a eje de pilar

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.			
NOMBRE DEL PLANO REPLANTEO DE PILARES. CIMENTACIÓN ZONA B (Cota arranque -2,70m)			
AUTORA Inmaculada Sanz Sánchez	FECHA 15-15-2017	ESCALA 1/100	

Hipotesis	AxL	Mx	My	Qx	Qy	Hipotesis	AxL	Mx	My	Qx	Qy
P1: Hipotesis	36,62	-0,16	-1,36	-0,55	-4,07	P101: Hipotesis	495,33	1,82	25,78	-0,22	16,85
Peso propio	22,40	-0,08	-1,06	-0,24	-4,76	Cargas muertas	251,27	0,89	9,09	2,10	20,93
Cargas muertas	14,21	-0,08	-0,30	-0,31	-0,31	Sobrecarga de uso	165,68	0,08	12,96	0,19	33,00
Sobrecarga de uso	7,93	-0,03	-0,68	-0,10	-2,16						



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

NOMBRE DEL PLANO
Cargas a cimentación zona A

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/100

NÚMERO DE PLANO
E.3



P79					P85					P91							
Hipotesis	Ax	Mx	My	Ox	Oy	Hipotesis	Ax	Mx	My	Ox	Oy	Hipotesis	Ax	Mx	My	Ox	Oy
Peso propio	154,80	-0,85	1,00	-0,97	1,11	Peso propio	364,19	-0,05	3,33	-0,69	3,68	Peso propio	152,66	1,10	1,14	1,22	1,24
Cargas muertas	126,31	-0,33	0,06	-0,27	0,00	Cargas muertas	140,79	0,03	1,41	0,02	1,54	Cargas muertas	112,88	0,26	0,56	0,33	1,04
Sobrecarga de uso	62,53	-0,38	0,50	-0,30	0,57	Sobrecarga de uso	153,62	0,01	1,93	0,00	2,13	Sobrecarga de uso	61,98	0,35	0,69	0,39	0,85

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

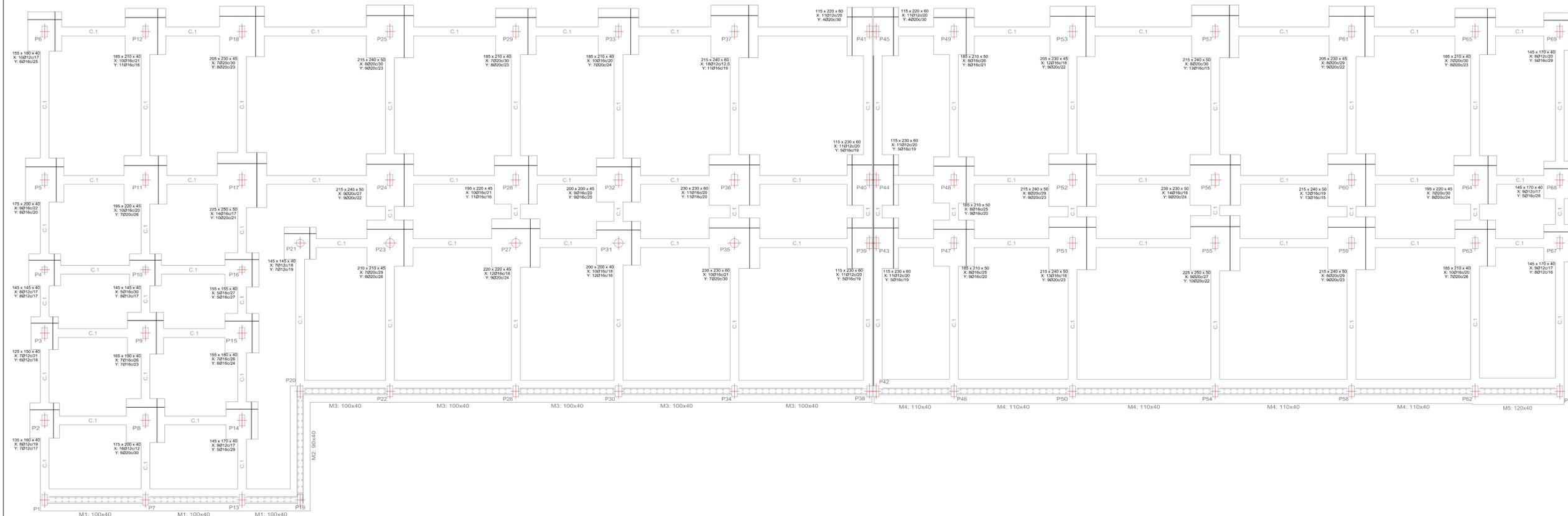
NOMBRE DEL PLANO
Cargas a cimentación zona B

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

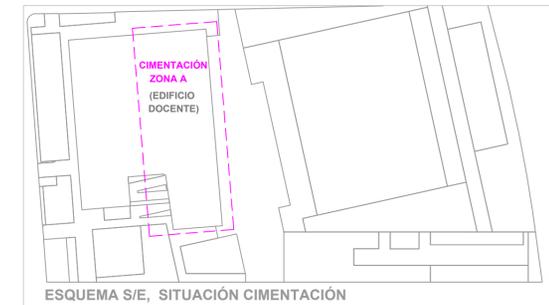
ESCALA
1/100

NÚMERO DE PLANO
E.4



Cimentación Zona A; Escala 1/100
Cota -5,30 m

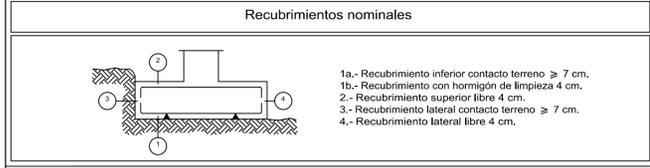
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y
P2	135x160	40	8Ø12c/19	7Ø12c/17
P3	125x150	40	7Ø12c/21	6Ø12c/18
P4	145x145	40	8Ø12c/17	8Ø12c/17
P5	175x200	40	9Ø16c/22	8Ø16c/20
P6	155x180	40	10Ø12c/17	6Ø16c/25
P8	175x200	40	16Ø12c/12	6Ø20c/30
P9	165x190	40	7Ø16c/26	7Ø16c/23
P10	145x145	40	5Ø16c/30	8Ø12c/17
P11	195x220	45	10Ø16c/20	7Ø20c/26
P12	185x210	40	10Ø16c/21	11Ø16c/16
P14	145x170	40	9Ø12c/17	5Ø16c/29
P15	155x180	40	7Ø16c/26	6Ø16c/24
P16	155x155	40	5Ø16c/27	5Ø16c/27
P17	225x250	50	14Ø16c/17	10Ø20c/21
P18	205x230	45	7Ø20c/30	8Ø20c/23
P21	145x145	40	7Ø12c/18	7Ø12c/19
P23	210x210	45	7Ø20c/29	8Ø20c/26
P24	215x240	50	9Ø20c/27	9Ø20c/22
P25	215x240	50	8Ø20c/30	9Ø20c/23
P27	220x220	45	12Ø16c/18	9Ø20c/24
P28	195x220	45	10Ø16c/21	11Ø16c/16
P29 y P65	185x210	40	7Ø20c/30	8Ø20c/23
P31	200x200	40	10Ø16c/18	12Ø16c/16
P32	200x200	45	9Ø16c/20	9Ø16c/20
P33	185x210	40	10Ø16c/20	7Ø20c/24
P35	230x230	60	10Ø16c/21	7Ø20c/30
P36	230x230	60	11Ø16c/20	11Ø16c/20
P37	215x240	60	18Ø12c/12.5	11Ø16c/19
P39 y P40	115x230	60	11Ø12c/20	5Ø16c/19
P41	115x220	60	11Ø12c/20	4Ø20c/30
P43 y P44	115x230	60	11Ø12c/20	5Ø16c/19
P45	115x220	60	11Ø12c/20	4Ø20c/30
P47 y P48	185x210	50	8Ø16c/25	9Ø16c/20
P49	185x210	50	8Ø16c/26	8Ø16c/21
P51	215x240	50	13Ø16c/18	8Ø20c/23
P52 y P59	215x240	50	8Ø20c/29	9Ø20c/23
P53	205x230	45	12Ø16c/18	9Ø20c/22
P55	225x250	50	9Ø20c/27	10Ø20c/22
P56	230x230	50	14Ø16c/16	9Ø20c/24
P57	215x240	50	8Ø20c/30	13Ø16c/15
P60	215x240	50	12Ø16c/19	13Ø16c/15
P61	205x230	45	8Ø20c/29	9Ø20c/22
P63	185x210	40	10Ø16c/20	7Ø20c/26
P64	195x220	45	7Ø20c/30	8Ø20c/24
P67	145x170	40	9Ø12c/17	8Ø12c/16
P68	145x170	40	9Ø12c/17	5Ø16c/26
P69	145x170	40	8Ø12c/20	5Ø16c/29



ESQUEMA S/E, SITUACIÓN CIMENTACIÓN

Características de los materiales - Zapatas de cimentación									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Características	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Características
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Plástica a blanda (9-15 cm)	15 mm	IIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Plástica a blanda (9-15 cm)	15 mm	IIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Plástica a blanda (9-15 cm)	15 mm	IIb	Normal	γ s=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ G=1.50	γ Q=1.80	Adaptado a la Instrucción EHE-08					
Exposición/ambiente	Terreno	Terreno protegido u hormigón de limpieza			I	IIa	IIb	IIIa	
Recubrimientos nominales (mm)	70	Ver Exposición/Ambiente			30	35	40	45	

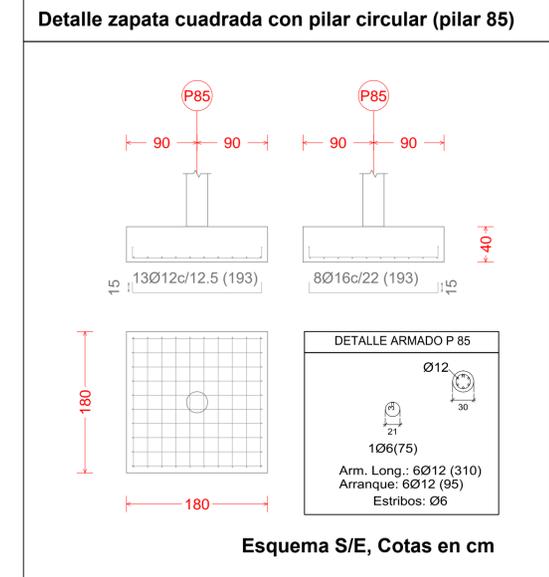
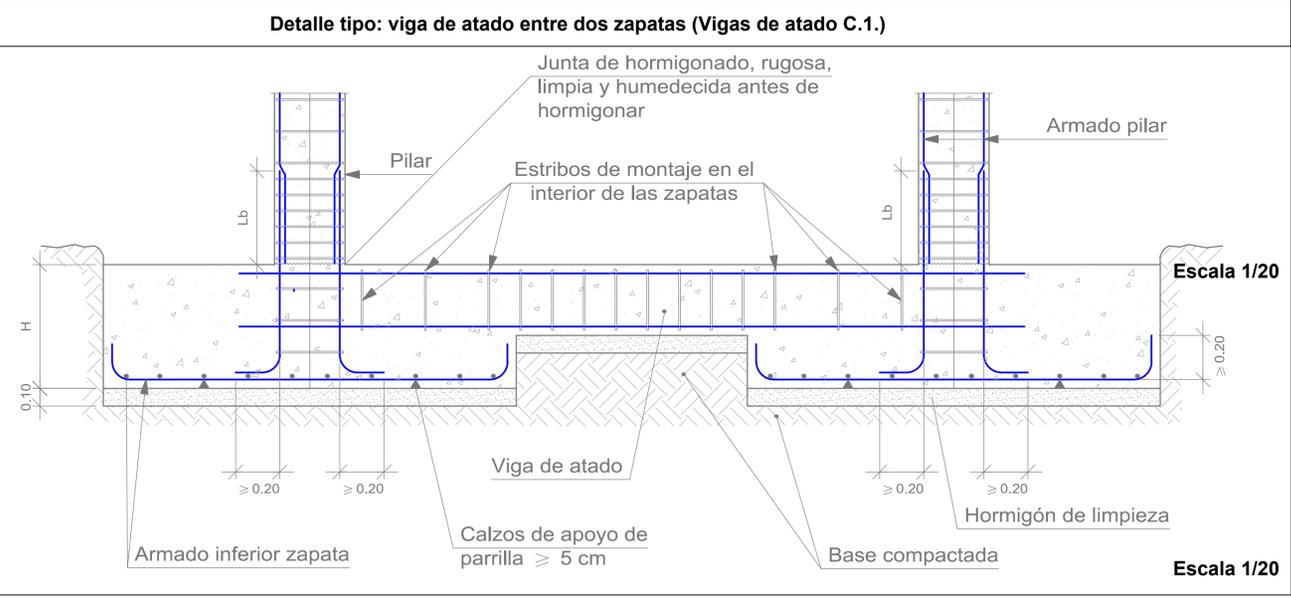
Notas:
- Control Estadístico en EHE-08, equivale a control normal
- Solapes según EHE-08
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...



Datos geotécnicos:
- Tensión admisible del terreno considerada = 0.245 MPa (2.50 Kg/cm²)

Longitudes de solape en arranque de pilares. Lb				
Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas	
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S
Ø12	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm
Ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
Ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
Ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm
Ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm

Nota: Válido para hormigón F_{ck} ≥ 25 N/mm²
Si F_{ck} ≥ 30 N/mm² podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 66 de la EHE



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

NOMBRE DEL PLANO
Cimentación por zapatas, zona A

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

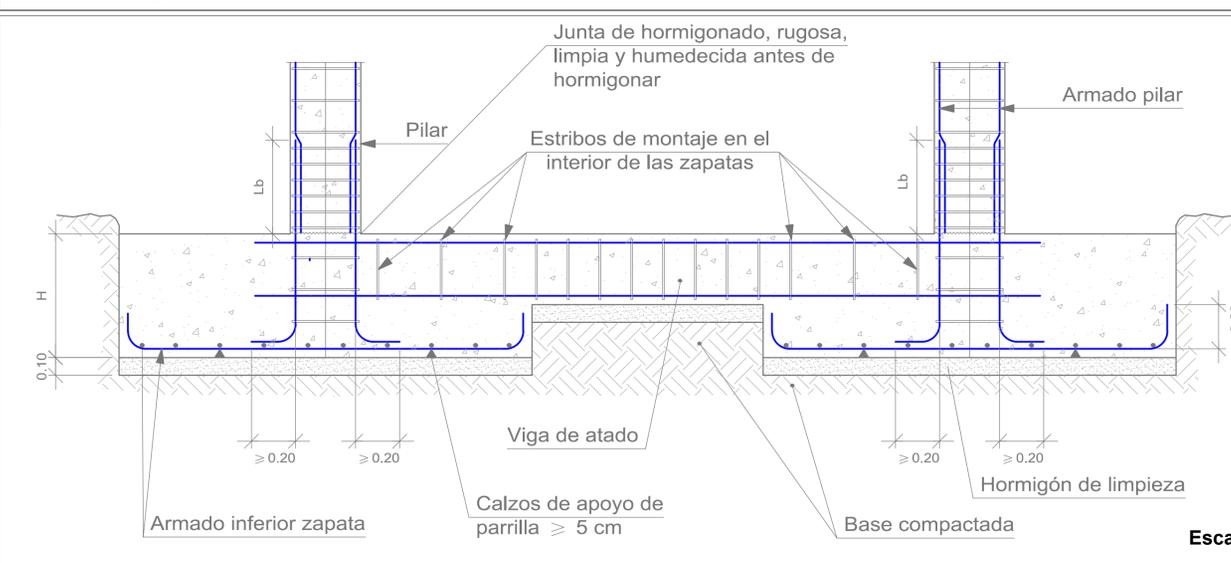
ESCALA
Varias

NÚMERO DE PLANO
E.5

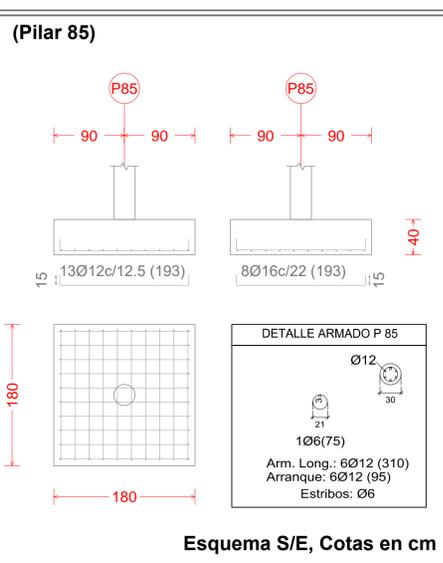
Características de los materiales - Zapatas de cimentación										
Elemento Zona/Planta	Hormigón						Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	
	Estadístico	γ = 1.50	HA - 30	Plástica a blanda (8-15 cm)	15 mm	HtB	Normal	γ = 1.15	B500S	
	Estadístico	γ = 1.50	HA - 30	Plástica a blanda (8-15 cm)	15 mm	HtB	Normal	γ = 1.15	B500S	
	Estadístico	γ = 1.50	HA - 30	Plástica a blanda (8-15 cm)	15 mm	HtB	Normal	γ = 1.15	B500S	
Ejecución (Acciones)	Normal	γ = 1.50	Adaptado a la Instrucción EHE-08							
Exposición/ambiente	Terreno	Terreno protegido u hormigón de limpieza		I	IIa	IIb				
Recubrimientos nominales (mm)	70	Ver Exposición/Ambiente	30	35	40	45				
Notas										
- Control Estadístico en EHE-08, equivale a control normal - Solapes según EHE-08 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...										
Recubrimientos nominales										
<p>1a.- Recubrimiento inferior contacto terreno ≥ 7 cm. 1b.- Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm. 2.- Recubrimiento superior libre 4 cm. 3.- Recubrimiento lateral contacto terreno ≥ 7 cm. 4.- Recubrimiento lateral libre 4 cm.</p>										
Datos geotécnicos										
- Tensión admisible del terreno considerada = 0.245 MPa (2.50 Kg/cm ²)										
Longitudes de solape en arranque de pilares. Lb										
Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas		Nota: Válido para hormigón F _{ck} ≥ 25 N/mm ² Si F _{ck} ≥ 30 N/mm ² podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 66 de la EHE					
	Ø12	25 cm	B 500 S 30 cm	B 400 S 40 cm						B 500 S 50 cm
Ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm					
Ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm	80 cm					
Ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm	130 cm					
Ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm	150 cm					



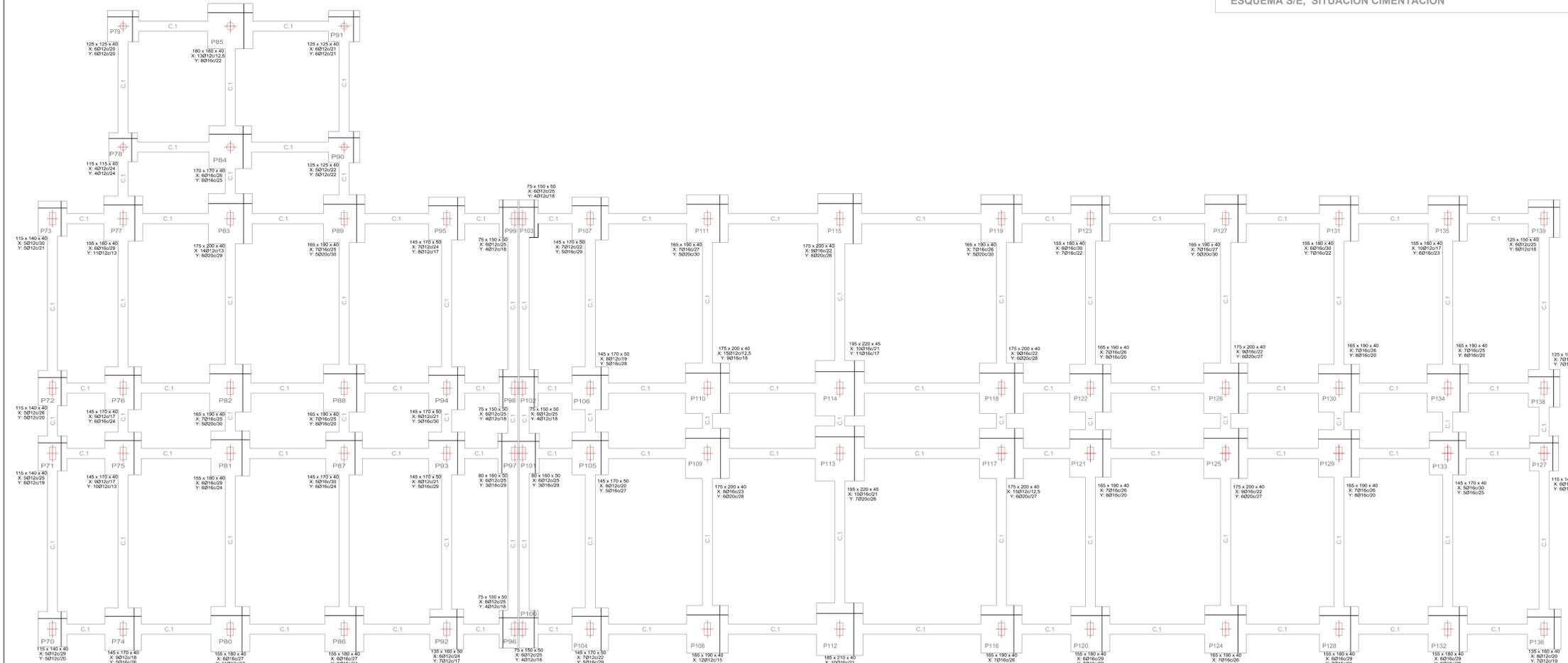
Detalle tipo: Viga de atado entre dos zapatas asiladas



Detalle zapata cuadrada con pilar circular



CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN				
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y
P70	115x140	40	5Ø12c/29	5Ø12c/19
P71	115x140	40	5Ø12c/25	6Ø12c/20
P72	115x140	40	5Ø12c/26	5Ø12c/20
P73	115x140	40	5Ø12c/30	5Ø12c/21
P74	145x170	40	9Ø12c/18	5Ø16c/26
P75	145x170	40	9Ø12c/17	10Ø12c/13
P76	145x170	40	9Ø12c/17	6Ø16c/24
P77	155x180	40	6Ø16c/29	11Ø12c/13
P78	115x115	40	4Ø12c/24	4Ø12c/24
P79	125x125	40	6Ø12c/20	6Ø12c/20
P80	155x180	40	6Ø16c/27	11Ø12c/13
P81	155x180	40	6Ø16c/29	6Ø16c/24
P82 y P89	165x190	40	7Ø16c/25	5Ø20c/30
P83	175x200	40	14Ø12c/13	6Ø20c/29
P84	170x170	40	6Ø16c/26	6Ø16c/25
P85	180x180	40	13Ø12c/12.5	8Ø16c/22
P86	155x180	40	6Ø16c/27	6Ø16c/24
P87	145x170	40	5Ø16c/30	6Ø16c/24
P88 y P134	165x190	40	7Ø16c/25	8Ø16c/20
P90	125x125	40	5Ø12c/22	5Ø12c/22
P91	125x125	40	6Ø12c/21	6Ø12c/21
P92	135x160	50	6Ø12c/24	7Ø12c/17
P93	145x170	50	8Ø12c/21	5Ø16c/29
P94	145x170	50	8Ø12c/21	5Ø16c/30
P95	145x170	50	7Ø12c/24	8Ø12c/17
P96, P98 y P99	75x150	50	6Ø12c/25	4Ø12c/18
P97	80x160	50	6Ø12c/25	3Ø16c/29
P100	75x150	50	6Ø12c/25	4Ø12c/18
P101	80x160	50	6Ø12c/25	3Ø16c/29
P102	75x150	50	6Ø12c/25	4Ø12c/18
P103	75x150	50	6Ø12c/25	4Ø12c/18
P104 y P107	145x170	50	7Ø12c/22	5Ø16c/29
P105	145x170	50	8Ø12c/20	5Ø16c/27
P106	145x170	50	8Ø12c/19	5Ø16c/28
P108	165x190	40	12Ø12c/15	5Ø20c/30
P109	175x200	40	8Ø16c/23	6Ø20c/28
P110	175x200	40	15Ø12c/12.5	9Ø16c/18
P111 y P127	165x190	40	7Ø16c/27	5Ø20c/30
P112	185x210	40	10Ø16c/21	11Ø16c/16
P113	195x220	45	10Ø16c/21	7Ø20c/26
P114	195x220	45	10Ø16c/21	11Ø16c/17
P115	175x200	40	9Ø16c/22	6Ø20c/26
P116, P119 y P124	165x190	40	7Ø16c/26	5Ø20c/30
P117	175x200	40	15Ø12c/12.5	6Ø20c/27
P118	175x200	40	9Ø16c/22	6Ø20c/28
P120	155x180	40	6Ø16c/29	7Ø16c/22
P121, P122, P128 y P130	165x190	40	7Ø16c/26	8Ø16c/20
P123 y P131	155x180	40	6Ø16c/30	7Ø16c/22
P125 y P126	175x200	40	9Ø16c/22	6Ø20c/27
P128	155x180	40	6Ø16c/29	7Ø16c/21
P132	155x180	40	6Ø16c/29	6Ø16c/25
P133	145x170	40	5Ø16c/30	5Ø16c/25
P135	155x180	40	10Ø12c/17	6Ø16c/23
P136	135x160	40	8Ø12c/20	7Ø12c/19
P137	115x140	40	6Ø12c/24	6Ø12c/19
P138	125x150	40	7Ø12c/21	7Ø12c/17
P139	125x150	40	6Ø12c/25	6Ø12c/18



Cimentación Zona B, Cota -2,70m; Escala 1/100

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

NOMBRE DEL PLANO
Cimentación por zapatas, zona B

AUTORA
 Inmaculada Sanz Sánchez

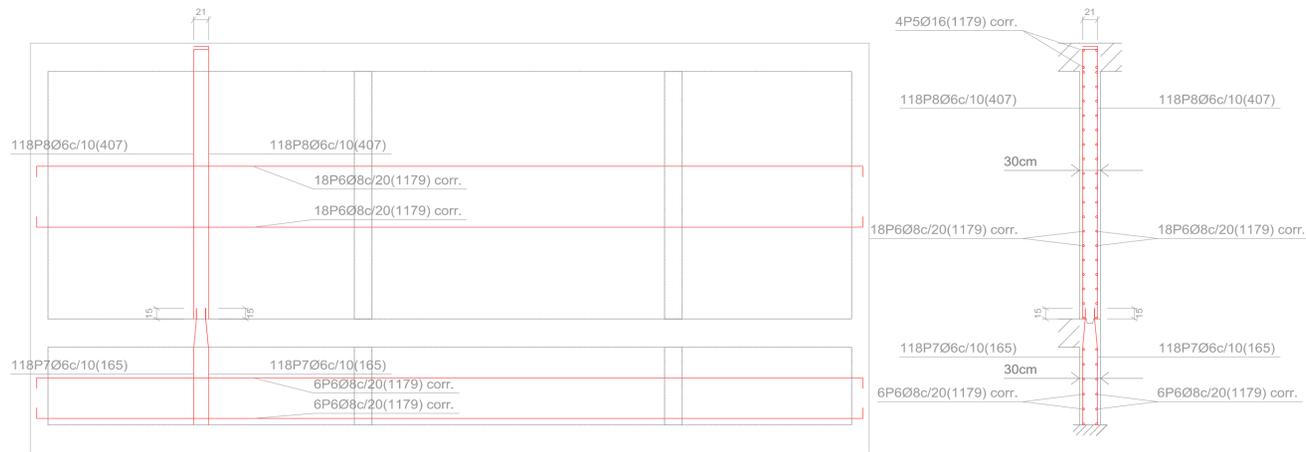
FECHA
 15-05-2017

ESCALA
 Varias

NÚMERO DE PLANO
E.6

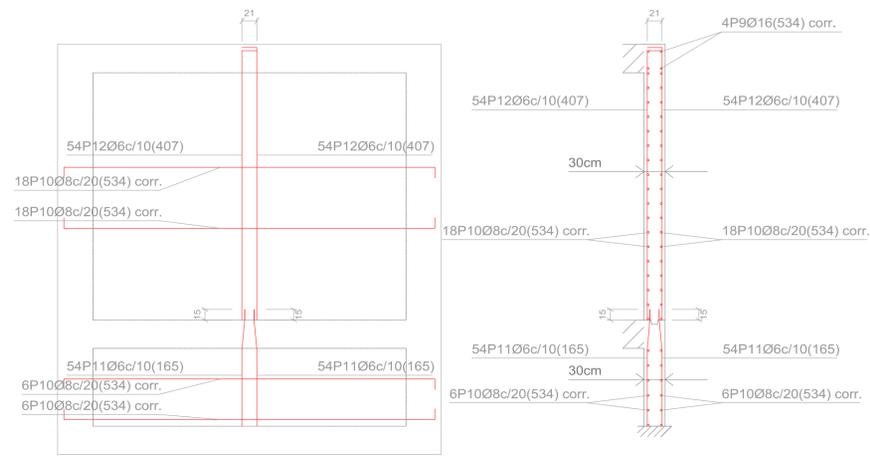
CUADRO DE DESPIECE DEL ARMADO DE LOS MUROS DE CONTENCIÓN

Despiece armado M1



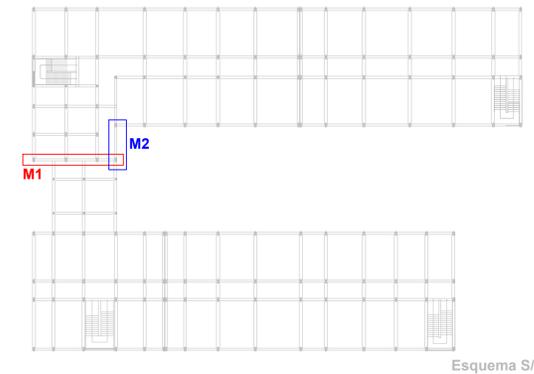
M1: Plantas 1 a 2

Despiece armado M2



M2: Plantas 1 a 2

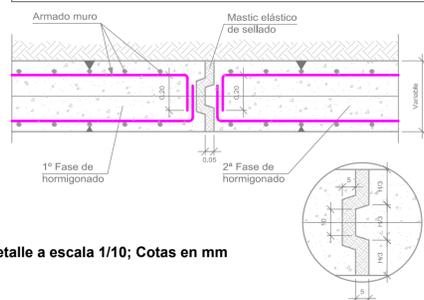
Escala despiece 1/50; Cotas en cm



Esquema S/E

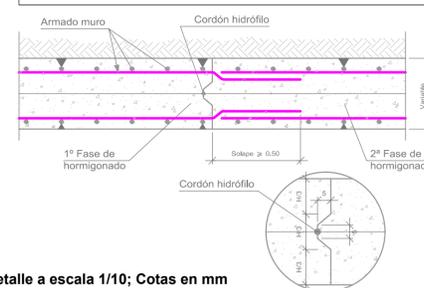
DETALLES CONSTRUCTIVOS TIPO DE DEFINICIÓN DE MUROS

Junta de dilatación. Vertical en muro.



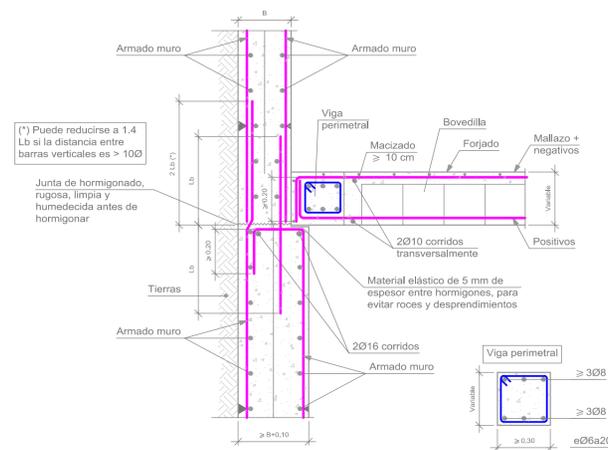
Detalle a escala 1/10; Cotas en mm

Junta de hormigonado. Vertical en muro.



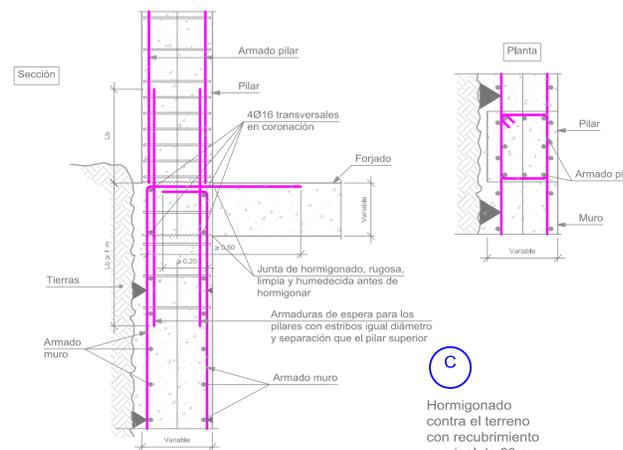
Detalle a escala 1/10; Cotas en mm

Enlace intermedio en muro de forjado unidireccional sobre resalto en banqueta. Nervios in situ.



Detalle a escala 1/10; Cotas en mm

Pilar embebido en muro del mismo espesor. Hormigonado contra el terreno.



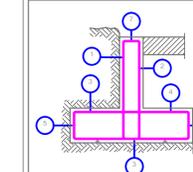
Detalle a escala 1/10; Cotas en mm

Características de los materiales - Muros de contención

Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Exposición	Características	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	
Elemento Zona/Planta	Estadístico	$\gamma_{c=1.50}$	HA - 30	Blanda (8-12 cm)	2030 mm	IIb	Normal	$\gamma_{s=1.15}$	B500S
	Estadístico	$\gamma_{c=1.50}$	HA - 30	Blanda (8-12 cm)	2030 mm	IIb	Normal	$\gamma_{s=1.15}$	B500S
	Estadístico	$\gamma_{c=1.50}$	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	2030 mm	IIb	Normal	$\gamma_{s=1.15}$	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma_{c=1.50}$	$\gamma_{s=1.15}$	Adequado a la Instrucción EHE					
Exposición/ambiente	Terreno	Terreno protegido u hormigón de limpieza			I	IIa	IIb	IIla	
Recubrimientos nominales (mm)	80	Ver Exposición/Ambiente			30	35	40	45	

Notas
 - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
 - Solapes según EHE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSD, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales



- 1.- Recubrimiento pantalla, lateral contacto terreno ≥ 8 cm.
- 2.- Recubrimiento pantalla, lateral libre interior 3.5 cm.
- 3a.- Recubrimiento zapata, horizontal contacto terreno ≥ 8 cm.
- 3b.- Recubrimiento zapata con hormigón de limpieza 4 cm.
- 4.- Recubrimiento zapata, superior libre 4/5 cm.
- 5.- Recubrimiento zapata, lateral contacto terreno ≥ 8 cm.
- 6.- Recubrimiento zapata, lateral libre 4/5 cm.
- 7.- Recubrimiento superior en coronación 3.5 cm.

Datos geotécnicos

- Tensión admisible del terreno considerada = 0,245 MPa (2,50 Kg/cm²)

Longitudes de solape de armaduras verticales en muros. Lb

Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas	
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S
$\leq \text{Ø}10$	25 cm	40 cm	40 cm	45 cm
Ø12	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm
Ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
Ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
Ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm
Ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm

Nota: Válido para hormigón $f_{ck} \geq 25$ N/mm²
 Si $f_{ck} \geq 30$ N/mm² podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 66 de la EHE

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.



NOMBRE DEL PLANO
Alzado, despiece y detalles constructivos de los muros M1 y M2

NÚMERO DE PLANO

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

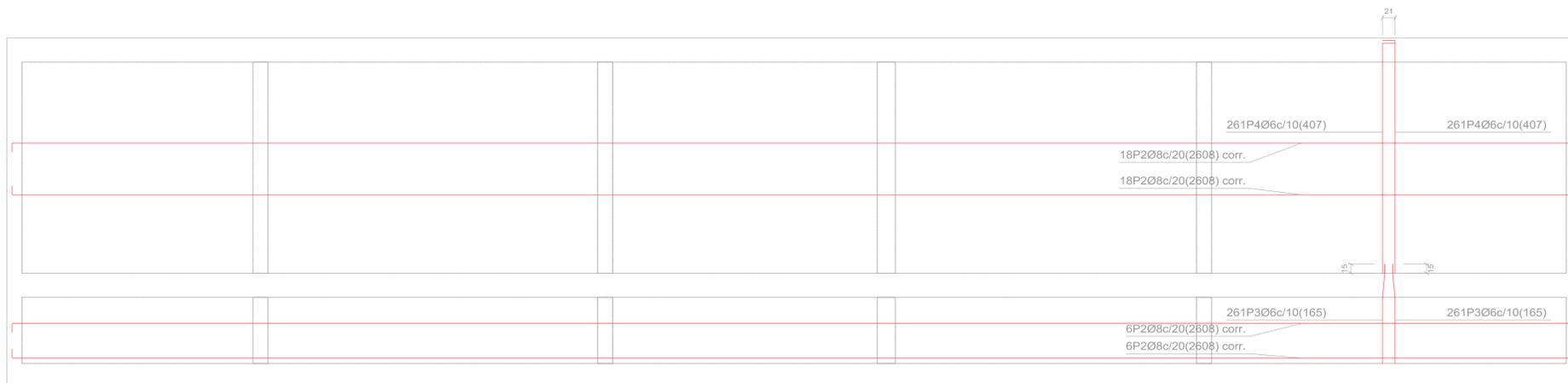
FECHA
15-05-2017

ESCALA
VARIAS

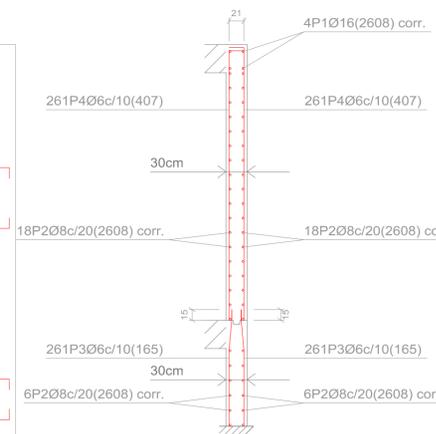
E.7

CUADRO DE DESPIECE DEL ARMADO DE LOS MUROS DE CONTENCIÓN

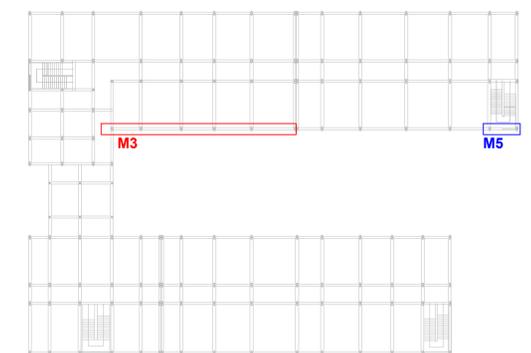
Despiece armado M3



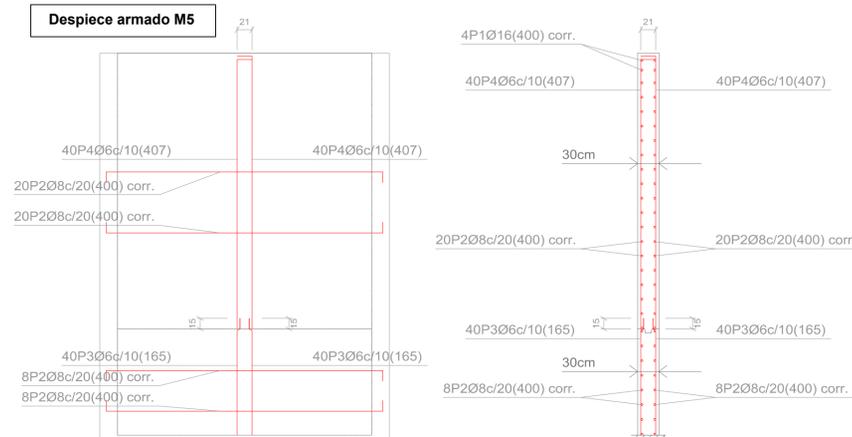
M3: Plantas 1 a 2



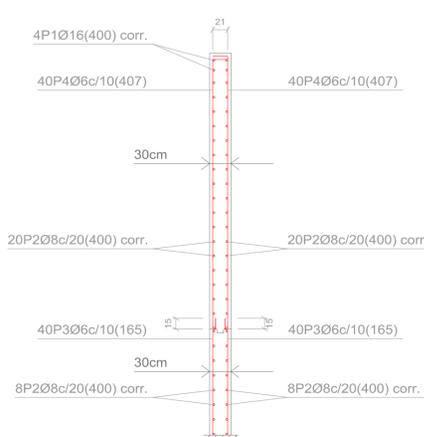
Escala despiece 1/50; Cotas en cm



Despiece armado M5



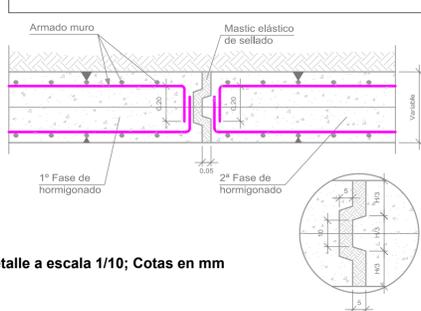
M5: Plantas 1 a 2



Escala despiece 1/50; Cotas en cm

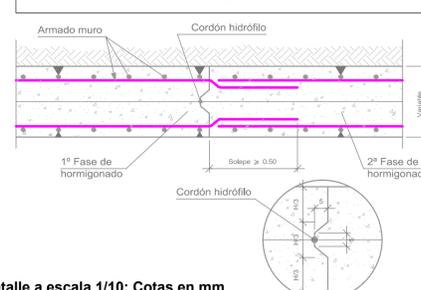
DETALLES CONSTRUCTIVOS TIPO DE DEFINICIÓN DE MUROS

Junta de dilatación. Vertical en muro.



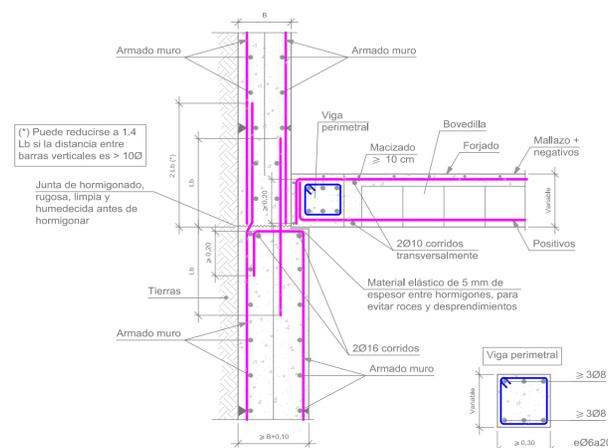
Detalle a escala 1/10; Cotas en mm

Junta de hormigonado. Vertical en muro.



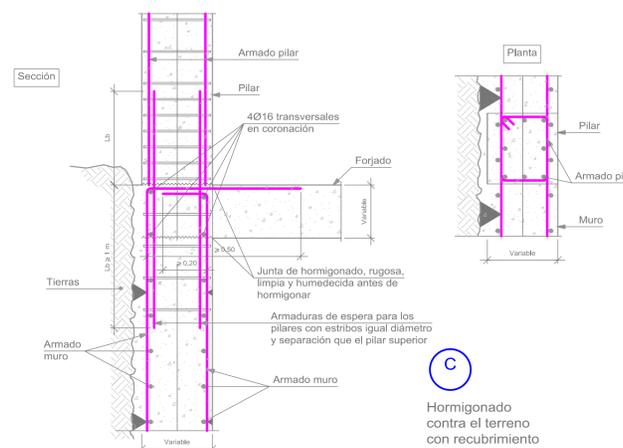
Detalle a escala 1/10; Cotas en mm

Enlace intermedio en muro de forjado unidireccional sobre resalto en banqueta. Nervios in situ.



Detalle a escala 1/10; Cotas en mm

Pilar embebido en muro del mismo espesor. Hormigonado contra el terreno.



Detalle a escala 1/10; Cotas en mm

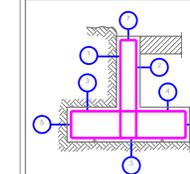
Características de los materiales - Muros de contención

Materiales	Hormigón						Acero		
	Control		Características				Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
	Estadístico	$\gamma \leq 1.50$	HA - 30	Blanda (8-8 cm)	2030 mm	Ib	Normal	$\gamma \leq 1.15$	B500S
	Estadístico	$\gamma \leq 1.50$	HA - 30	Blanda (8-8 cm)	2030 mm	Ib	Normal	$\gamma \leq 1.15$	B500S
	Estadístico	$\gamma \leq 1.50$	HA - 30	Blanda (8-8 cm)	2030 mm	Ib	Normal	$\gamma \leq 1.15$	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma \leq 1.50$ $\gamma \leq 1.50$	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	Terreno	Terreno protegido u hormigón de limpieza		I	IIa	IIb	IIa	IIb	IIa
Recubrimientos nominales (mm)	80	Ver Exposición/Ambiente		30	35	40	40	45	45

Notas

- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales



- 1.- Recubrimiento pantalla, lateral contacto terreno ≥ 8 cm.
- 2.- Recubrimiento pantalla, lateral libre interior 3.5 cm.
- 3a.- Recubrimiento zapata, horizontal contacto terreno ≥ 8 cm.
- 3b.- Recubrimiento zapata con hormigón de limpieza 4 cm.
- 4.- Recubrimiento zapata, superior libre 4/5 cm.
- 5.- Recubrimiento zapata, lateral contacto terreno ≥ 8 cm.
- 6.- Recubrimiento zapata, lateral libre 4/5 cm.
- 7.- Recubrimiento superior en coronación 3.5 cm.

Datos geotécnicos

- Tensión admisible del terreno considerada = 0,245 MPa (2,50 Kg/cm²)

Longitudes de solape de armaduras verticales en muros. Lb

Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas	
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S
$\leq \text{Ø}10$	25 cm	30 cm	40 cm	45 cm
Ø12	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm
Ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
Ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
Ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm
Ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm

Nota: Válido para hormigón $F_{ck} \geq 25$ N/mm². Si $F_{ck} \geq 30$ N/mm² podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 66 de la EHE.

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER

PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.



NOMBRE DEL PLANO

Alzado, despiece y detalles constructivos de los muros M3 y M5

NÚMERO DE PLANO

E.8

AUTORA

Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA

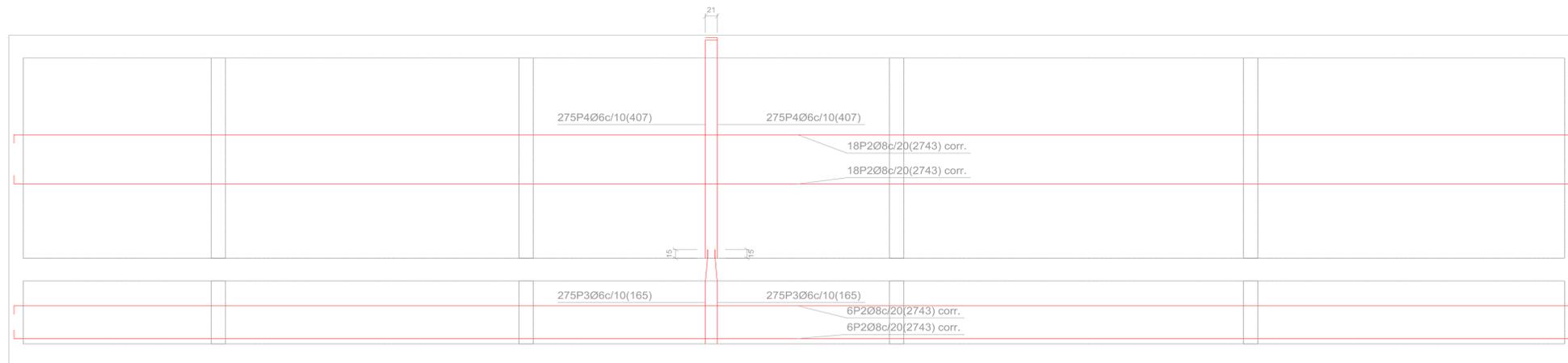
15-05-2017

ESCALA

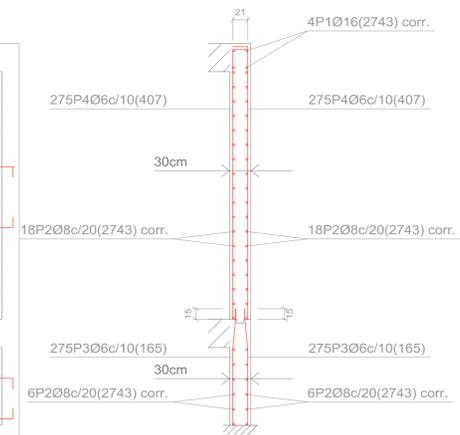
Varias

CUADRO DE DESPIECE DEL ARMADO DE LOS MUROS DE CONTENCIÓN

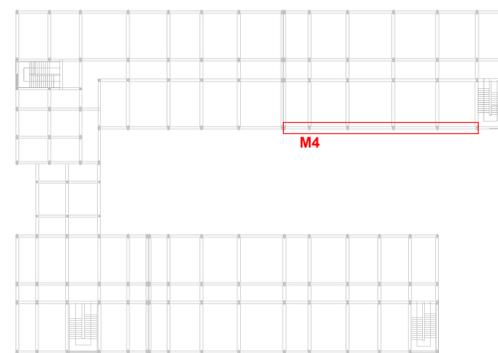
Despiece armado M3



Escala despiece 1/50; Cotas en cm



M4: Plantas 1 a 2



Esquema S/E

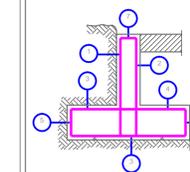
Características de los materiales - Muros de contención

Materiales	Hormigón					Acero			
	Control		Características			Control		Características	
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Pondo.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Pondo.	Tipo
	Estadístico	$\gamma \leq 1.50$	HA - 30	Blanda (8-8 cm)	2030 mm	IIb	Normal	$\gamma \leq 1.15$	B500S
	Estadístico	$\gamma \leq 1.50$	HA - 30	Blanda (8-8 cm)	2030 mm	IIb	Normal	$\gamma \leq 1.15$	B500S
	Estadístico	$\gamma \leq 1.50$	HA - 30	Blanda (8-8 cm)	2030 mm	IIb	Normal	$\gamma \leq 1.15$	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma \leq 1.50$	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	Terreno		Terreno protegido u hormigón de limpieza			I	IIa	IIb	IIia
Recubrimientos nominales (mm)	80		Ver Exposición/Ambiente			30	35	40	45

Notas

- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales



- 1.- Recubrimiento pantalla, lateral contacto terreno ≥ 8 cm.
- 2.- Recubrimiento pantalla, lateral libre interior 3.5 cm.
- 3a.- Recubrimiento zapata, horizontal contacto terreno ≥ 8 cm.
- 3b.- Recubrimiento zapata con hormigón de limpieza 4 cm.
- 4.- Recubrimiento zapata, superior libre 4/5 cm.
- 5.- Recubrimiento zapata, lateral contacto terreno ≥ 8 cm.
- 6.- Recubrimiento zapata, lateral libre 4/5 cm.
- 7.- Recubrimiento superior en coronación 3.5 cm.

Datos geotécnicos

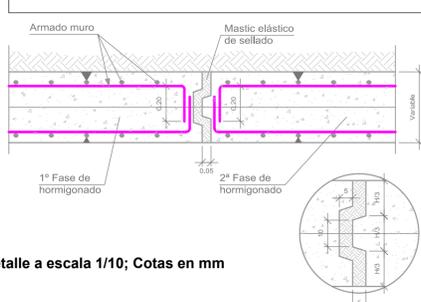
- Tensión admisible del terreno considerada = 0,245 MPa (2,50 Kg/cm²)

Longitudes de solape de armaduras verticales en muros. Lb

Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas		Nota: Válido para hormigón $f_{ck} \geq 25$ N/mm ² . Si $f_{ck} \geq 30$ N/mm ² podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 66 de la EHE
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S	
$\leq \text{Ø}10$	25 cm	30 cm	40 cm	45 cm	
Ø12	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm	
Ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm	
Ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm	
Ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm	
Ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm	

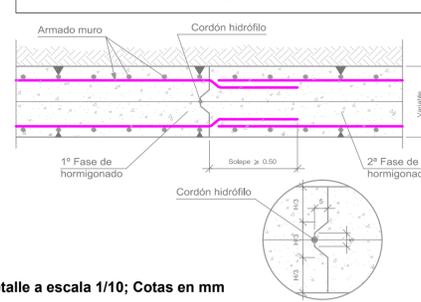
DETALLES CONSTRUCTIVOS TIPO DE DEFINICIÓN DE MUROS

Junta de dilatación. Vertical en muro.



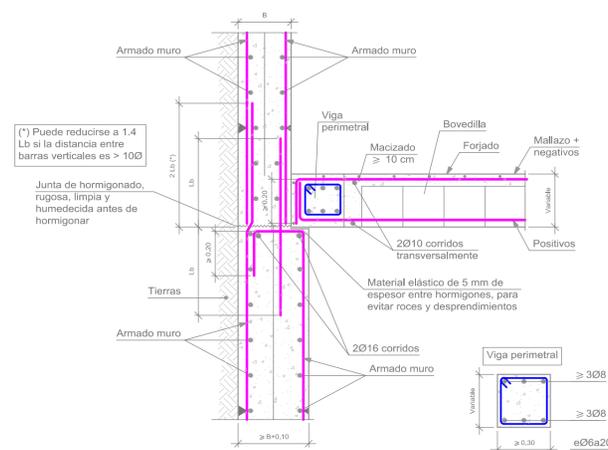
Detalle a escala 1/10; Cotas en mm

Junta de hormigonado. Vertical en muro.



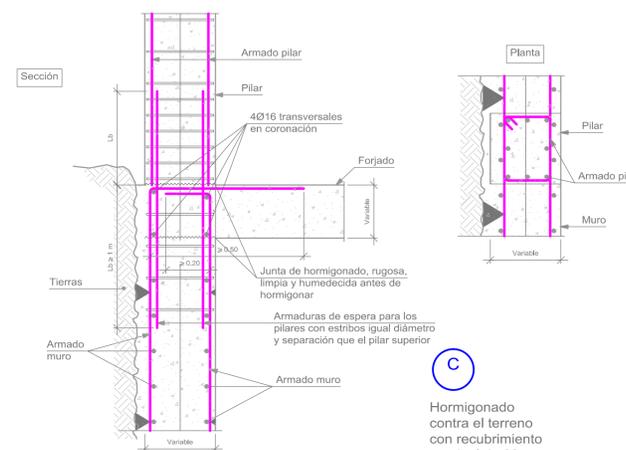
Detalle a escala 1/10; Cotas en mm

Enlace intermedio en muro de forjado unidireccional sobre resalto en banqueta. Nervios in situ.



Detalle a escala 1/10; Cotas en mm

Pilar embebido en muro del mismo espesor. Hormigonado contra el terreno.



Detalle a escala 1/10; Cotas en mm

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

NOMBRE DEL PLANO
Alzado, despiece y detalles constructivos M4

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
Varias

NÚMERO DE PLANO
E.9



P1=P2=P3=P5=P6=P7=P8
P9=P12=P13=P14=P15=P17
P18=P19=P20=P22=P24=P28
P29=P33=P38=P39=P40=P41
P42=P43=P44=P45=P46=P47
P48=P59=P51=P52=P53=P55
P57=P59=P60=P61=P62=P63
P64=P65=P66=P67=P68=P69

Ø12	Ø12	Ø12	Ø12	Ø12	Ø16 Ø12	Ø12
Arm. Long.: 8Ø12 (390) Estribos: Ø6	Arm. Long.: 4Ø12 (390) Estribos: Ø6	Arm. Long.: 8Ø12 (390) Estribos: Ø6	Arm. Long.: 4Ø12 (390) Estribos: Ø6	Arm. Long.: 4Ø12 (390) Estribos: Ø6	Arm. Long.: 4Ø16+2Ø12 Longitudes: (390)+(390) Estribos: Ø6	Arm. Long.: 10Ø12 (390) Estribos: Ø6
Intervalo (cm) No Separación (cm)	Intervalo (cm) No Separación (cm)					
300 a 390 9 10	295 a 390 10 10	295 a 390 10 10	295 a 390 10 10			
60 a 295 16 15	60 a 300 16 15	60 a 300 16 15	60 a 300 16 15	60 a 295 16 15	60 a 295 16 15	60 a 295 16 15
0 a 60 10 6	0 a 60 10 6					

CUBIERTA
Cota +7,80 m

PLANTA 1
Cota +4,00 m

PLANTA BAJA
Cota +0,10 m

SÓTANO
Cota -3,80 m

CIMENTACIÓN
Cota -5,30 m

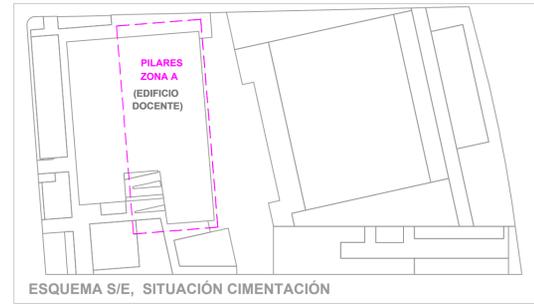
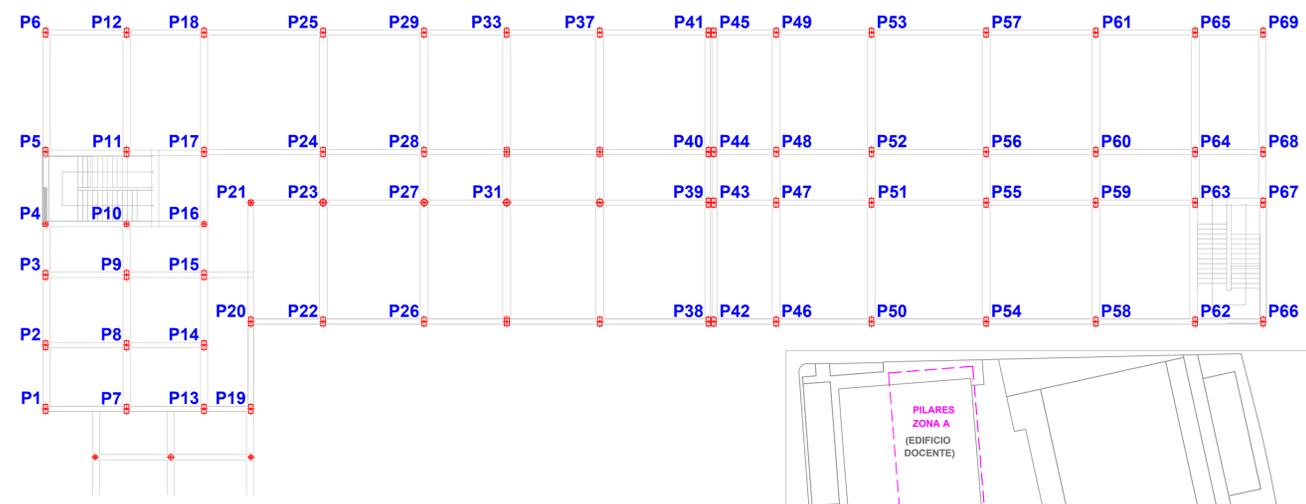
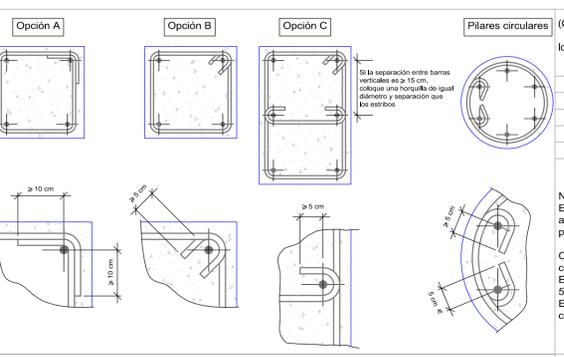


Tabla de estribos para pilares y detalles de cierre.



Ø(L) Diámetro de la armadura longitudinal vertical, en mm	Ø(e) Diámetro del estribo, en mm	S, en mm
12	6	15
14	6	20
16	6	20
20	6	25
25	8	30

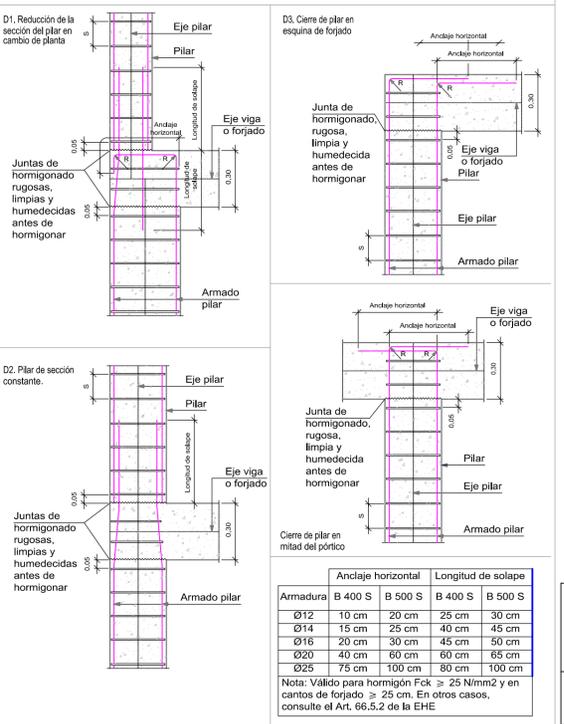
Grupos de barras de pilares.

Nota:
Los pilares que, por su elevado número de barras verticales respecto a su sección, dificulten el proceso de hormigonado, o no cumplan las separaciones mínimas, se podrán disponer en grupos de hasta 4 barras como máximo, donde cada grupo tiene una limitación de 70 mm del diámetro equivalente. (Art. 66.4.2. EHE)

Grupos de barras posibles (máx. 70 mm) del diámetro equivalente

Notas:
En caso de pilares armados con diferentes diámetros se debe adoptar el valor de ØL menor para la separación y el mayor para el diámetro del estribo.
Con esfuerzos horizontales y en zona sísmica se debe concentrar cercos.
En cabeza de pilar, en una longitud de 50 cm a una separación 5 cm ≤ S' ≤ 10 cm.
En arranque, en la longitud de solape, con un mínimo de 50 cm, a una separación S' ≤ 7 cm

Esquemas tipo de armado de pilares en uniones con vigas y forjados



Elemento	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Zona/Planta	Estadístico	γ = 1,50	HA - 30	Blanda (Ø 8 cm)	25 mm	IIIb	Normal	γ = 1,15	B500S
	Estadístico	γ = 1,50	HA - 30	Blanda (Ø 8 cm)	20 mm	IIIb	Normal	γ = 1,15	B500S
	Estadístico	γ = 1,50	HA - 30	Blanda (Ø 8 cm)	20 mm	IIIb	Normal	γ = 1,15	B500S
	Estadístico	γ = 1,50	HA - 30	Blanda (Ø 8 cm)	20 mm	IIIb	Normal	γ = 1,15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ = 1,50	γ = 0,90	Adaptado a la Instrucción EHE					
Exposición/ambiente	Terreno	Terreno protegido u hormigón de limpieza				I	IIa	IIIb	IIIa
Recubrimientos nominales (mm)	80	Ver Exposición/Ambiente				30	35	40	45

Recubrimientos nominales (*)	
1	1.- Recubrimientos laterales 3 cm.
2	2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

NOMBRE DEL PLANO
Cuadro de pilares 1 (Zona A)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.10

P30	P32	P34	P35	P36	P56																																																																																																																														
<p>Ø16 106(80)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø16 (390)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>295 a 390</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 295</td><td>12</td><td>20</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø16 (390)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	295 a 390	10	10	60 a 295	12	20	0 a 60	10	6	<p>Ø12 106(80)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø12 (390)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>295 a 390</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 295</td><td>16</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø12 (390)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	295 a 390	10	10	60 a 295	16	15	0 a 60	10	6	<p>Ø16 106(120)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 6Ø16 (390)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>295 a 390</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 295</td><td>12</td><td>20</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 6Ø16 (390)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	295 a 390	10	10	60 a 295	12	20	0 a 60	10	6	<p>Ø12 106(80)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø12 (390)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>295 a 390</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 295</td><td>16</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø12 (390)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	295 a 390	10	10	60 a 295	16	15	0 a 60	10	6	<p>Ø12 106(90)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø12 (390)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>295 a 390</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 295</td><td>16</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø12 (390)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	295 a 390	10	10	60 a 295	16	15	0 a 60	10	6	<p>Ø12 106(120)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 8Ø12 (390)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>295 a 390</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 295</td><td>16</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 8Ø12 (390)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	295 a 390	10	10	60 a 295	16	15	0 a 60	10	6																		
Arm. Long.: 4Ø16 (390)																																																																																																																																			
Estribos: Ø6																																																																																																																																			
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																	
295 a 390	10	10																																																																																																																																	
60 a 295	12	20																																																																																																																																	
0 a 60	10	6																																																																																																																																	
Arm. Long.: 4Ø12 (390)																																																																																																																																			
Estribos: Ø6																																																																																																																																			
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																	
295 a 390	10	10																																																																																																																																	
60 a 295	16	15																																																																																																																																	
0 a 60	10	6																																																																																																																																	
Arm. Long.: 6Ø16 (390)																																																																																																																																			
Estribos: Ø6																																																																																																																																			
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																	
295 a 390	10	10																																																																																																																																	
60 a 295	12	20																																																																																																																																	
0 a 60	10	6																																																																																																																																	
Arm. Long.: 4Ø12 (390)																																																																																																																																			
Estribos: Ø6																																																																																																																																			
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																	
295 a 390	10	10																																																																																																																																	
60 a 295	16	15																																																																																																																																	
0 a 60	10	6																																																																																																																																	
Arm. Long.: 4Ø12 (390)																																																																																																																																			
Estribos: Ø6																																																																																																																																			
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																	
295 a 390	10	10																																																																																																																																	
60 a 295	16	15																																																																																																																																	
0 a 60	10	6																																																																																																																																	
Arm. Long.: 8Ø12 (390)																																																																																																																																			
Estribos: Ø6																																																																																																																																			
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																	
295 a 390	10	10																																																																																																																																	
60 a 295	16	15																																																																																																																																	
0 a 60	10	6																																																																																																																																	
<p>Ø16 106(90)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø16 (470)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>300 a 390</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 300</td><td>12</td><td>20</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø16 (470)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	300 a 390	9	10	60 a 300	12	20	0 a 60	10	6	<p>Ø12 106(90)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø12 (435)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>300 a 390</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 300</td><td>16</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø12 (435)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	300 a 390	9	10	60 a 300	16	15	0 a 60	10	6	<p>Ø16 106(120)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 6Ø16 (470)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>300 a 390</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 300</td><td>12</td><td>20</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 6Ø16 (470)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	300 a 390	9	10	60 a 300	12	20	0 a 60	10	6	<p>Ø12 106(100)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø12 (435)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>300 a 390</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 300</td><td>16</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø12 (435)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	300 a 390	9	10	60 a 300	16	15	0 a 60	10	6	<p>Ø12 106(90)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø12 (435)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>300 a 390</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 300</td><td>16</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø12 (435)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	300 a 390	9	10	60 a 300	16	15	0 a 60	10	6	<p>Ø12 106(120)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 8Ø12 (450)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>300 a 390</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 300</td><td>16</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 8Ø12 (450)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	300 a 390	9	10	60 a 300	16	15	0 a 60	10	6																		
Arm. Long.: 4Ø16 (470)																																																																																																																																			
Estribos: Ø6																																																																																																																																			
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																	
300 a 390	9	10																																																																																																																																	
60 a 300	12	20																																																																																																																																	
0 a 60	10	6																																																																																																																																	
Arm. Long.: 4Ø12 (435)																																																																																																																																			
Estribos: Ø6																																																																																																																																			
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																	
300 a 390	9	10																																																																																																																																	
60 a 300	16	15																																																																																																																																	
0 a 60	10	6																																																																																																																																	
Arm. Long.: 6Ø16 (470)																																																																																																																																			
Estribos: Ø6																																																																																																																																			
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																	
300 a 390	9	10																																																																																																																																	
60 a 300	12	20																																																																																																																																	
0 a 60	10	6																																																																																																																																	
Arm. Long.: 4Ø12 (435)																																																																																																																																			
Estribos: Ø6																																																																																																																																			
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																	
300 a 390	9	10																																																																																																																																	
60 a 300	16	15																																																																																																																																	
0 a 60	10	6																																																																																																																																	
Arm. Long.: 4Ø12 (435)																																																																																																																																			
Estribos: Ø6																																																																																																																																			
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																	
300 a 390	9	10																																																																																																																																	
60 a 300	16	15																																																																																																																																	
0 a 60	10	6																																																																																																																																	
Arm. Long.: 8Ø12 (450)																																																																																																																																			
Estribos: Ø6																																																																																																																																			
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																	
300 a 390	9	10																																																																																																																																	
60 a 300	16	15																																																																																																																																	
0 a 60	10	6																																																																																																																																	
<p>Ø12 106(130)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø12+4Ø16 (450)+(420)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>300 a 390</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 300</td><td>16</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø12+4Ø16 (450)+(420)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	300 a 390	9	10	60 a 300	16	15	0 a 60	10	6	<p>Ø12 106(130)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 8Ø12 (435)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>300 a 390</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 300</td><td>16</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 8Ø12 (435)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	300 a 390	9	10	60 a 300	16	15	0 a 60	10	6	<p>Ø16 106(120)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 6Ø16 (470)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>300 a 390</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 300</td><td>12</td><td>20</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 6Ø16 (470)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	300 a 390	9	10	60 a 300	12	20	0 a 60	10	6	<p>Ø12 106(106)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 6Ø12 (435)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>300 a 390</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 300</td><td>16</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 6Ø12 (435)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	300 a 390	9	10	60 a 300	16	15	0 a 60	10	6	<p>Ø12 106(130)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 8Ø12 (435)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>300 a 390</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 300</td><td>16</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 8Ø12 (435)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	300 a 390	9	10	60 a 300	16	15	0 a 60	10	6	<p>Ø12 106(120)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 8Ø12 (450)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>300 a 390</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>60 a 300</td><td>16</td><td>15</td></tr> <tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr> </table>	Arm. Long.: 8Ø12 (450)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	300 a 390	9	10	60 a 300	16	15	0 a 60	10	6																		
Arm. Long.: 4Ø12+4Ø16 (450)+(420)																																																																																																																																			
Estribos: Ø6																																																																																																																																			
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																	
300 a 390	9	10																																																																																																																																	
60 a 300	16	15																																																																																																																																	
0 a 60	10	6																																																																																																																																	
Arm. Long.: 8Ø12 (435)																																																																																																																																			
Estribos: Ø6																																																																																																																																			
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																	
300 a 390	9	10																																																																																																																																	
60 a 300	16	15																																																																																																																																	
0 a 60	10	6																																																																																																																																	
Arm. Long.: 6Ø16 (470)																																																																																																																																			
Estribos: Ø6																																																																																																																																			
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																	
300 a 390	9	10																																																																																																																																	
60 a 300	12	20																																																																																																																																	
0 a 60	10	6																																																																																																																																	
Arm. Long.: 6Ø12 (435)																																																																																																																																			
Estribos: Ø6																																																																																																																																			
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																	
300 a 390	9	10																																																																																																																																	
60 a 300	16	15																																																																																																																																	
0 a 60	10	6																																																																																																																																	
Arm. Long.: 8Ø12 (435)																																																																																																																																			
Estribos: Ø6																																																																																																																																			
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																	
300 a 390	9	10																																																																																																																																	
60 a 300	16	15																																																																																																																																	
0 a 60	10	6																																																																																																																																	
Arm. Long.: 8Ø12 (450)																																																																																																																																			
Estribos: Ø6																																																																																																																																			
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																	
300 a 390	9	10																																																																																																																																	
60 a 300	16	15																																																																																																																																	
0 a 60	10	6																																																																																																																																	
<p>Ø12 106(130)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 (230)+(210)</td></tr> <tr><td colspan="3">Arranque: 8Ø12 (100)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>55 a 150</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>0 a 55</td><td>9</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 (230)+(210)			Arranque: 8Ø12 (100)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	55 a 150	10	10	0 a 55	9	6	Arranque	3	-	<p>Ø12 106(130)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 8Ø12 (210)</td></tr> <tr><td colspan="3">Arranque: 8Ø12 (100)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>55 a 150</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>0 a 55</td><td>9</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Arm. Long.: 8Ø12 (210)			Arranque: 8Ø12 (100)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	55 a 150	10	10	0 a 55	9	6	Arranque	3	-	<p>Ø16 106(120)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 6Ø16 (230)</td></tr> <tr><td colspan="3">Arranque: 6Ø16 (145)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>55 a 150</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>0 a 55</td><td>9</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Arm. Long.: 6Ø16 (230)			Arranque: 6Ø16 (145)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	55 a 150	10	10	0 a 55	9	6	Arranque	3	-	<p>Ø12 106(106)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 6Ø12 (180)</td></tr> <tr><td colspan="3">Arranque: 6Ø12 (115)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>55 a 150</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>0 a 55</td><td>9</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Arm. Long.: 6Ø12 (180)			Arranque: 6Ø12 (115)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	55 a 150	10	10	0 a 55	9	6	Arranque	3	-	<p>Ø12 106(130)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 8Ø12 (180)</td></tr> <tr><td colspan="3">Arranque: 8Ø12 (115)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>55 a 150</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>0 a 55</td><td>9</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Arm. Long.: 8Ø12 (180)			Arranque: 8Ø12 (115)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	55 a 150	10	10	0 a 55	9	6	Arranque	3	-	<p>Ø12 106(140)</p> <table border="1"> <tr><td colspan="3">Arm. Long.: 8Ø12 (180)</td></tr> <tr><td colspan="3">Arranque: 8Ø12 (105)</td></tr> <tr><td colspan="3">Estribos: Ø6</td></tr> <tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr> <tr><td>55 a 150</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>0 a 55</td><td>9</td><td>6</td></tr> <tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr> </table>	Arm. Long.: 8Ø12 (180)			Arranque: 8Ø12 (105)			Estribos: Ø6			Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	55 a 150	10	10	0 a 55	9	6	Arranque	3	-
Arm. Long.: 4Ø16+4Ø12 (230)+(210)																																																																																																																																			
Arranque: 8Ø12 (100)																																																																																																																																			
Estribos: Ø6																																																																																																																																			
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																	
55 a 150	10	10																																																																																																																																	
0 a 55	9	6																																																																																																																																	
Arranque	3	-																																																																																																																																	
Arm. Long.: 8Ø12 (210)																																																																																																																																			
Arranque: 8Ø12 (100)																																																																																																																																			
Estribos: Ø6																																																																																																																																			
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																	
55 a 150	10	10																																																																																																																																	
0 a 55	9	6																																																																																																																																	
Arranque	3	-																																																																																																																																	
Arm. Long.: 6Ø16 (230)																																																																																																																																			
Arranque: 6Ø16 (145)																																																																																																																																			
Estribos: Ø6																																																																																																																																			
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																	
55 a 150	10	10																																																																																																																																	
0 a 55	9	6																																																																																																																																	
Arranque	3	-																																																																																																																																	
Arm. Long.: 6Ø12 (180)																																																																																																																																			
Arranque: 6Ø12 (115)																																																																																																																																			
Estribos: Ø6																																																																																																																																			
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																	
55 a 150	10	10																																																																																																																																	
0 a 55	9	6																																																																																																																																	
Arranque	3	-																																																																																																																																	
Arm. Long.: 8Ø12 (180)																																																																																																																																			
Arranque: 8Ø12 (115)																																																																																																																																			
Estribos: Ø6																																																																																																																																			
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																	
55 a 150	10	10																																																																																																																																	
0 a 55	9	6																																																																																																																																	
Arranque	3	-																																																																																																																																	
Arm. Long.: 8Ø12 (180)																																																																																																																																			
Arranque: 8Ø12 (105)																																																																																																																																			
Estribos: Ø6																																																																																																																																			
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																																																	
55 a 150	10	10																																																																																																																																	
0 a 55	9	6																																																																																																																																	
Arranque	3	-																																																																																																																																	

CUBIERTA
Cota +7,80 m

PLANTA 1
Cota +4,00 m

PLANTA BAJA
Cota +0,10 m

SÓTANO
Cota -3,80 m

CIMENTACIÓN
Cota -5,30 m

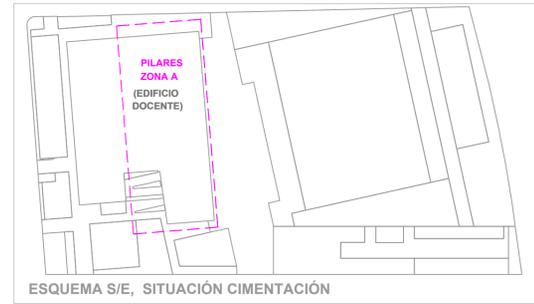
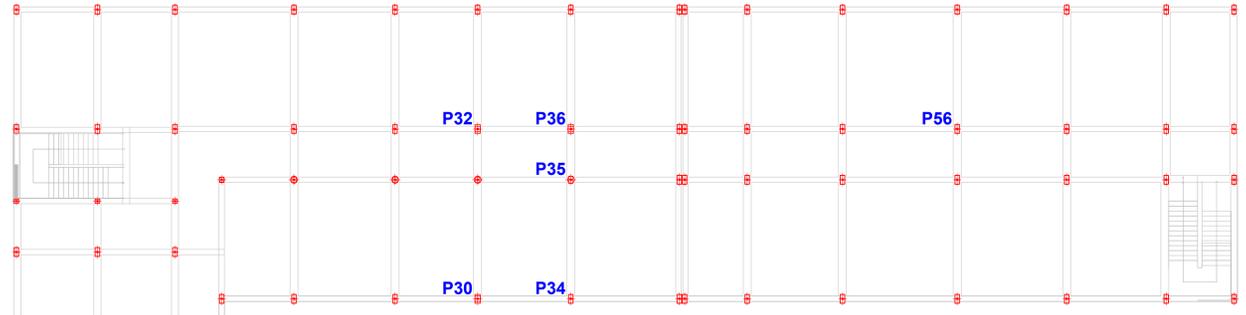
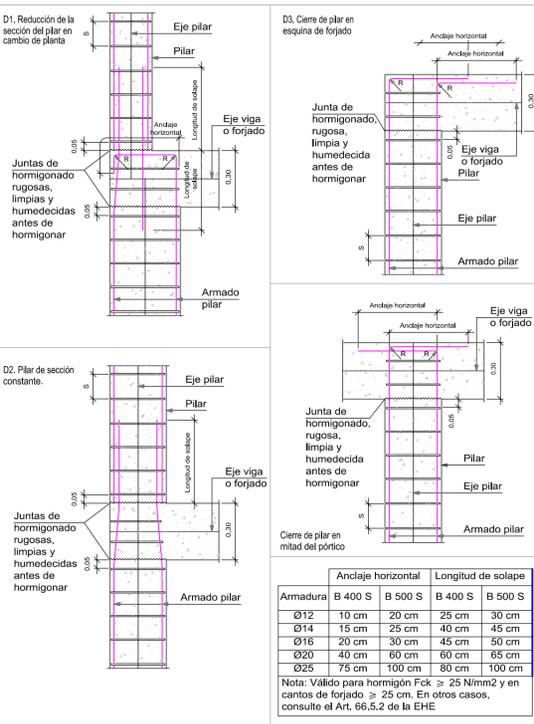


Tabla de estribos para pilares y detalles de cierre.

Opción A	Opción B	Opción C	Pilares circulares	Grupos de barras de pilares.																		
				<table border="1"> <tr> <th>Ø(L) Diámetro de la armadura longitudinal vertical, en mm</th> <th>Ø(e) Diámetro del estribo, en mm</th> <th>S, en mm</th> </tr> <tr><td>12</td><td>6</td><td>15</td></tr> <tr><td>14</td><td>6</td><td>20</td></tr> <tr><td>16</td><td>6</td><td>20</td></tr> <tr><td>20</td><td>6</td><td>25</td></tr> <tr><td>25</td><td>8</td><td>30</td></tr> </table>	Ø(L) Diámetro de la armadura longitudinal vertical, en mm	Ø(e) Diámetro del estribo, en mm	S, en mm	12	6	15	14	6	20	16	6	20	20	6	25	25	8	30
Ø(L) Diámetro de la armadura longitudinal vertical, en mm	Ø(e) Diámetro del estribo, en mm	S, en mm																				
12	6	15																				
14	6	20																				
16	6	20																				
20	6	25																				
25	8	30																				
<p>Nota: Si la separación entre barras verticales es ≥ 15 cm, coloque una horquilla de igual diámetro y separación que los estribos.</p>				<p>Nota: Los pilares que, por su elevado número de barras verticales respecto a su sección, dificulten el proceso de hormigonado, o no cumplan las separaciones mínimas, se podrán disponer en grupos de hasta 4 barras como máximo, donde cada grupo tiene una limitación de 70 mm del diámetro equivalente. (Art. 66.4.2. EHE)</p> <p>Grupos de barras posibles (máx. 70 mm) del diámetro equivalente</p>																		
<p>Notas: En caso de pilares armados con diferentes diámetros se debe adoptar el valor de ØL menor para la separación y el mayor para el diámetro del estribo.</p> <p>Con esfuerzos horizontales y en zona sísmica se debe concentrar centros: En cabeza de pilar, en una longitud de 50 cm a una separación $5 \text{ cm} \leq S' \leq 10 \text{ cm}$. En arranque, en la longitud de solape, con un mínimo de 50 cm, a una separación $S' \leq 7 \text{ cm}$</p>																						

Esquemas tipo de armado de pilares en uniones con vigas y forjados



Características de los materiales - Pilares y Pantallas									
Elemento	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Zona/Planta	Estadístico	$\gamma \leq 1,50$	HA - 30	Banda (Ø 8 cm)	25 mm	IIIb	Normal	$\gamma \leq 1,15$	B500S
	Estadístico	$\gamma \leq 1,50$	HA - 30	Banda (Ø 8 cm)	20 mm	IIIb	Normal	$\gamma \leq 1,15$	B500S
	Estadístico	$\gamma \leq 1,50$	HA - 30	Banda (Ø 8 cm)	20 mm	IIIb	Normal	$\gamma \leq 1,15$	B500S
	Estadístico	$\gamma \leq 1,50$	HA - 30	Banda (Ø 8 cm)	20 mm	IIIb	Normal	$\gamma \leq 1,15$	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma \leq 1,50$	$\gamma \leq 1,50$	Adaptado a la Instrucción EHE					
Exposición/ambiente	Terreno		Terreno protegido u hormigón de limpieza		I	IIa	IIIb	IIIa	
Recubrimientos nominales (mm)	80		Ver Exposición/Ambiente		30	35	40	45	
Notas									
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal									
- Solapes según EHE									
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...									
Recubrimientos nominales (*)									
1.- Recubrimientos laterales 3 cm.									
2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.									
(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente I y en protección especial contra incendios.									

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

NOMBRE DEL PLANO
Cuadro de pilares 2 (Zona A)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.11

DETALLES S/E, COTAS EN M

P70=P71=P72=P73=P74=P75=P76=P77=P78=P79=P80=P81=P82=P83 P86=P87=P88=P89=P92=P93=P94=P95=P96=P97=P98=P99 P100=P101=P102=P103=P104=P105=P106=P107=P108=P109 P110=P111=P113=P114=P116=P117=P118=P119=P120=P121 P122=P123=P124=P125=P126=P127=P128=P129=P130=P131 P132=P133=P134=P135=P136=P137	P112=P115	P78=P79=P90=P91	P84=P85	CUBIERTA Cota +7,80 m
 1Ø6(120) Arm. Long.: 8Ø12 (390) Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 300 a 390 9 10 60 a 295 16 15 0 a 60 10 6	 1Ø6(120) Arm. Long.: 4Ø16+2Ø12 Longitudes: (390)+(390) Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 295 a 390 10 10 60 a 295 16 15 0 a 60 10 6	 1Ø6(59) Arm. Long.: 6Ø12 (390) Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 300 a 390 9 10 60 a 300 16 15 0 a 60 10 6	 1Ø6(59) Arm. Long.: 6Ø12 (390) Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 300 a 390 9 10 60 a 300 16 15 0 a 60 10 6	
 1Ø6(120) Arm. Long.: 8Ø12 (450) Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 300 a 390 9 10 60 a 300 16 15 0 a 60 10 6	 1Ø6(120) Arm. Long.: 4Ø16+2Ø12 Longitudes: (470)+(435) Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 300 a 390 9 10 60 a 300 16 15 0 a 60 10 6	 1Ø6(59) Arm. Long.: 6Ø12 (450) Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 300 a 390 9 10 60 a 300 16 15 0 a 60 10 6	 1Ø6(75) Arm. Long.: 6Ø12 (420) Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 300 a 390 9 10 60 a 300 16 15 0 a 60 10 6	PLANTA 1 Cota +4,00 m
 1Ø6(120) Arm. Long.: 8Ø12 (340) Arranque: 8Ø12 (125) Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 190 a 280 9 10 60 a 190 9 15 0 a 60 10 6 Arranque 3 -	 1Ø6(120) Arm. Long.: 4Ø16+2Ø12 Longitudes: (360)+(325) Arranque: 4Ø16+2Ø12 Longitudes: (145)+(105) Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 190 a 280 9 10 60 a 190 9 15 0 a 60 10 6 Arranque 3 -	 1Ø6(59) Arm. Long.: 6Ø12 (310) Arranque: 6Ø12 (95) Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 190 a 280 9 10 60 a 190 9 15 0 a 60 10 6 Arranque 3 -	 1Ø6(75) Arm. Long.: 6Ø12 (310) Arranque: 6Ø12 (95) Estribos: Ø6 Intervalo (cm) Nº Separación (cm) 190 a 280 9 10 60 a 190 9 15 0 a 60 10 6 Arranque 3 -	PLANTA BAJA Cota +0,10 m
				CIMENTACIÓN Cota -3,80 m

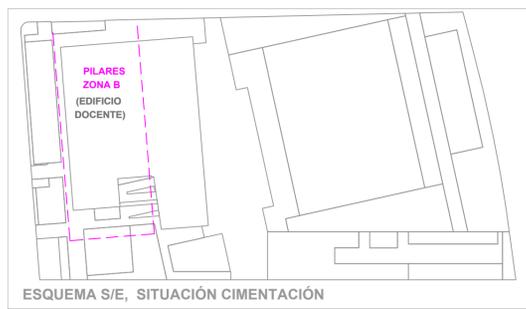
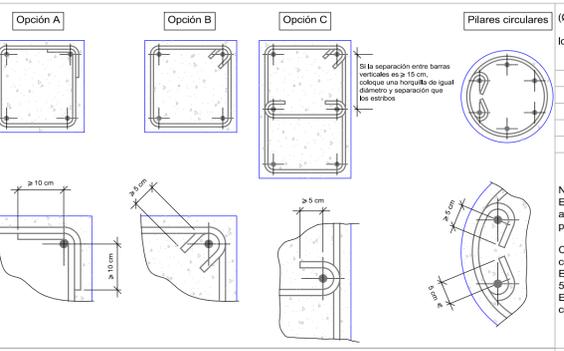


Tabla de estribos para pilares y detalles de cierre.



Ø(L) Diámetro de la armadura longitudinal vertical, en mm	(Øe) Diámetro del estribo, en mm	S, en mm
12	6	15
14	6	20
16	6	20
20	6	25
25	8	30

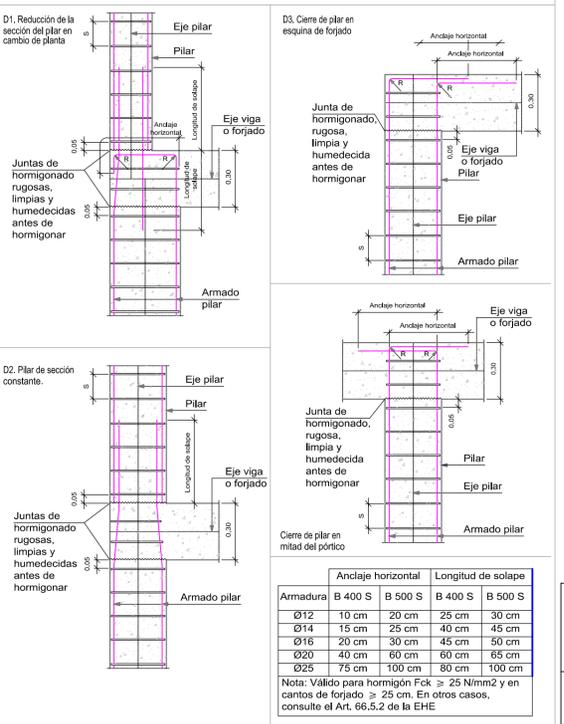
Grupos de barras de pilares.

Nota:
Los pilares que, por su elevado número de barras verticales respecto a su sección, dificulten el proceso de hormigonado, o no cumplan las separaciones mínimas, se podrán disponer en grupos de hasta 4 barras como máximo, donde cada grupo tiene una limitación de 70 mm del diámetro equivalente. (Art. 66.4.2. EHE)

Grupos de barras posibles (máx. 70 mm) del diámetro equivalente

Notas:
En caso de pilares armados con diferentes diámetros se debe adoptar el valor de ØL menor para la separación y el mayor para el diámetro del estribo.
Con esfuerzos horizontales y en zona sísmica se debe concentrar cercos.
En cabeza de pilar, en una longitud de 50 cm a una separación 5 cm ≤ S' ≤ 10 cm.
En arranque, en la longitud de solape, con un mínimo de 50 cm, a una separación S' ≤ 7 cm

Esquemas tipo de armado de pilares en uniones con vigas y forjados



DETALLES S/E, COTAS EN M

Elemento	Hormigón					Acero				
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	
Estadístico	γ	≤ 1,50	HA - 30	Banda (Ø 8 mm)	20 mm	IIIb	Normal	γ	≤ 1,15	B500S
Estadístico	γ	≤ 1,50	HA - 30	Banda (Ø 8 mm)	20 mm	IIIb	Normal	γ	≤ 1,15	B500S
Estadístico	γ	≤ 1,50	HA - 30	Banda (Ø 8 mm)	20 mm	IIIb	Normal	γ	≤ 1,15	B500S
Estadístico	γ	≤ 1,50	HA - 30	Banda (Ø 8 mm)	20 mm	IIIb	Normal	γ	≤ 1,15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ	≤ 1,50	γ	≥ 1,00	Adaptado a la Instrucción EHE				
Exposición/ambiente	Terreno		Terreno protegido u hormigón de limpieza		I	IIa	IIIb	IIIa		
Recubrimientos nominales (mm)	80		Ver Exposición/Ambiente		30	35	40	45		

Notas

- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales (*)

1.- Recubrimientos laterales 3 cm.
2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente I y en protección especial contra incendios.

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

NOMBRE DEL PLANO
Cuadro de pilares 3 (Zona B)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-5-2017

ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.12

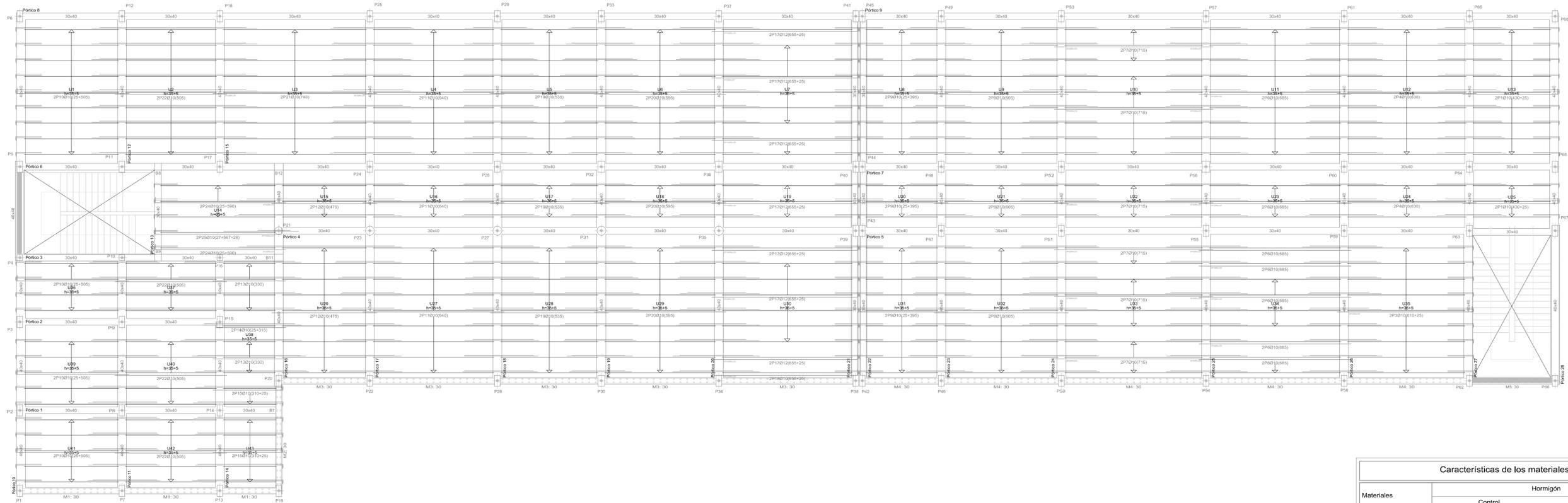
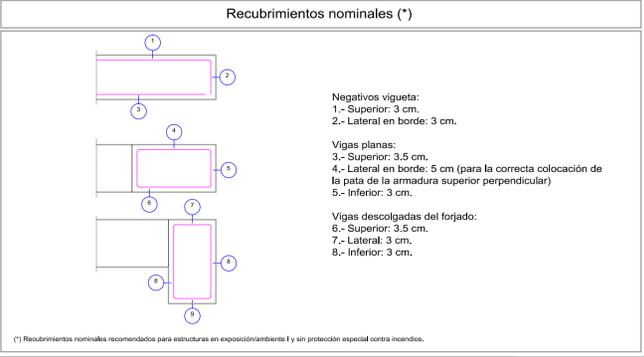
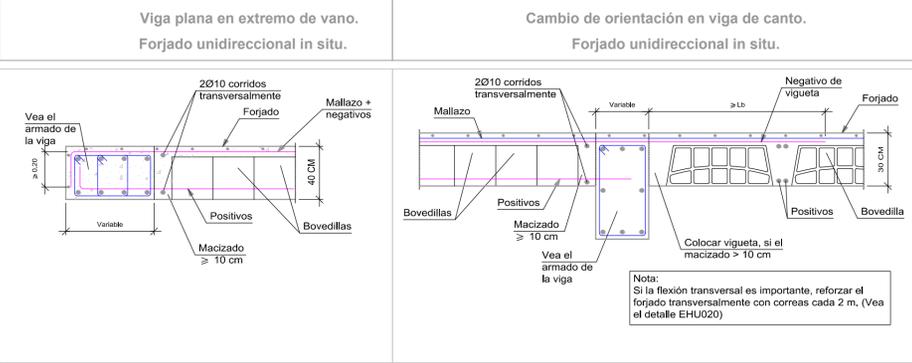
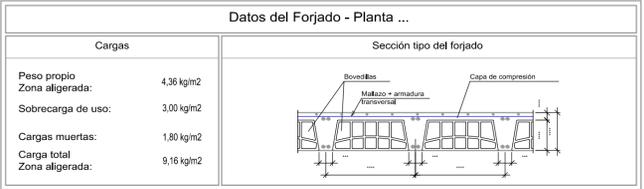
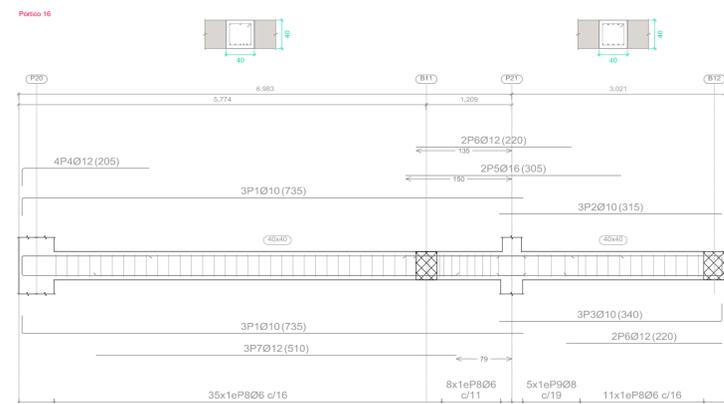
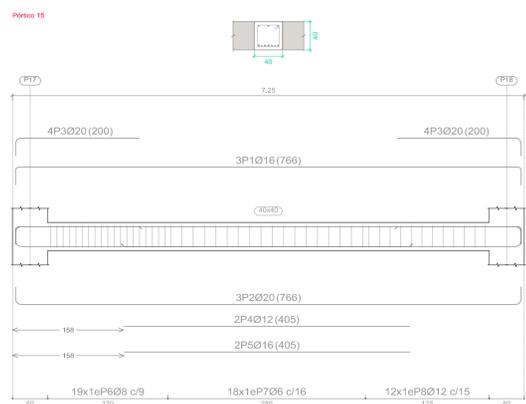
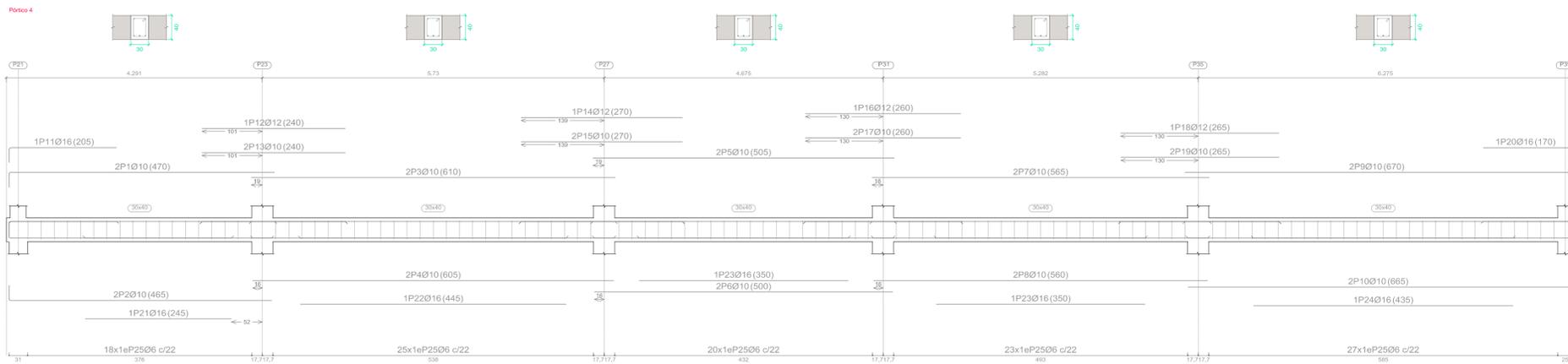
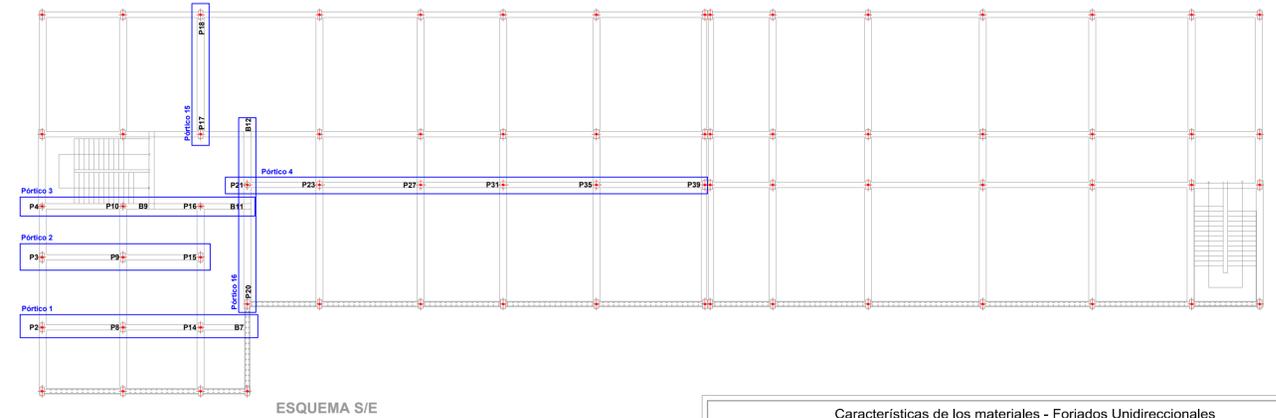
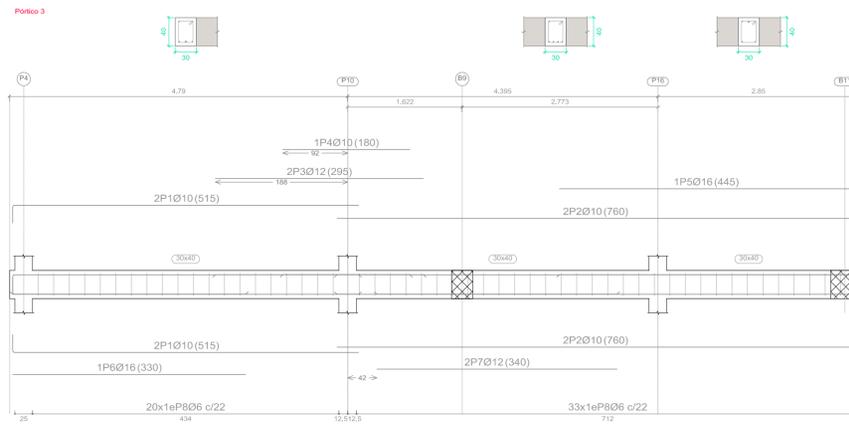
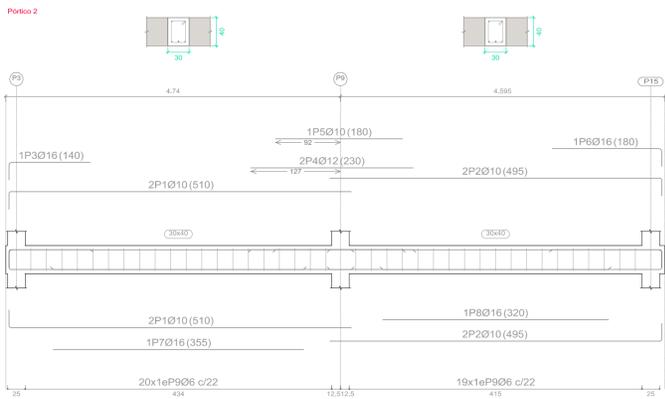
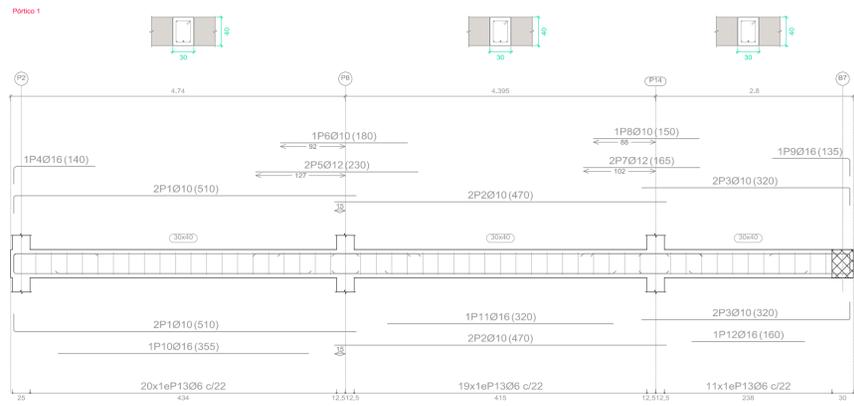


Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 1)
FORJADO DE VIGUETAS IN SITU
 Canto de bovedilla: 35 cm
 Espesor capa compresión: 5 cm
 Intereje: 70 cm
 Ancho del nervio: 10 cm
 Ancho de la base: 14 cm
 Bovedilla: Bovedilla
 Peso propio: 4.362 kN/m2
 Nota: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Elemento Zona/Planta	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Ejecución (Acciones)	Normal	γ = 1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ = 1.15	B500S
	Normal	γ = 1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ = 1.15	B500S
	Normal	γ = 1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ = 1.15	B500S
	Normal	γ = 1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ = 1.15	B500S
Adaptado a la Instrucción EHE									
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Notas
 - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
 - Solapes según EHE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...





Características de los materiales - Forjados Unidireccionales										
Materiales	Hormigón						Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S	
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S	
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S	
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S	
Ejecución (Acciones)	Normal	γ G=1.50								Adaptado a la Instrucción EHE
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIla						
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45						

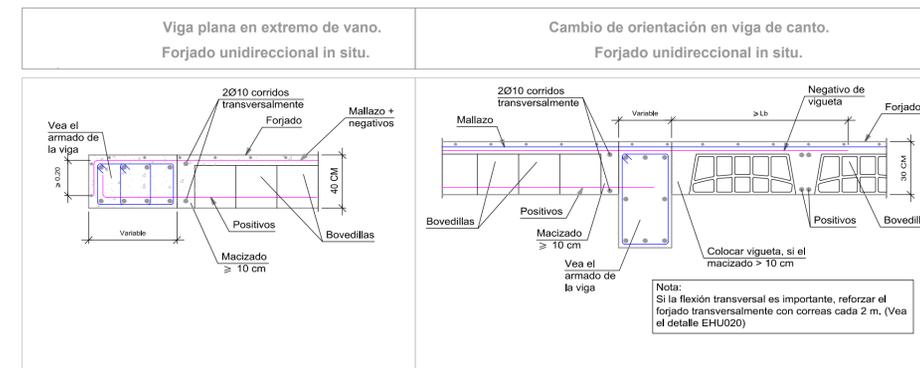
Notas

- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

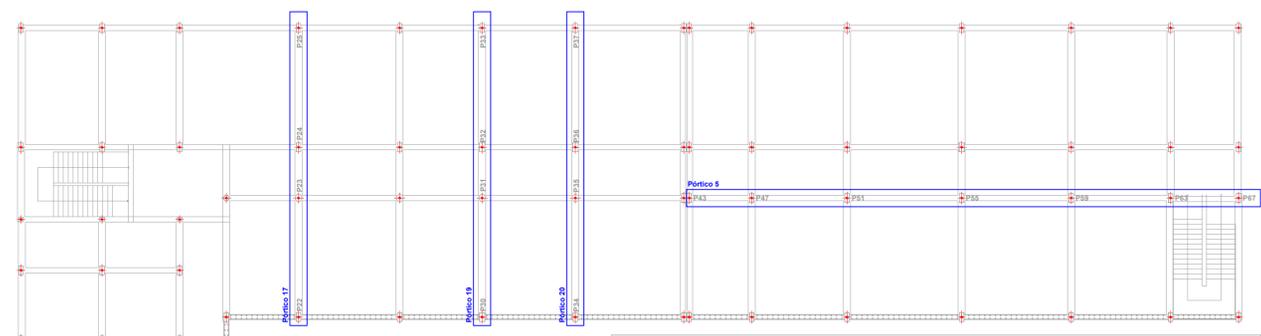
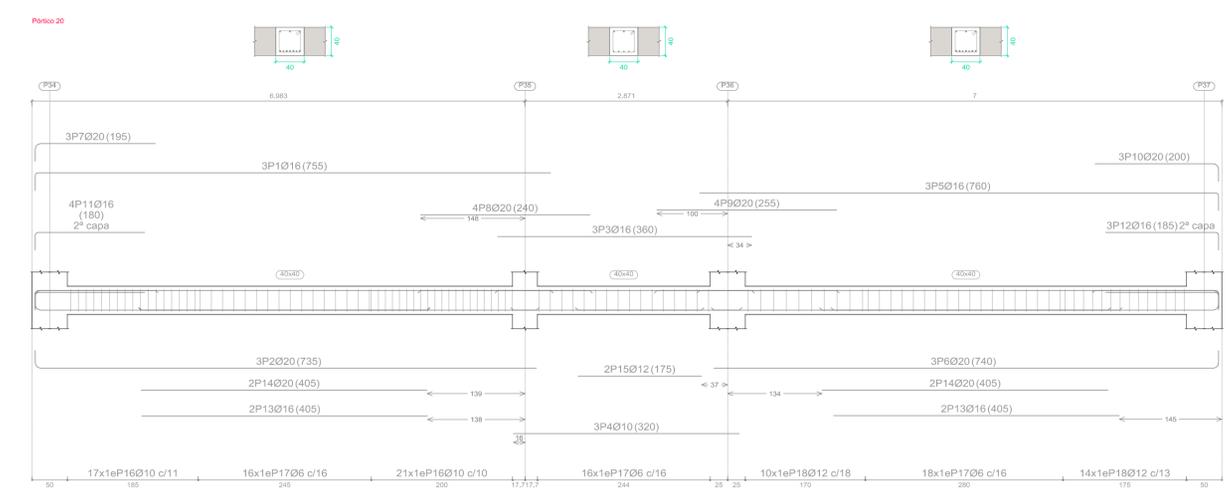
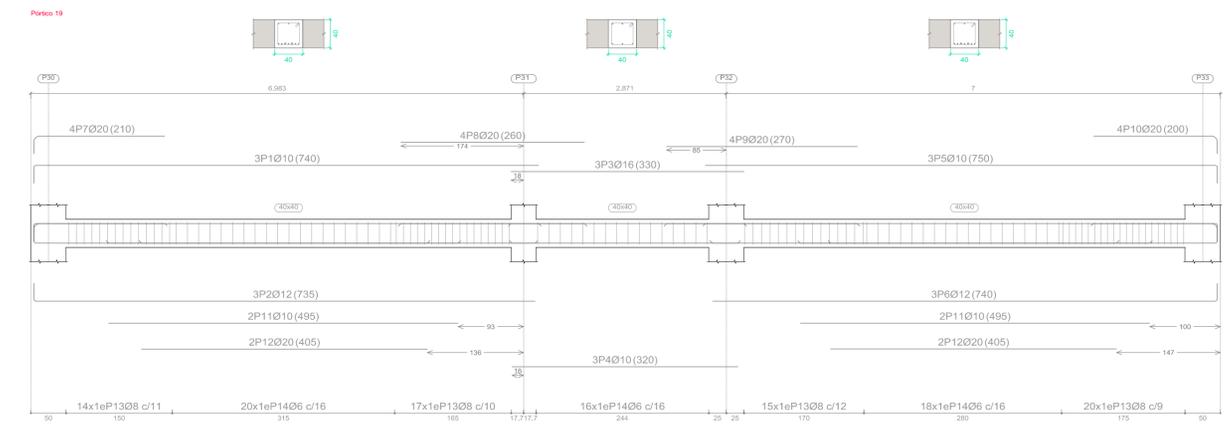
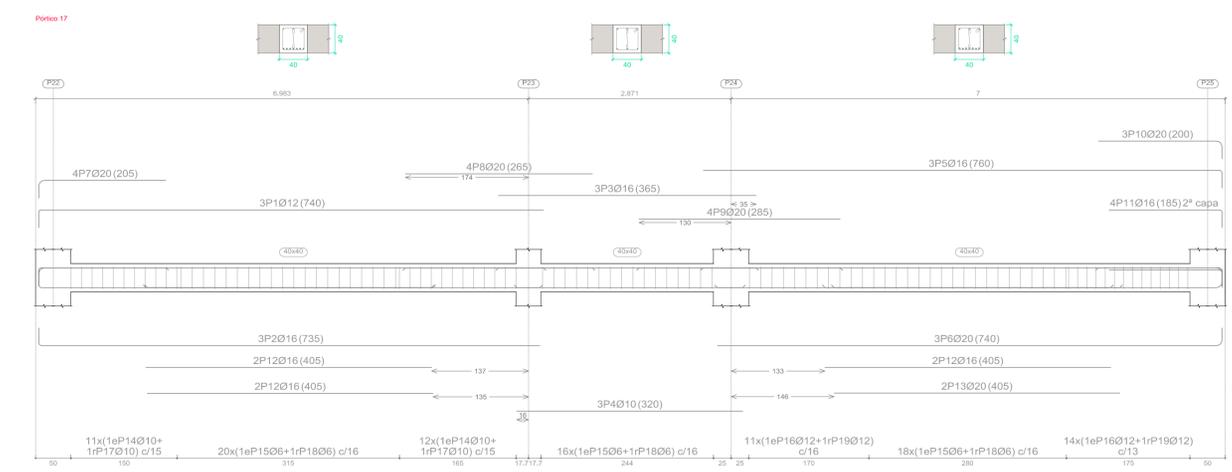
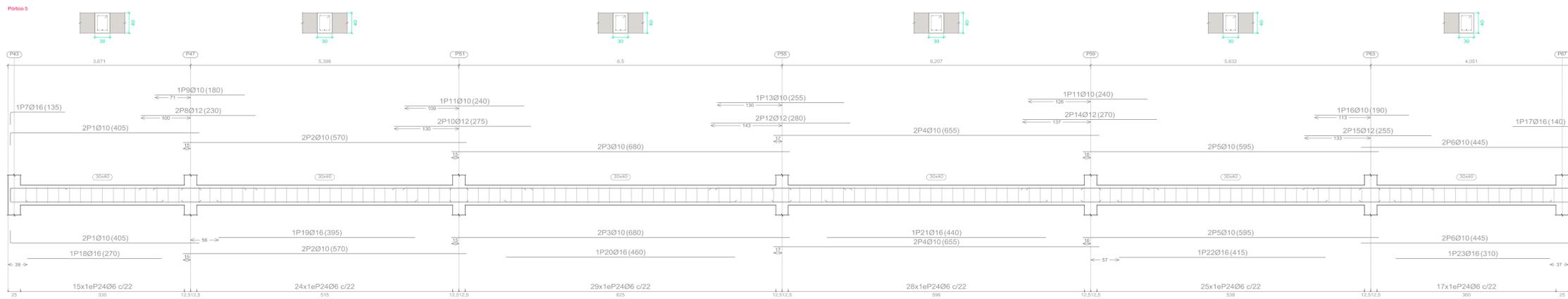
Cargas		Sección tipo del forjado	
Peso propio	4,36 kg/m ²		
Zona aligerada:	3,00 kg/m ²		
Sobrecarga de uso:	1,80 kg/m ²		
Cargas muertas:	9,16 kg/m ²		
Carga total			
Zona aligerada:			

Recubrimientos nominales (*)	
	<p>Negativos vigueta:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.- Superior: 3 cm. 2.- Lateral en borde: 3 cm. <p>Vigas planas:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.- Superior: 3.5 cm. 4.- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular) 5.- Inferior: 3 cm. <p>Vigas descolgadas del forjado:</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.- Superior: 3.5 cm. 7.- Lateral: 3 cm. 8.- Inferior: 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente y sin protección especial contra incendios.

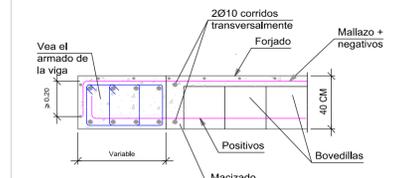


NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER		PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.		
NOMBRE DEL PLANO				
Pórticos 1,2,3,4,15,16 (P. Sótano)		1/50		E.14
AUTORA	FECHA	ESCALA		
Inmaculada Sanz Sánchez	15-05-2017	1/50		

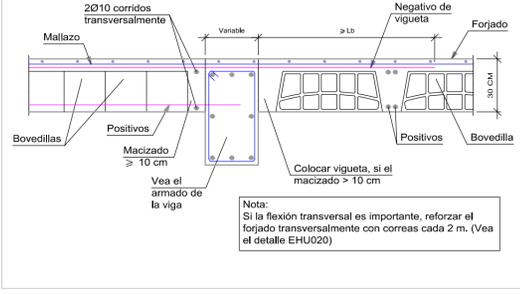


ESQUEMA S/E

Viga plana en extremo de vano.
Forjado unidireccional in situ.



Cambio de orientación en viga de canto.
Forjado unidireccional in situ.



Nota:
Si la flexión transversal es importante, reforzar el forjado transversalmente con correas cada 2 m. (Vea el detalle EHU020)

Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Características	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	
Estado	Estadístico	γ c=1,50	HA - 30	Banda (8-8 cm)	15 mm	III	Normal	γ s=1,15	B500S
Estado	Estadístico	γ c=1,50	HA - 30	Banda (8-8 cm)	15 mm	III	Normal	γ s=1,15	B500S
Estado	Estadístico	γ c=1,50	HA - 30	Banda (8-8 cm)	15 mm	III	Normal	γ s=1,15	B500S
Estado	Estadístico	γ c=1,50	HA - 30	Banda (8-8 cm)	15 mm	III	Normal	γ s=1,15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ G=1,35 γ Q=1,60	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

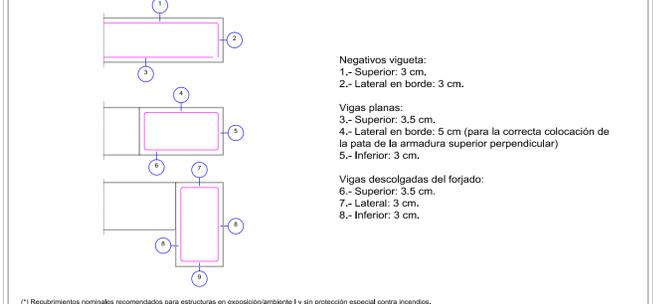
Notas

- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Datos del Forjado - Planta ...

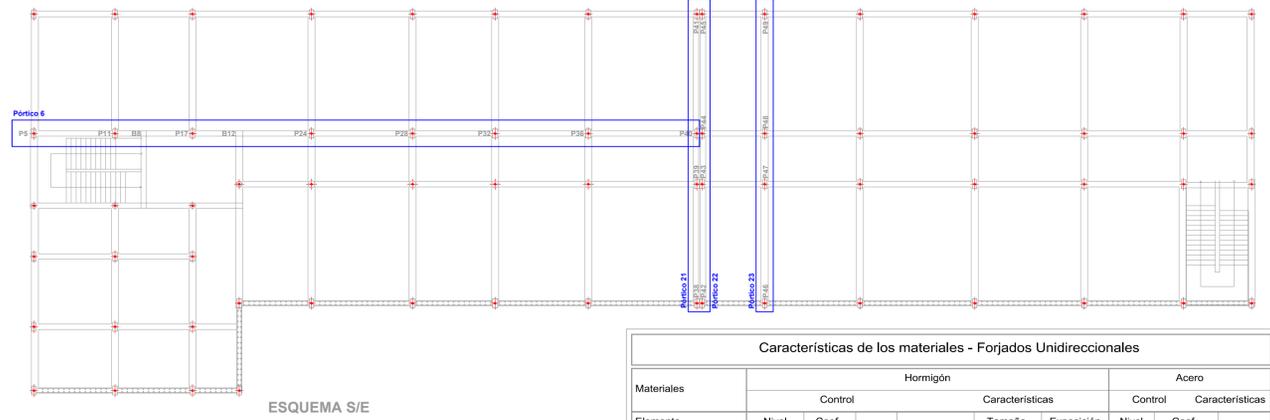
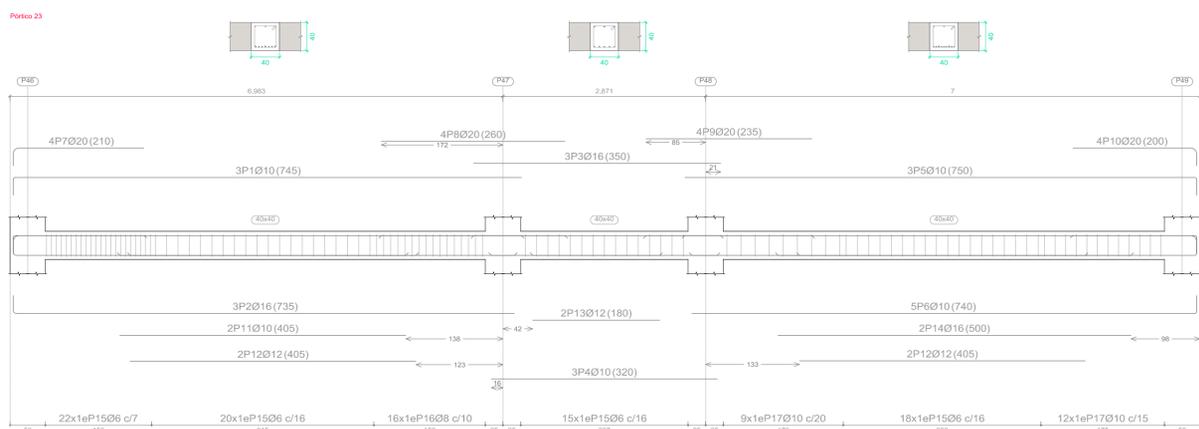
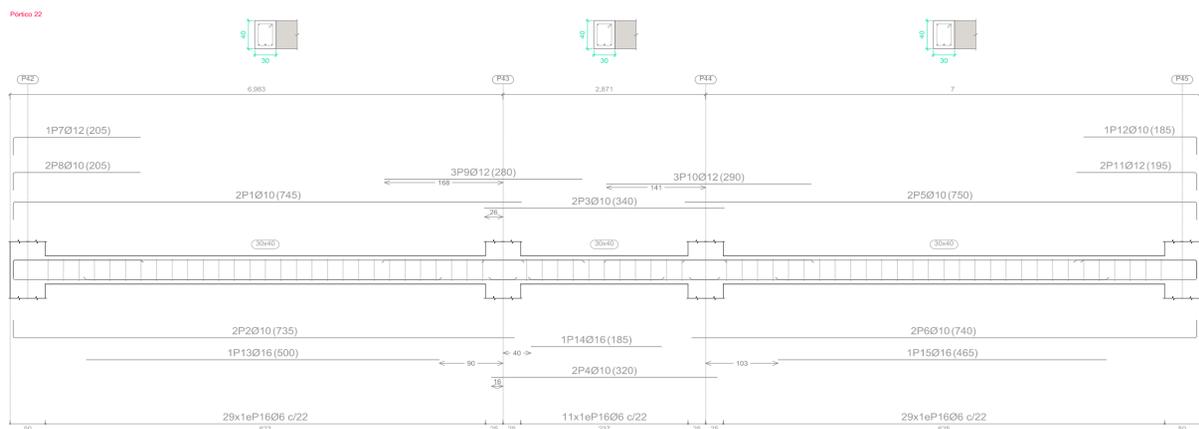
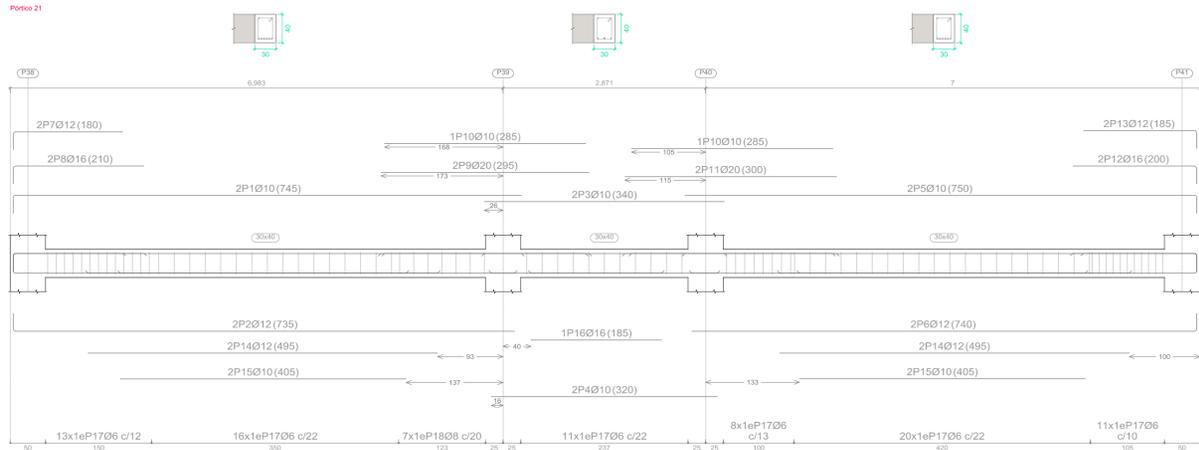
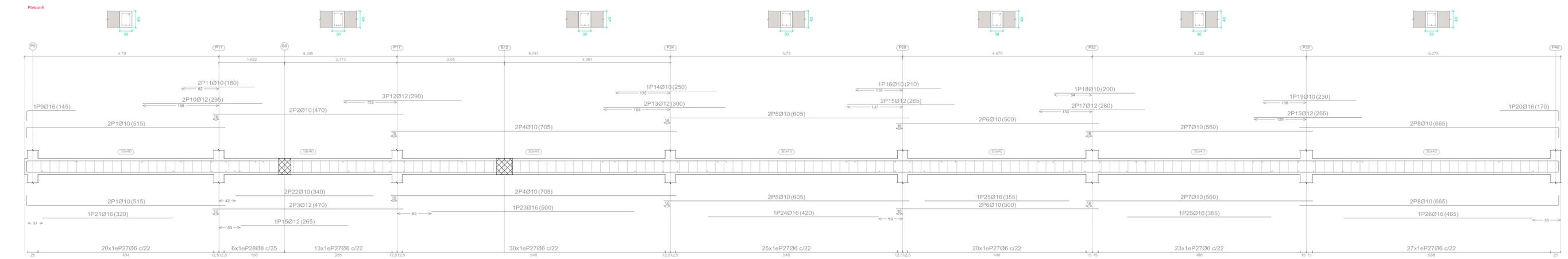
Cargas	Sección tipo del forjado	
Peso propio		
Zona aligerada:		4,36 kg/m ²
Sobrecarga de uso:		3,00 kg/m ²
Cargas muertas:		1,80 kg/m ²
Carga total	9,16 kg/m ²	
Zona aligerada:		

Recubrimientos nominales (*)

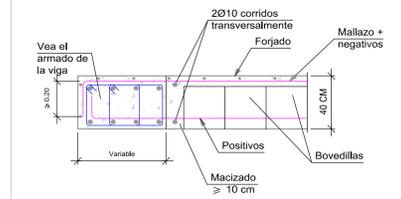


- Negativos vigueta:
- Superior: 3 cm.
 - Lateral en borde: 3 cm.
- Vigas planas:
- Superior: 3,5 cm.
 - Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular)
 - Inferior: 3 cm.
- Vigas descolgadas del forjado:
- Superior: 3,5 cm.
 - Lateral: 3 cm.
 - Inferior: 3 cm.

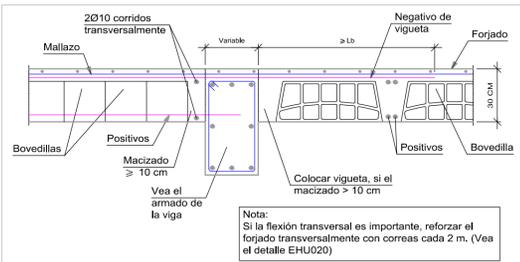
(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente I y sin protección especial contra incendios.



Viga plana en extremo de vano.
Forjado unidireccional in situ.



Cambio de orientación en viga de canto.
Forjado unidireccional in situ.



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

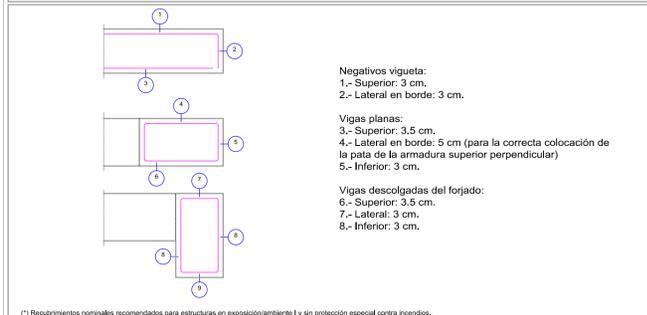
Materiales	Hormigón					Acero		
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Características	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta					Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente		
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-8 cm)	15 mm	IIIc	Normal	γ s=1.15
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-8 cm)	15 mm	IIIc	Normal	γ s=1.15
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-8 cm)	15 mm	IIIc	Normal	γ s=1.15
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-8 cm)	15 mm	IIIc	Normal	γ s=1.15
Ejecución (Acciones)	Normal	γ G=1.35	γ Q=1.60	Adaptado a la Instrucción EHE				
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIla				
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45				

Notas
 - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
 - Solapes según EHE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Datos del Forjado - Planta ...

Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio	
Zona aligerada:	
Sobrecarga de uso:	
Cargas muertas:	
Carga total	
Zona aligerada:	

Recubrimientos nominales (*)



(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente I y sin protección especial contra incendios.

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

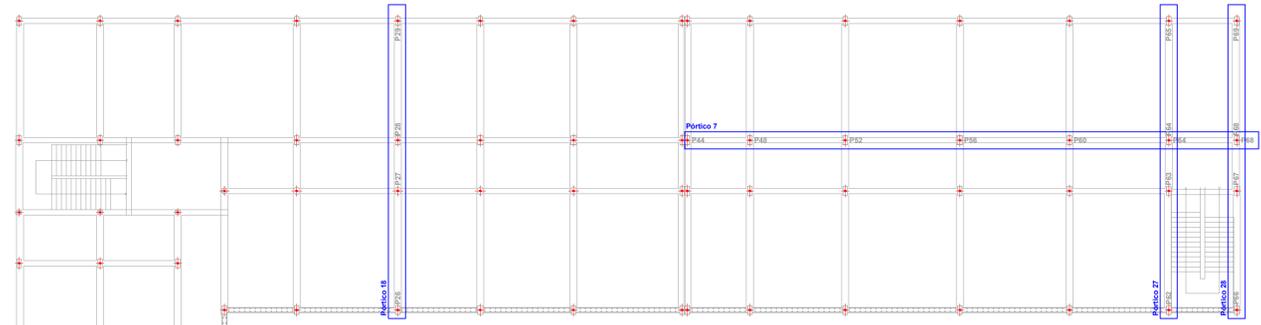
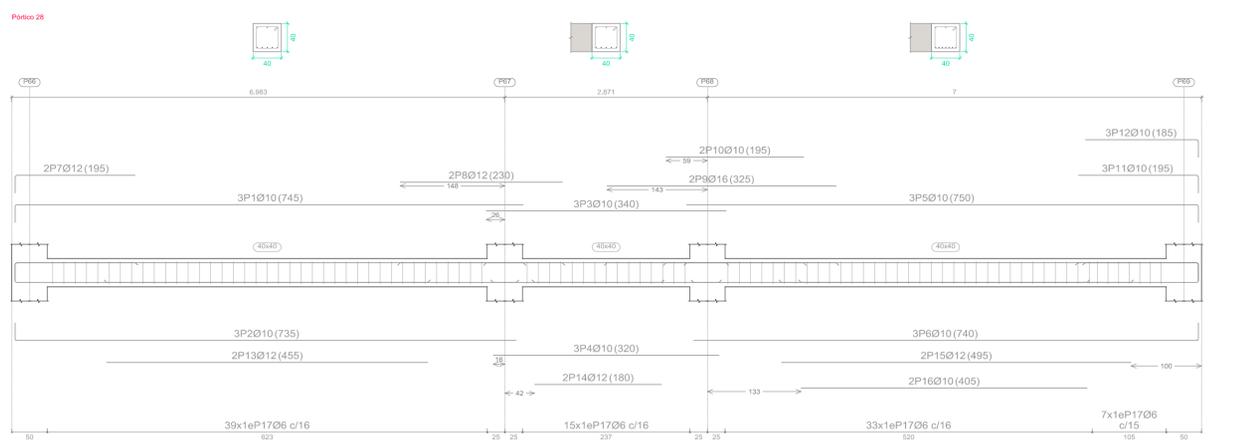
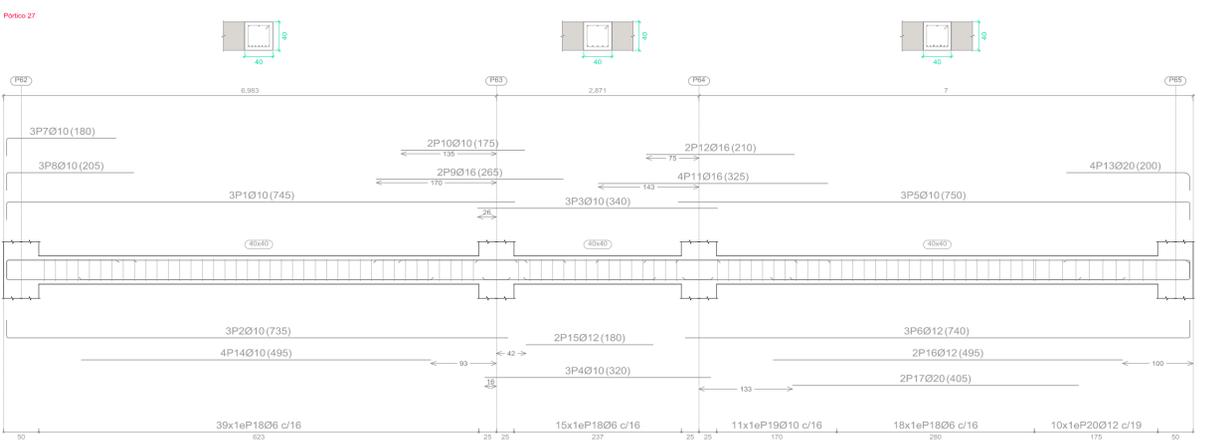
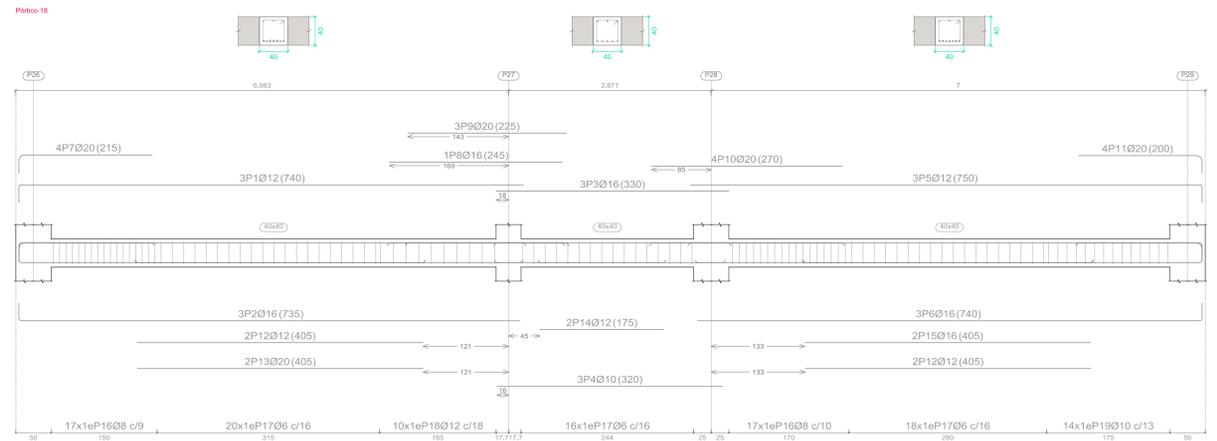
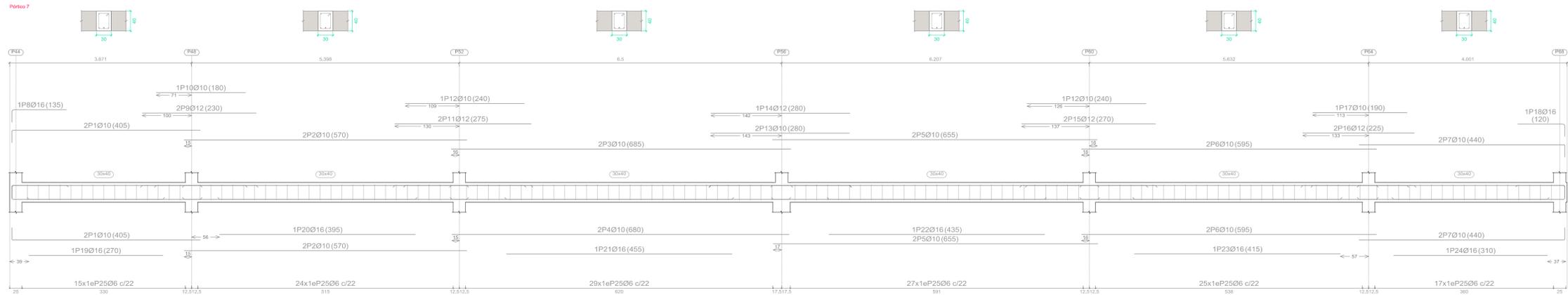
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 6, 21, 22 y 23 (P. Sótano)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

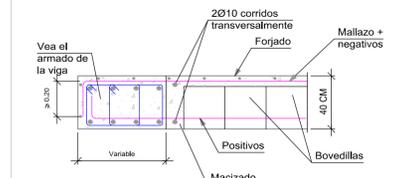
ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.16

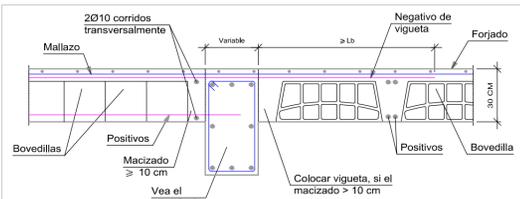


ESQUEMA S/E

Viga plana en extremo de vano.
Forjado unidireccional in situ.



Cambio de orientación en viga de canto.
Forjado unidireccional in situ.



Nota:
Si la flexión transversal es importante, reforzar el forjado transversalmente con correas cada 2 m. (Vea el detalle EHU020)

Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

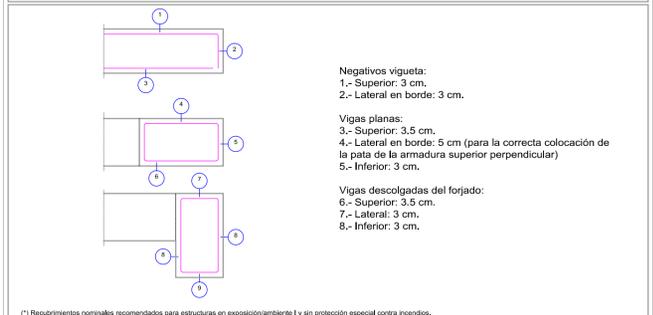
Materiales	Hormigón					Acero		
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Características	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta					Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente		
	Estadístico	γ c=1,50	HA - 30	Banda (8-8 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1,15
	Estadístico	γ c=1,50	HA - 30	Banda (8-8 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1,15
	Estadístico	γ c=1,50	HA - 30	Banda (8-8 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1,15
	Estadístico	γ c=1,50	HA - 30	Banda (8-8 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1,15
Ejecución (Acciones)	Normal	γ G=1,30	γ Q=1,60	Adaptado a la Instrucción EHE				
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa				
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45				

Notas
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Datos del Forjado - Planta ...

Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio	
Zona aligerada:	
Sobrecarga de uso:	
Cargas muertas:	
Carga total	
Zona aligerada:	

Recubrimientos nominales (*)



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

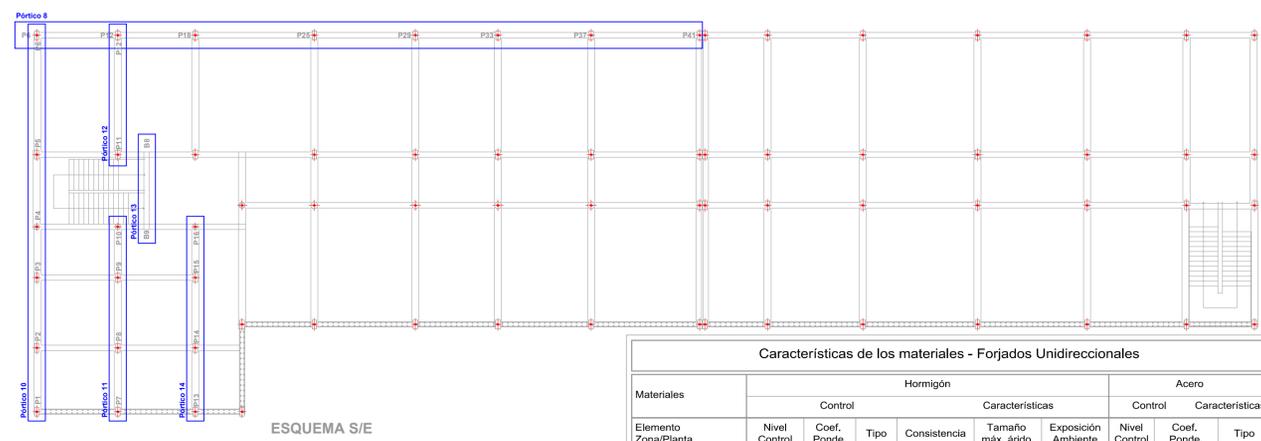
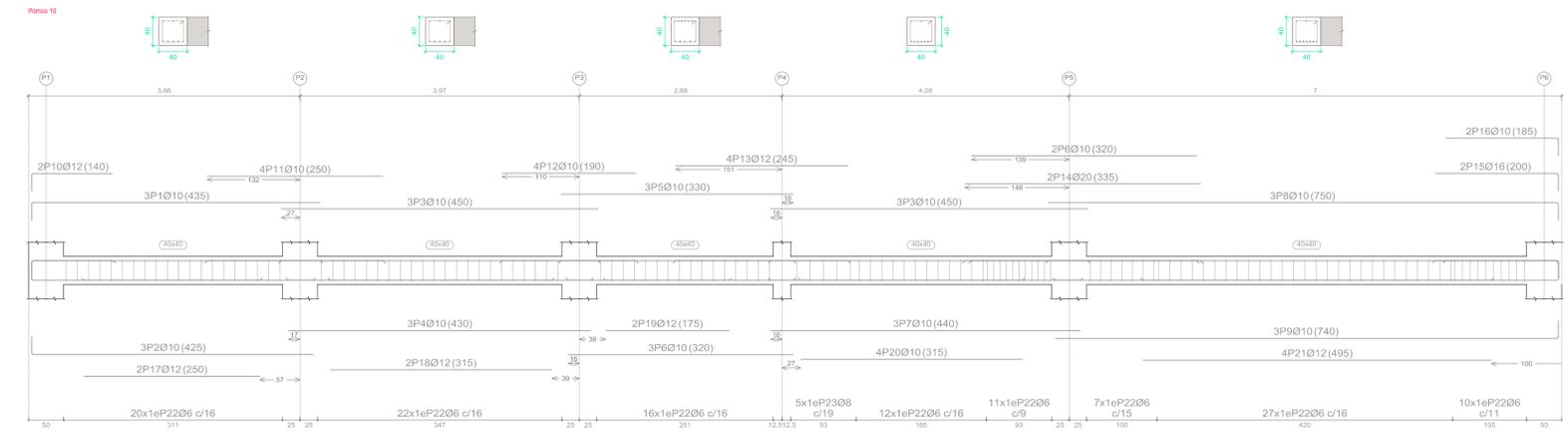
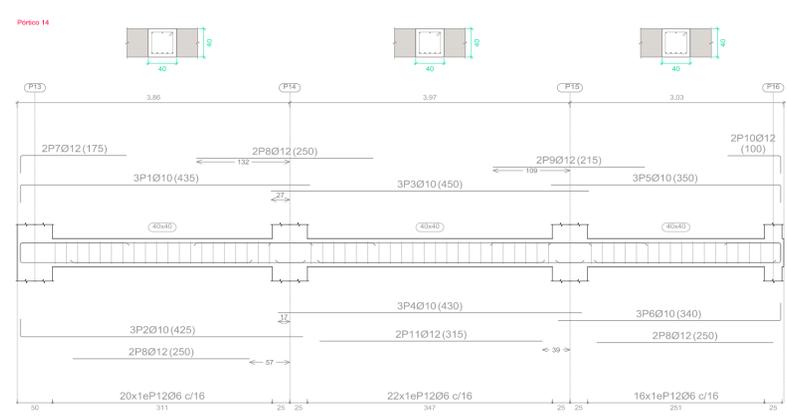
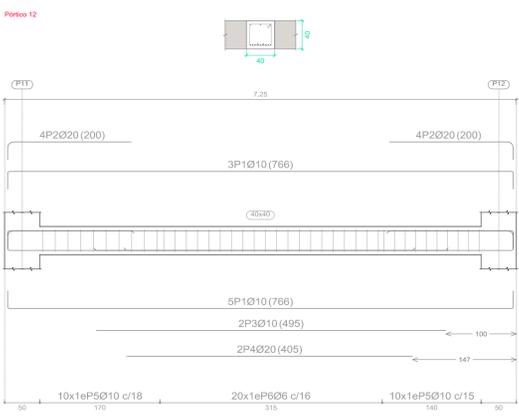
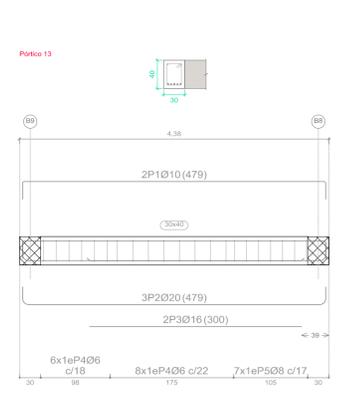
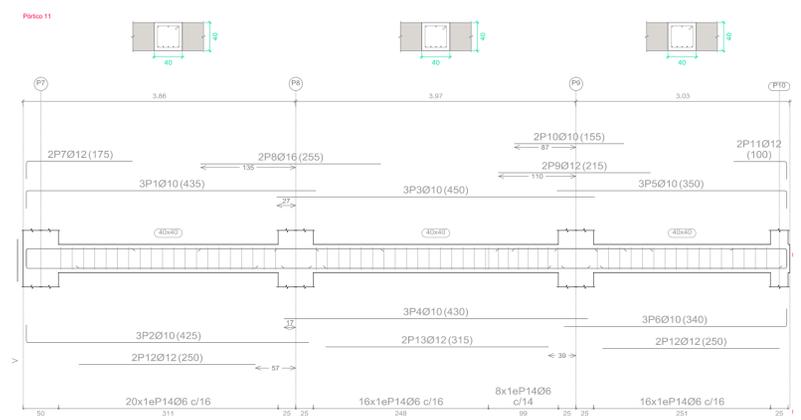
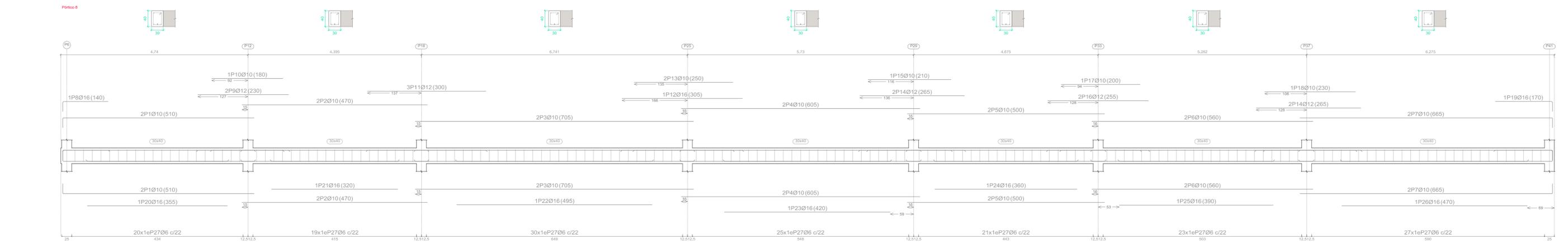
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 7,18,27,28 (P. Sótano)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.17



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

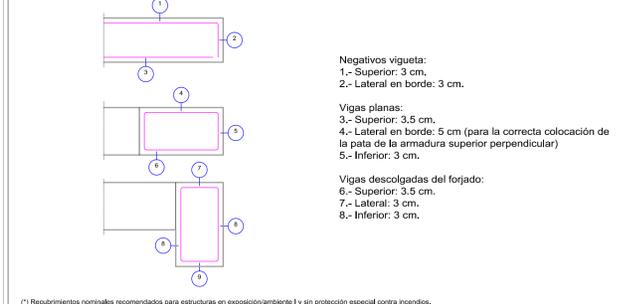
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ c=1,50	HA - 30	Banda (8-8 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1,15	B500ES
	Estadístico	γ c=1,50	HA - 30	Banda (8-8 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1,15	B500ES
	Estadístico	γ c=1,50	HA - 30	Banda (8-8 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1,15	B500ES
	Estadístico	γ c=1,50	HA - 30	Banda (8-8 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1,15	B500ES
Ejecución (Acciones)	Normal	γ G=1,35 γ Q=1,60	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Notas
 - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
 - Solapes según EHE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

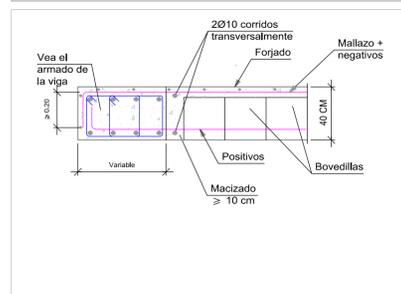
Datos del Forjado - Planta ...

Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio	
Zona aligerada:	
Sobrecarga de uso:	
Cargas muertas:	
Carga total	
Zona aligerada:	

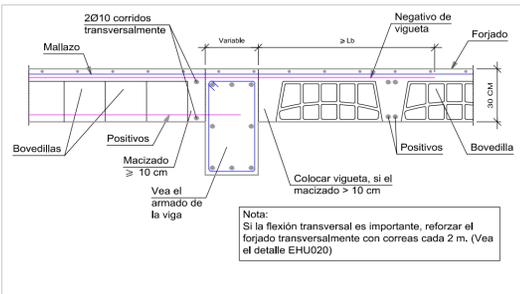
Recubrimientos nominales (*)

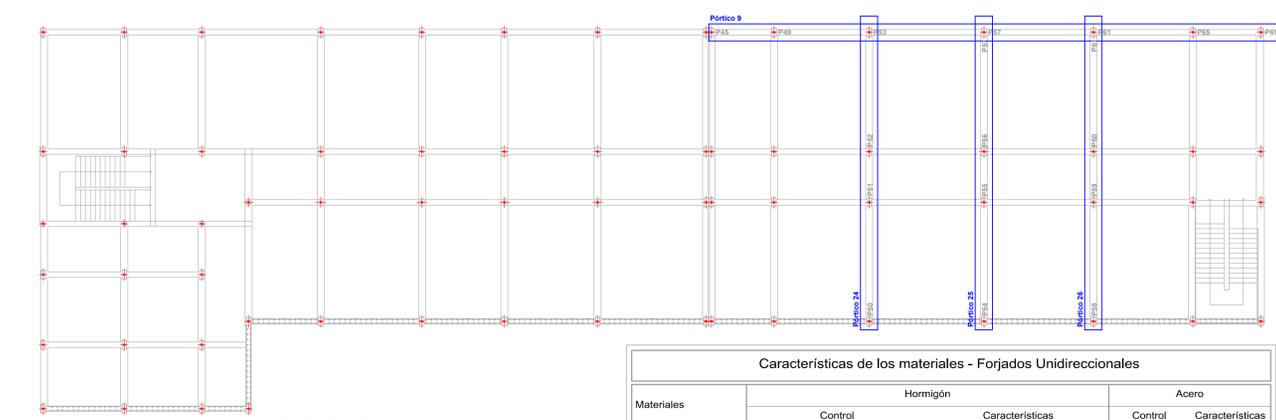
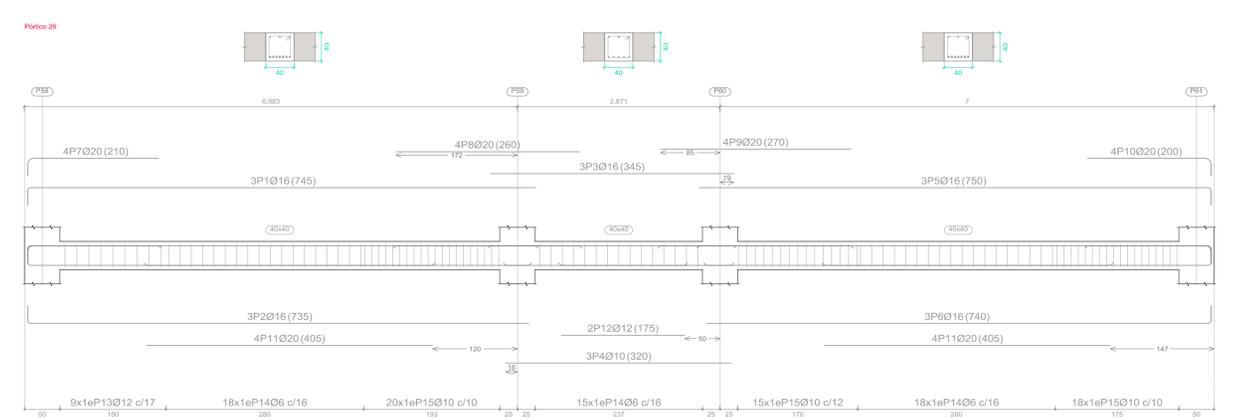
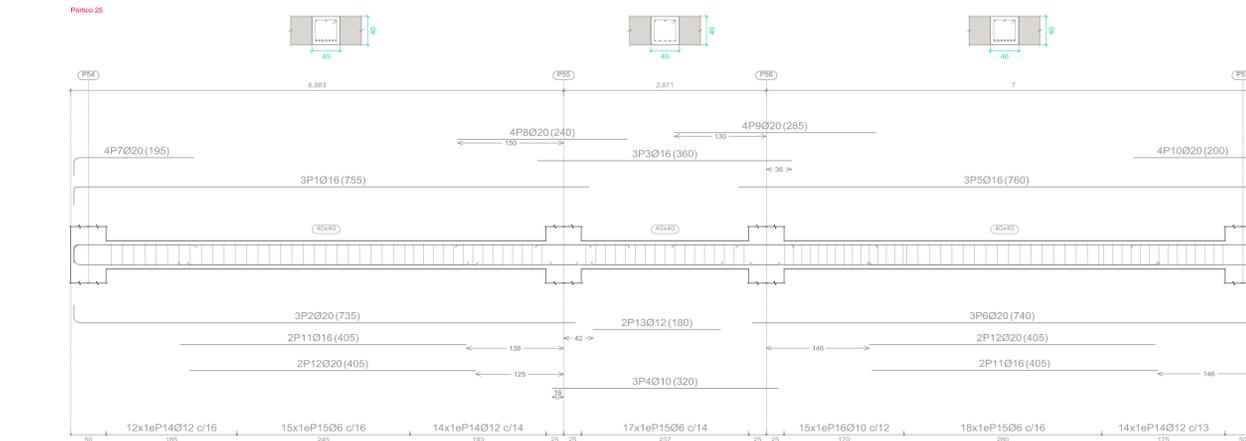
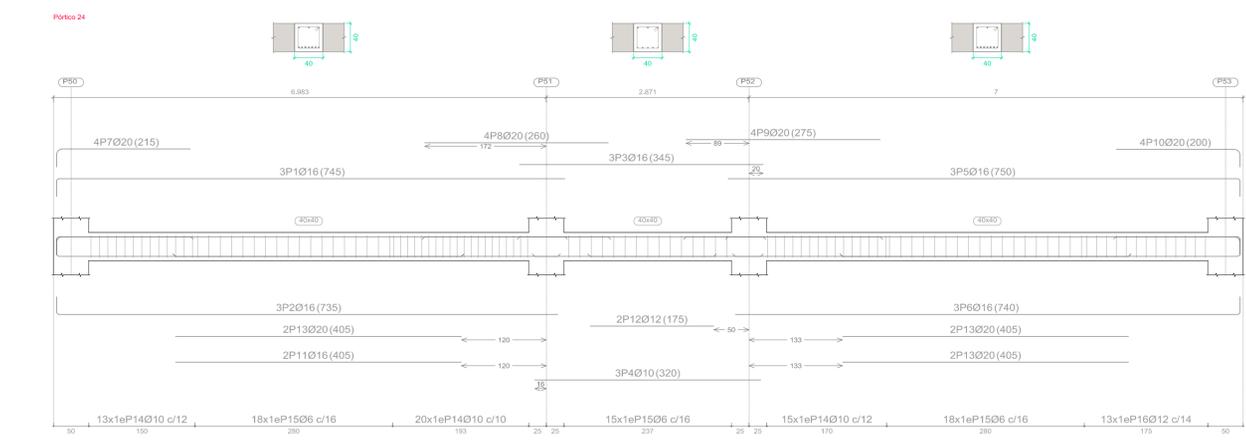
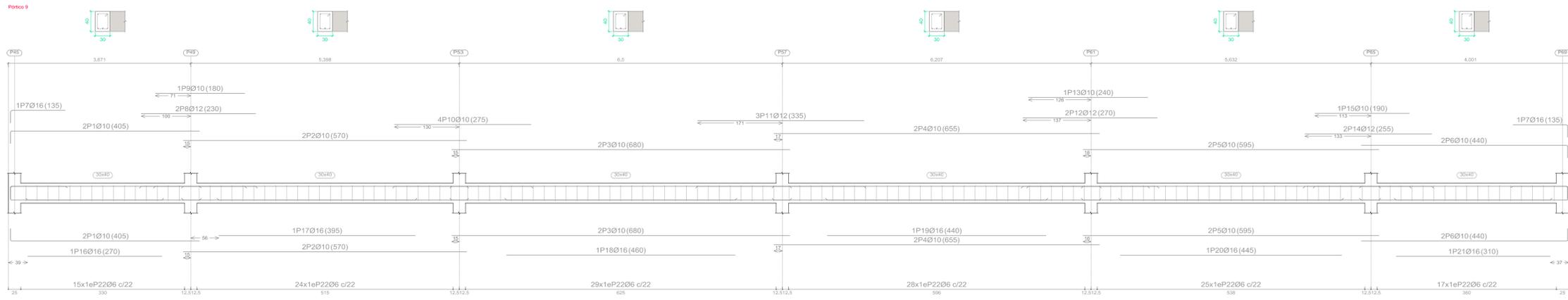


Viga plana en extremo de vano. Forjado unidireccional in situ.



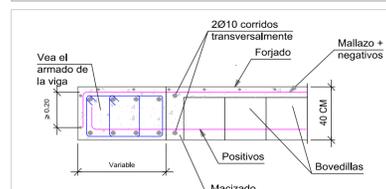
Cambio de orientación en viga de canto. Forjado unidireccional in situ.



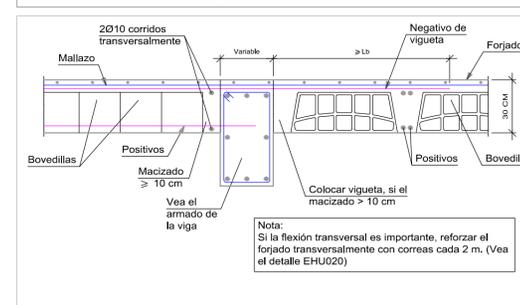


ESQUEMA S/E

Viga plana en extremo de vano.
Forjado unidireccional in situ.



Cambio de orientación en viga de canto.
Forjado unidireccional in situ.



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

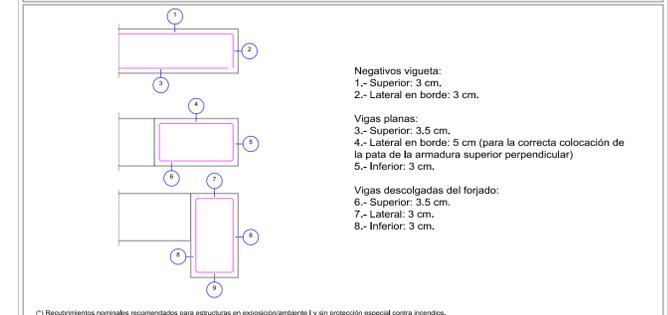
Materiales	Hormigón					Acero		
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Características	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta					Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente		
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-Ø cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-Ø cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-Ø cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-Ø cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15
Ejecución (Acciones)	Normal	γ G=1.35 γ Q=1.60	Adaptado a la Instrucción EHE					
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa				
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45				

Notas
 - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
 - Solapes según EHE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Datos del Forjado - Planta ...

Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio	
Zona aligerada:	
Sobrecarga de uso:	
Cargas muertas:	
Carga total	
Zona aligerada:	

Recubrimientos nominales (*)



(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente I y sin protección especial contra incendios.

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 9,24,25 y 26 (P. Sótano)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.19



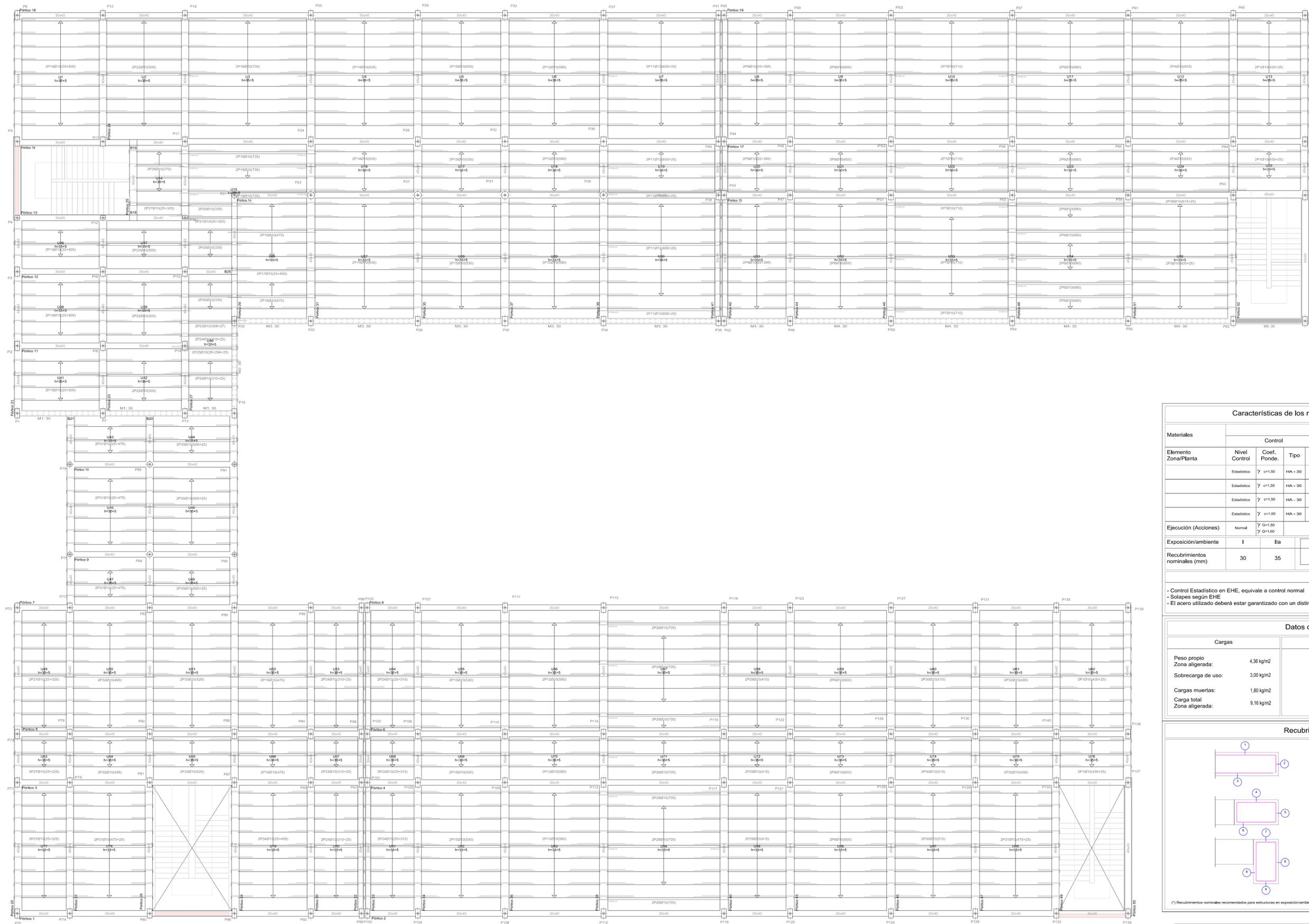


Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 2)
FORJADO DE VIGUETAS IN SITU
 Canto de bovedilla: 35 cm
 Espesor capa compresión: 5 cm
 Interjelo: 70 cm
 Ancho del nervio: 10 cm
 Ancho de la base: 14 cm
 Bovedilla: Bovedilla
 Peso propio: 4.362 kN/m²
 Nota: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macricadas.

Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (β-6 cm)	15 mm	III-B	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (β-6 cm)	15 mm	III-B	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (β-6 cm)	15 mm	III-B	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (β-6 cm)	15 mm	III-B	Normal	γ s=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ G=1.50 γ Q=1.60	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Datos del Forjado - Planta ...

Cargas	
Peso propio Zona aligerada:	4,36 kg/m ²
Sobrecarga de uso:	3,00 kg/m ²
Cargas muertas:	1,80 kg/m ²
Carga total Zona aligerada:	9,16 kg/m ²

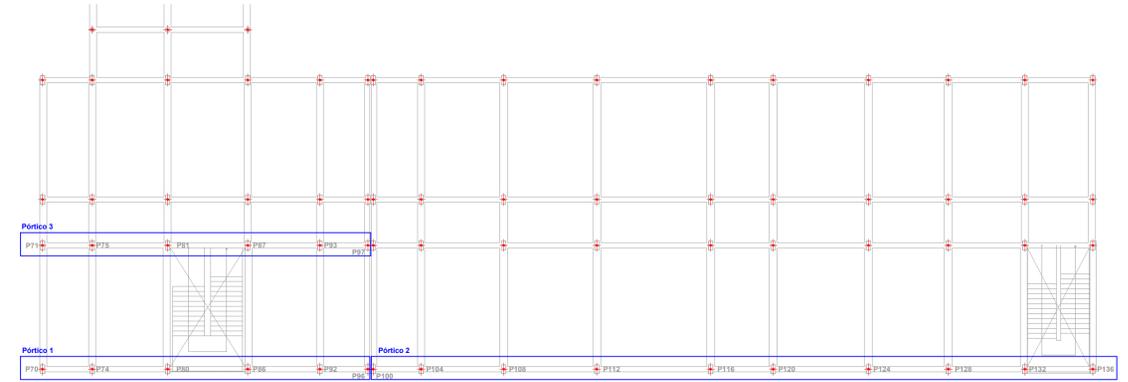
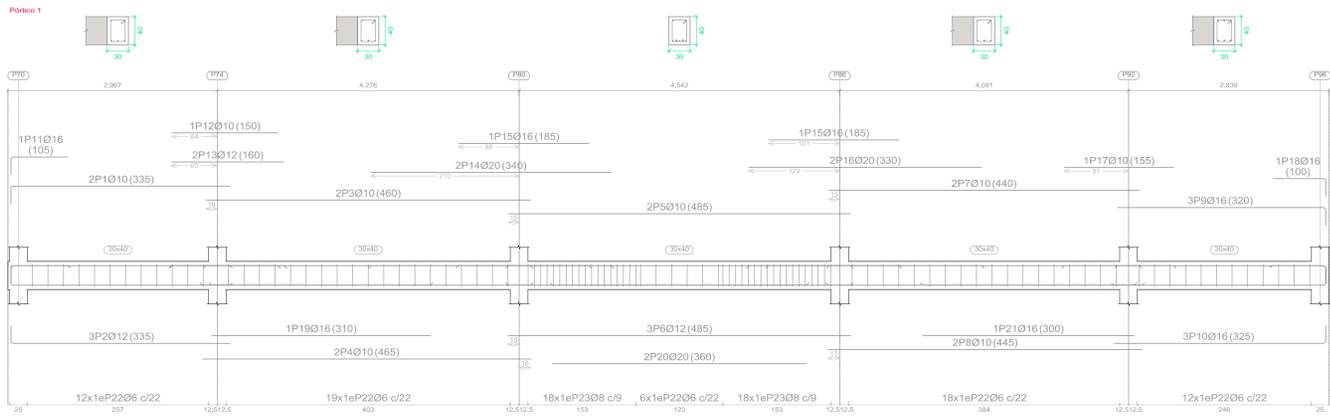
Recubrimientos nominales (*)

Negativos vigueta:
 1.- Superior: 3 cm.
 2.- Lateral en borde: 3 cm.

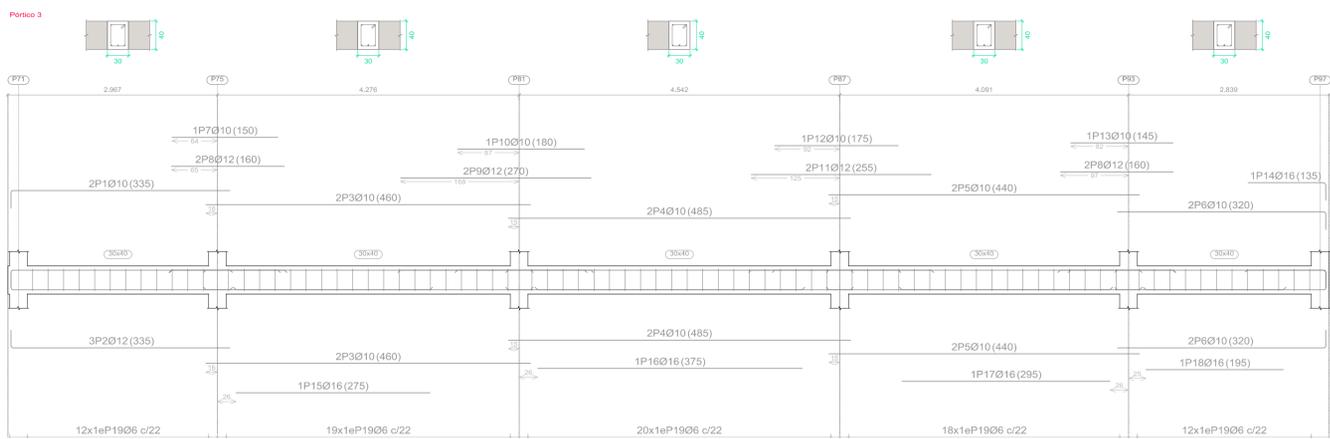
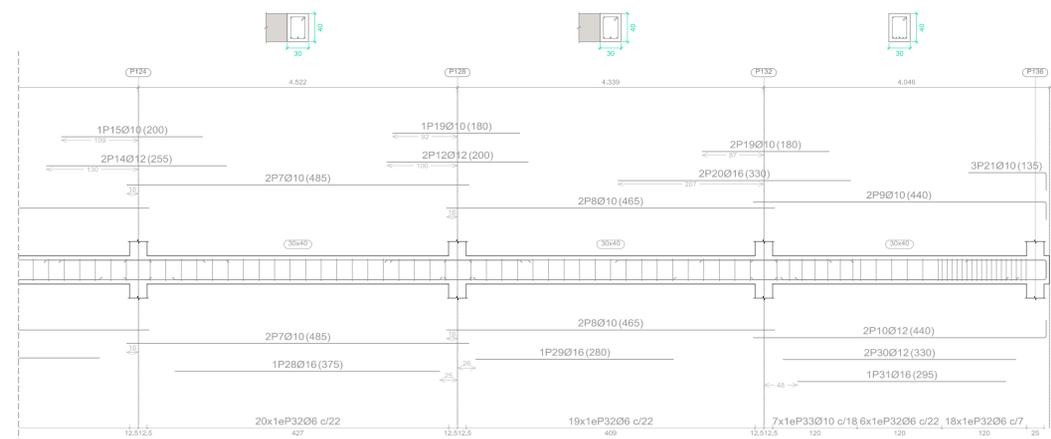
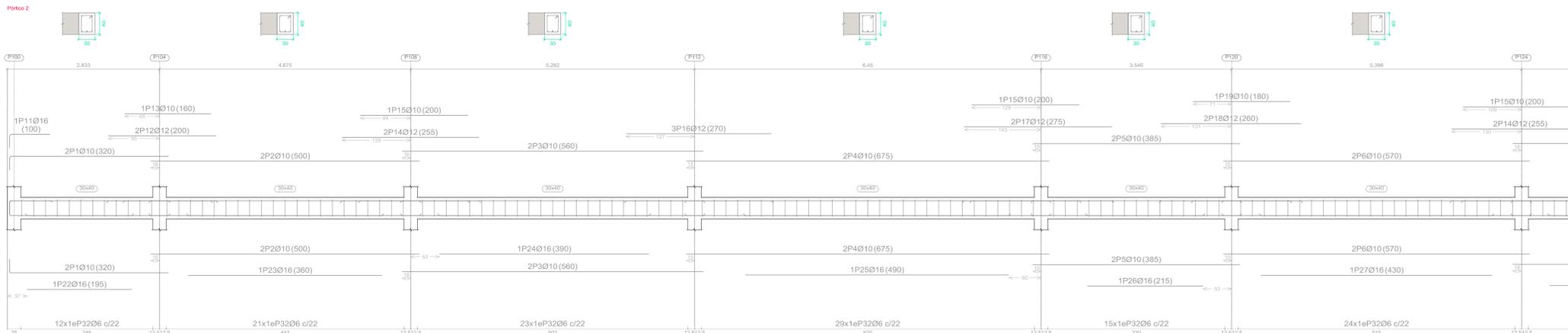
Vigas planas:
 3.- Superior: 3.5 cm.
 4.- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular)
 5.- Inferior: 3 cm.

Vigas descolgadas del forjado:
 6.- Superior: 3.5 cm.
 7.- Lateral: 3 cm.
 8.- Inferior: 3 cm.

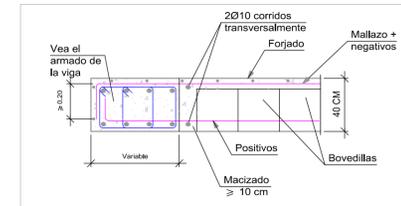
(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente y sin protección especial contra incendios.



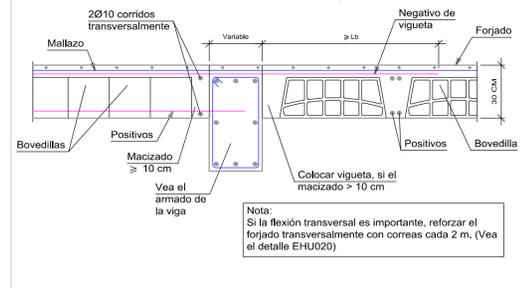
ESQUEMA S/E



Viga plana en extremo de vano.
Forjado unidireccional in situ.



Cambio de orientación en viga de canto.
Forjado unidireccional in situ.



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Adaptado a la Instrucción EHE								
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIc					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Datos del Forjado - Planta ...	
Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio	4,36 kg/m ²
Zona aligerada:	3,00 kg/m ²
Sobrecarga de uso:	3,00 kg/m ²
Cargas muertas:	1,80 kg/m ²
Carga total	9,16 kg/m ²
Zona aligerada:	

Recubrimientos nominales (*)	
	<p>Negativos vigueta:</p> <ol style="list-style-type: none"> - Superior: 3 cm. - Lateral en borde: 3 cm. <p>Vigas planas:</p> <ol style="list-style-type: none"> - Superior: 3.5 cm. - Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular) - Inferior: 3 cm. <p>Vigas descolgadas del forjado:</p> <ol style="list-style-type: none"> - Superior: 3.5 cm. - Lateral: 3 cm. - Inferior: 3 cm.

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

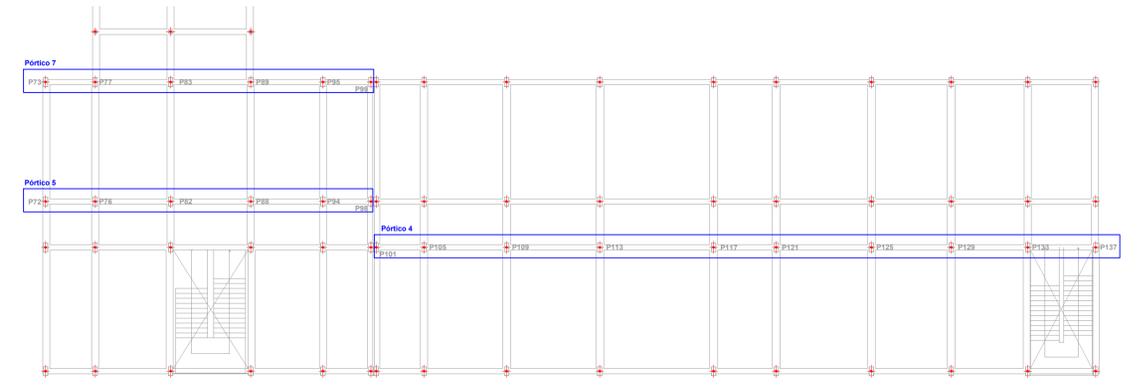
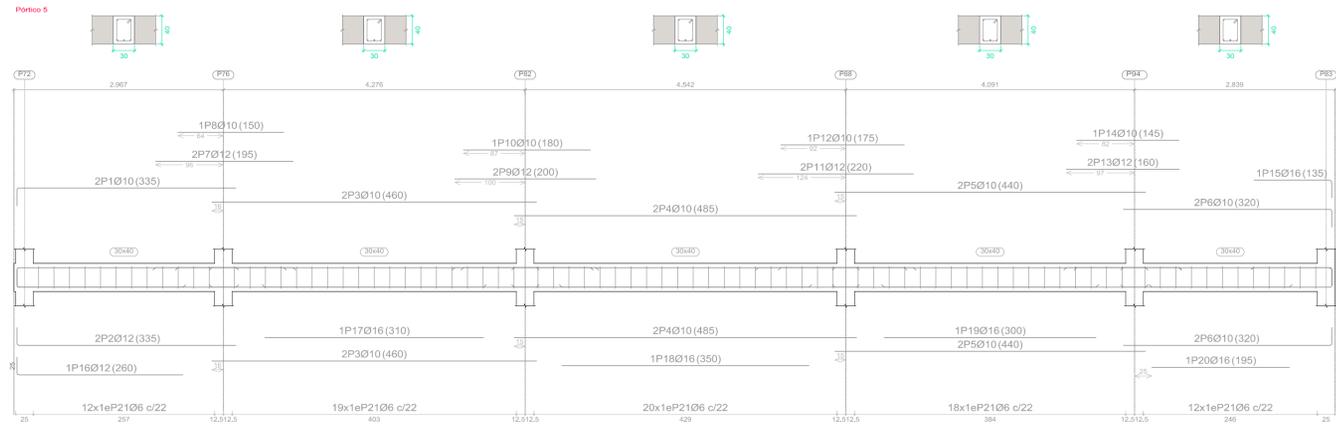
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 1,2,3 (Planta baja - Zona B)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

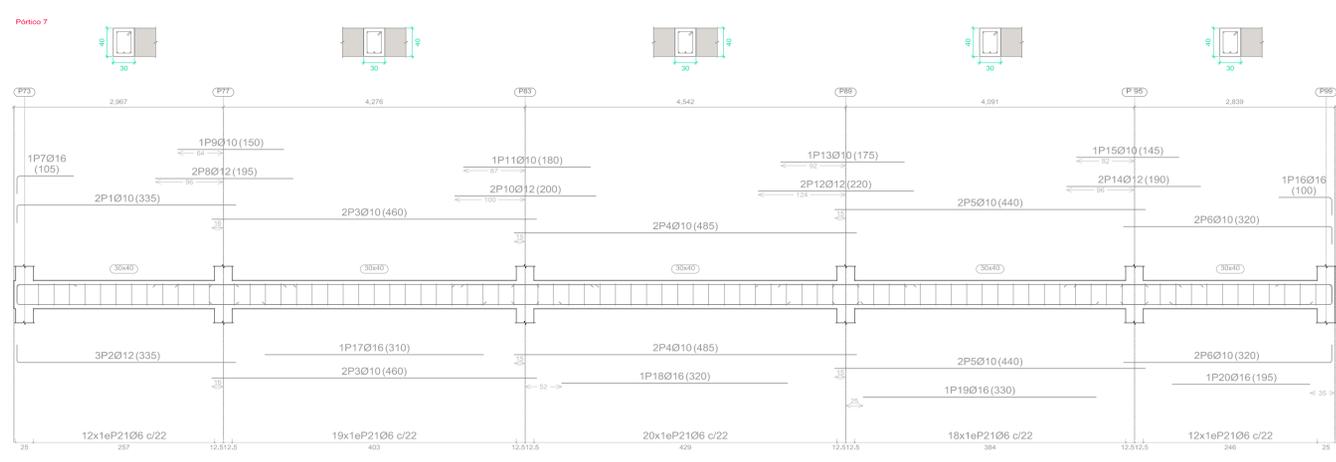
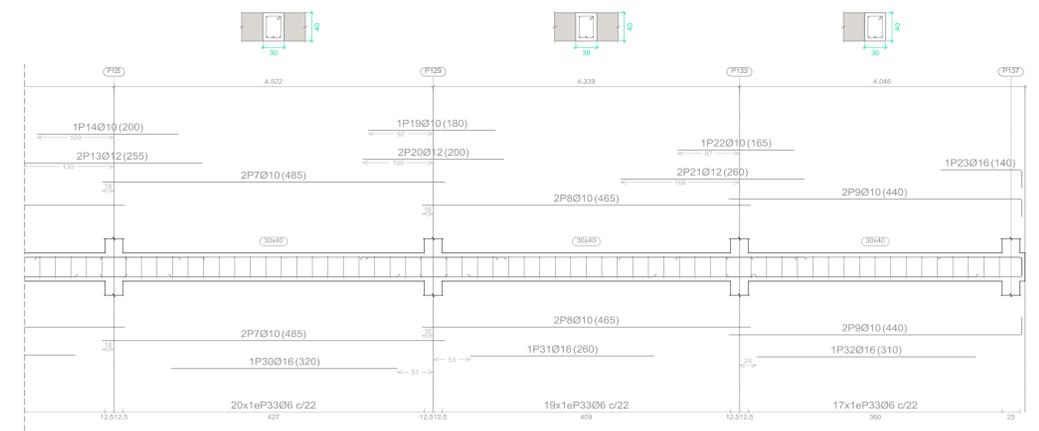
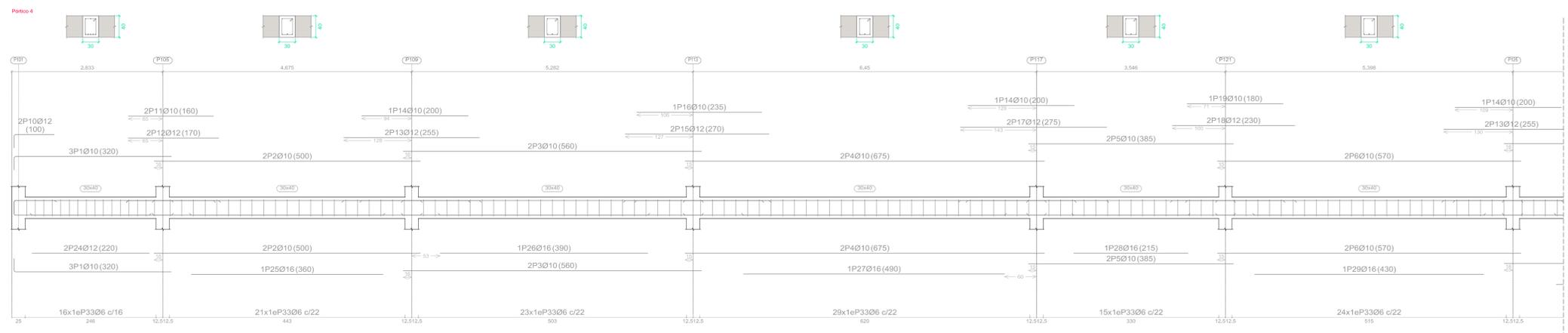
FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

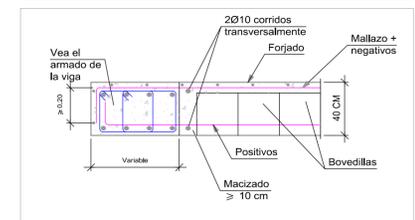
NÚMERO DE PLANO
E.21



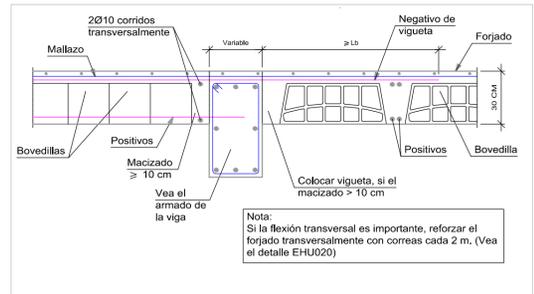
ESQUEMA S/E



Viga plana en extremo de vano.
Forjado unidireccional in situ.



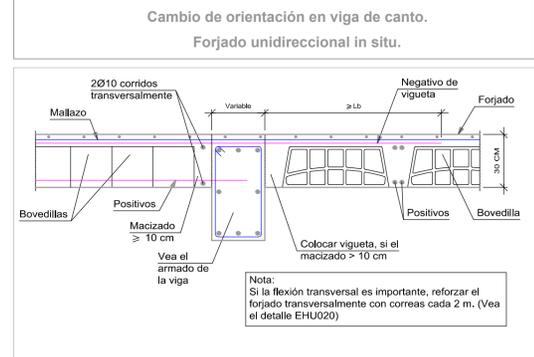
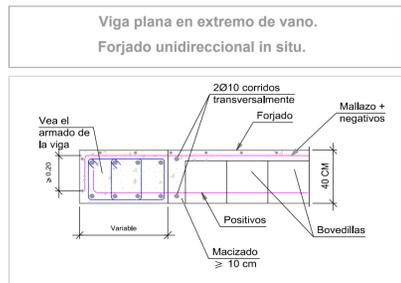
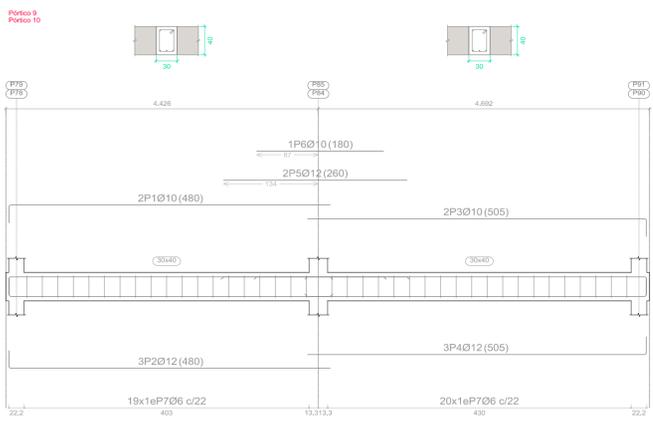
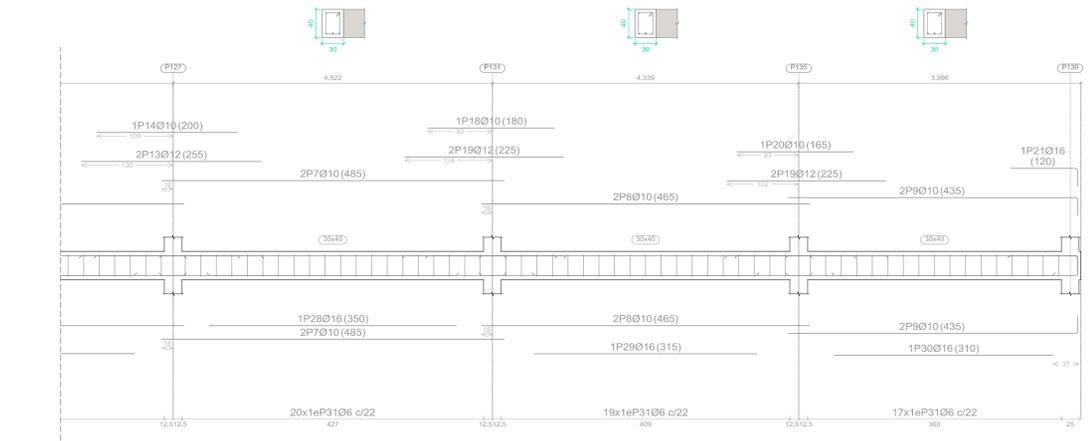
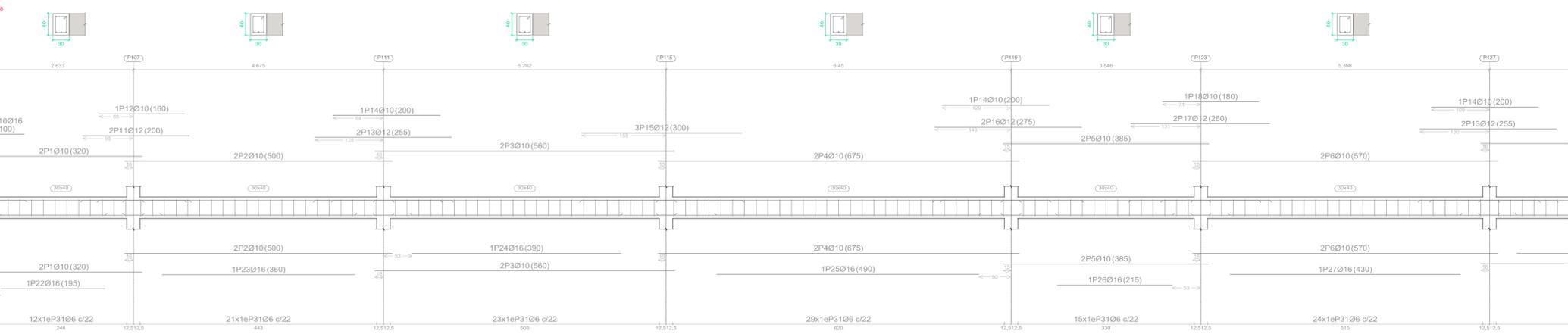
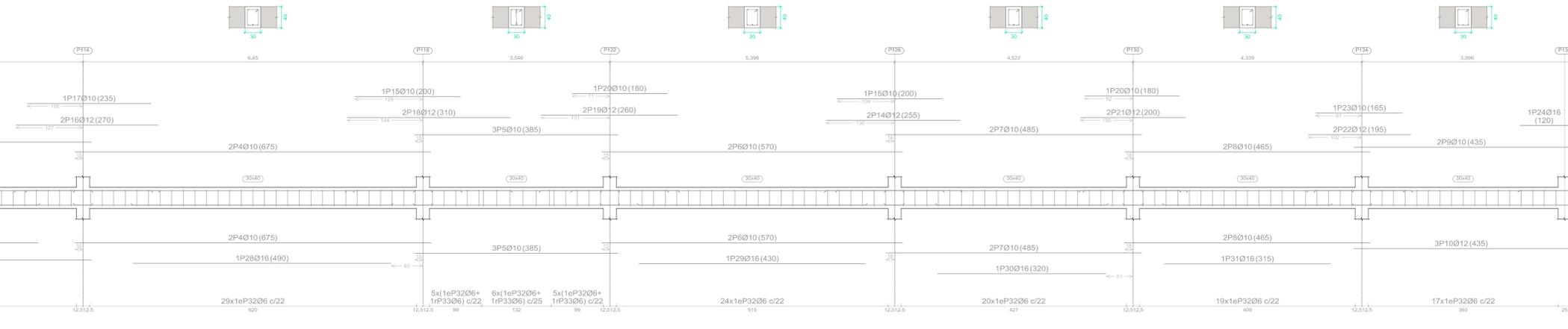
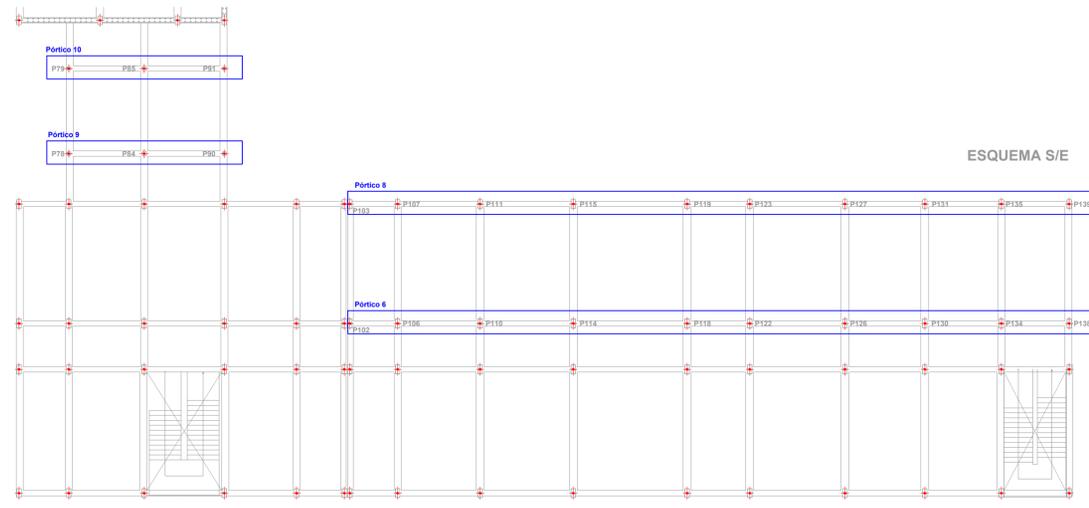
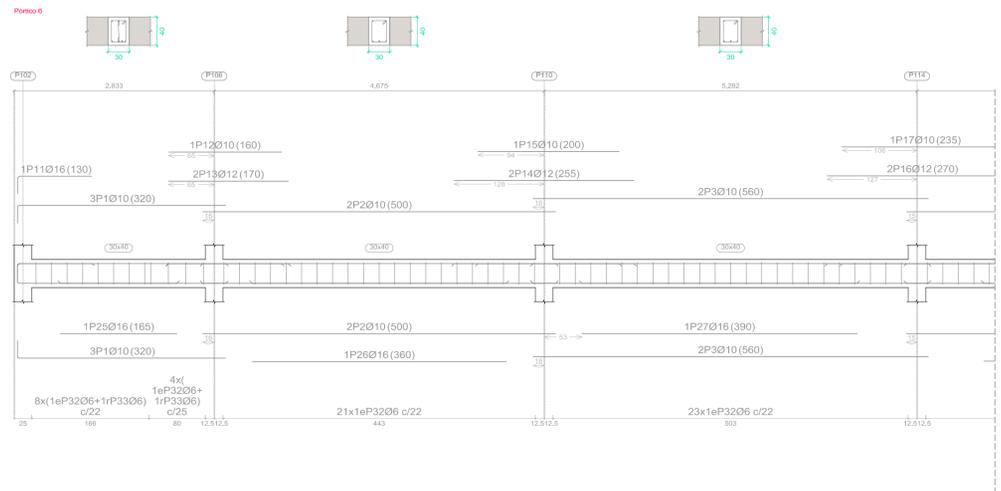
Cambio de orientación en viga de canto.
Forjado unidireccional in situ.



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón						Acero		
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (B-8 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (B-8 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (B-8 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (B-8 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Adaptado a la Instrucción EHE								
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Datos del Forjado - Planta ...	
Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio	4,36 kg/m ²
Zona aligerada:	3,00 kg/m ²
Sobrecarga de uso:	1,80 kg/m ²
Cargas muertas:	3,16 kg/m ²
Carga total	
Zona aligerada:	

Recubrimientos nominales (*)	
	<p>Negativos vigueta:</p> <ol style="list-style-type: none"> Superior: 3 cm. Lateral en borde: 3 cm. <p>Vigas planas:</p> <ol style="list-style-type: none"> Superior: 3.5 cm. Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular) Inferior: 3 cm. <p>Vigas descolgadas del forjado:</p> <ol style="list-style-type: none"> Superior: 3.5 cm. Lateral: 3 cm. Inferior: 3 cm.



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S

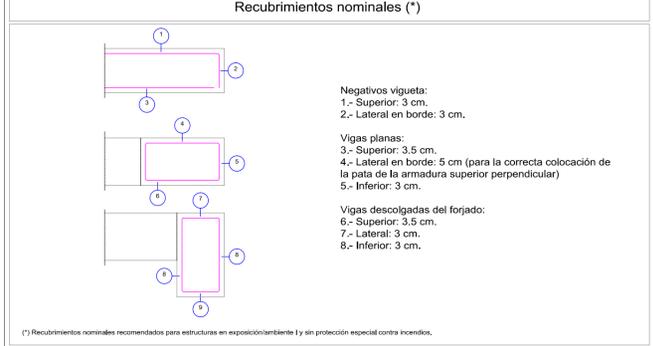
Ejecución (Acciones): Normal γ G=1.50, γ G=1.60. Adaptado a la Instrucción EHE

Exposición/ambiente	Adaptado a la Instrucción EHE			
	I	Ila	Ilb	Illa
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45

Notas:
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Datos del Forjado - Planta ...

Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio	
Zona aligerada:	
Sobrecarga de uso:	
Cargas muertas:	
Carga total	
Zona aligerada:	



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

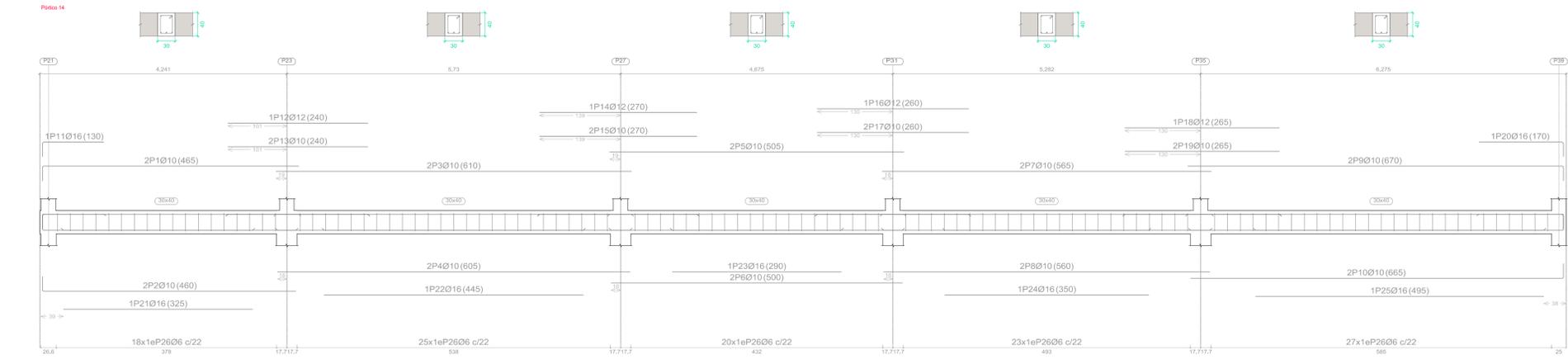
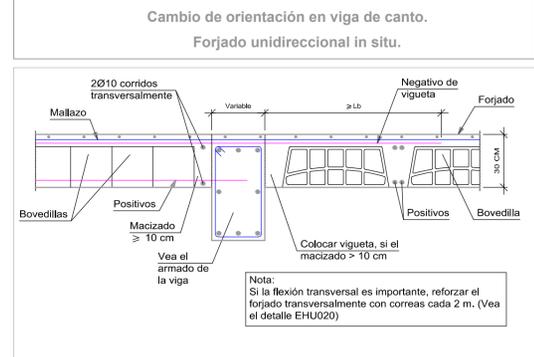
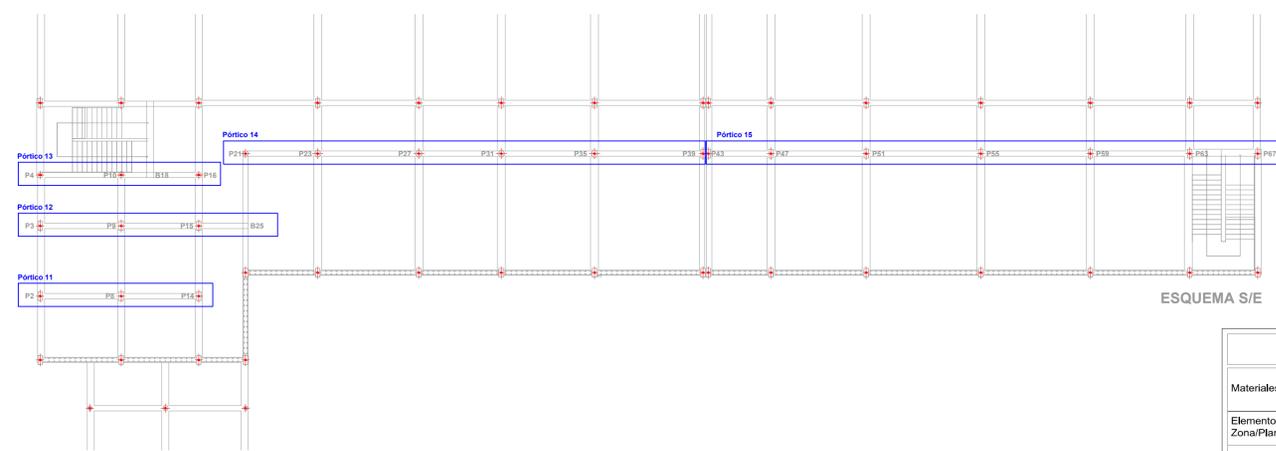
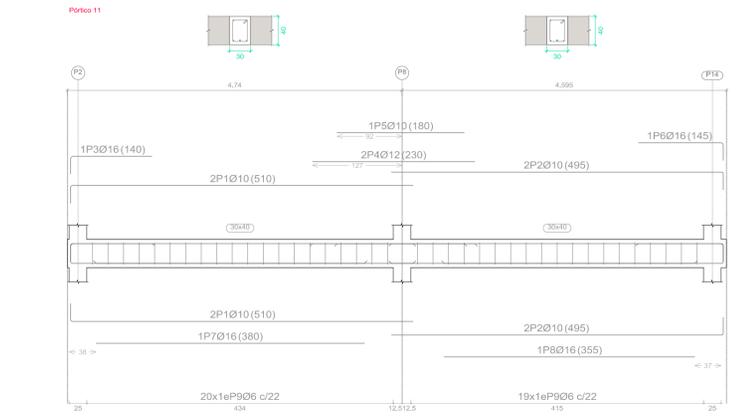
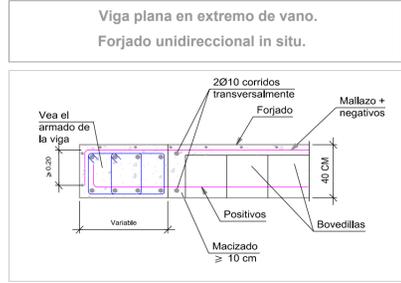
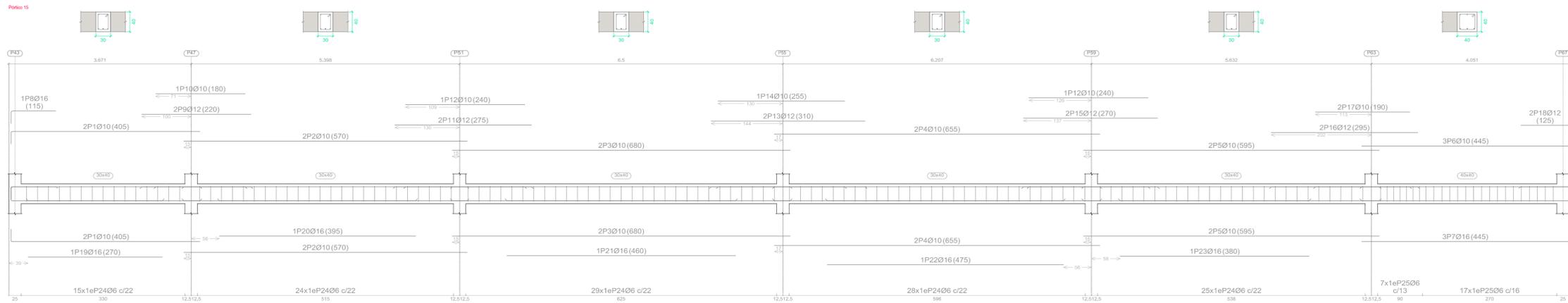
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 6,8,9,10 (Planta baja - Zona B)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.23

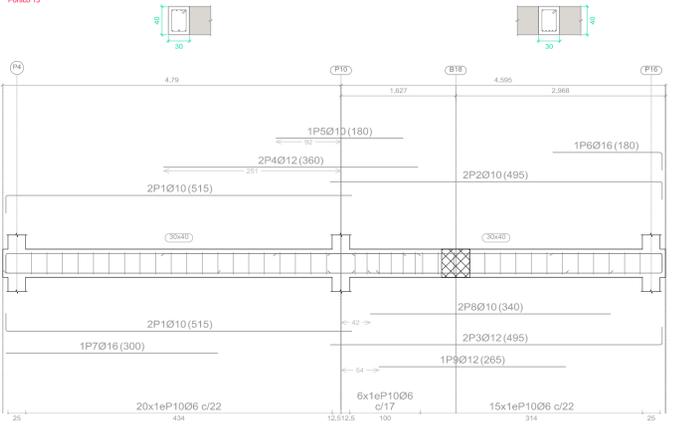
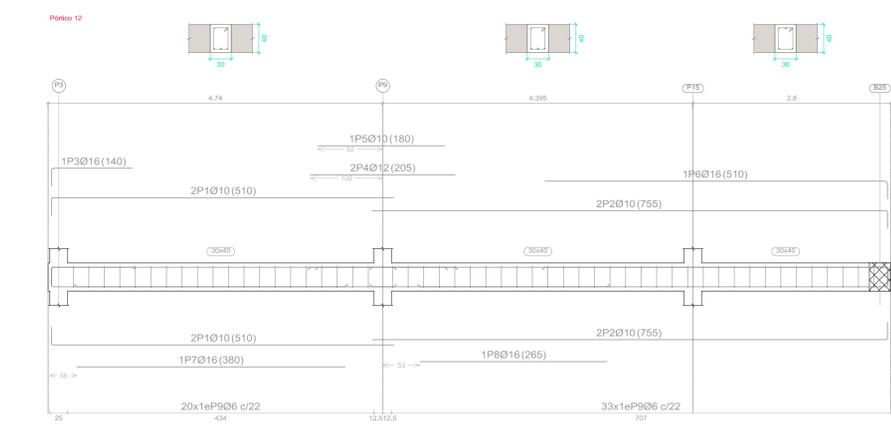


Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ G=1.50 γ Q=1.60	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

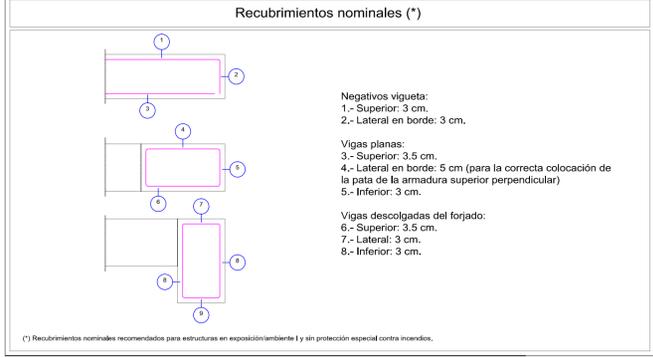
Notas

- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...



Datos del Forjado - Planta ...

Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio	
Zona aligerada:	
Sobrecarga de uso:	
Cargas muertas:	
Carga total	
Zona aligerada:	9,16 kg/m ²



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 11,12,13,14 y 15 (Planta baja - Zona A)

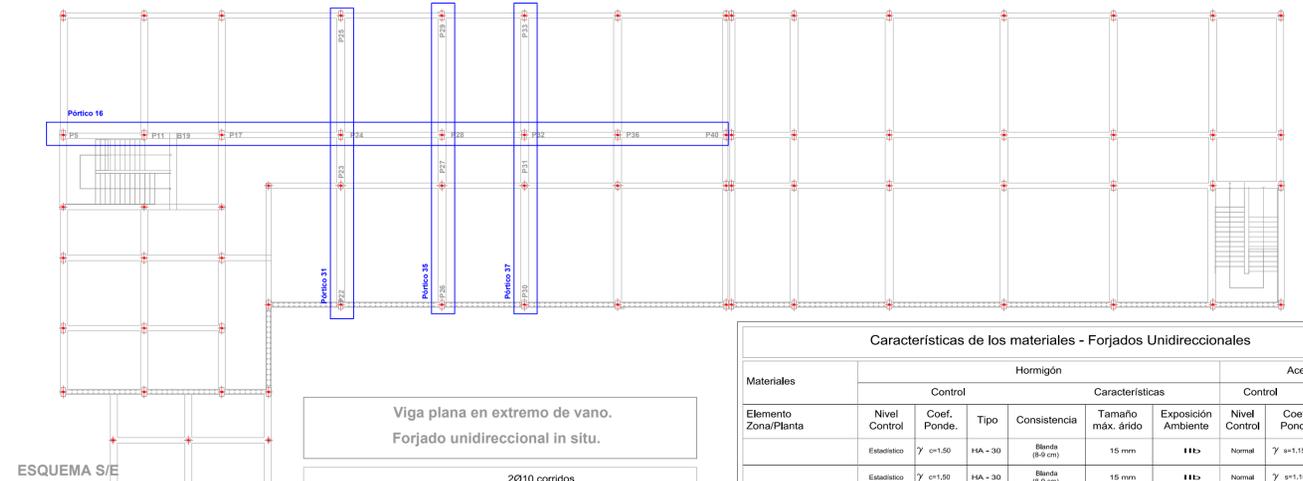
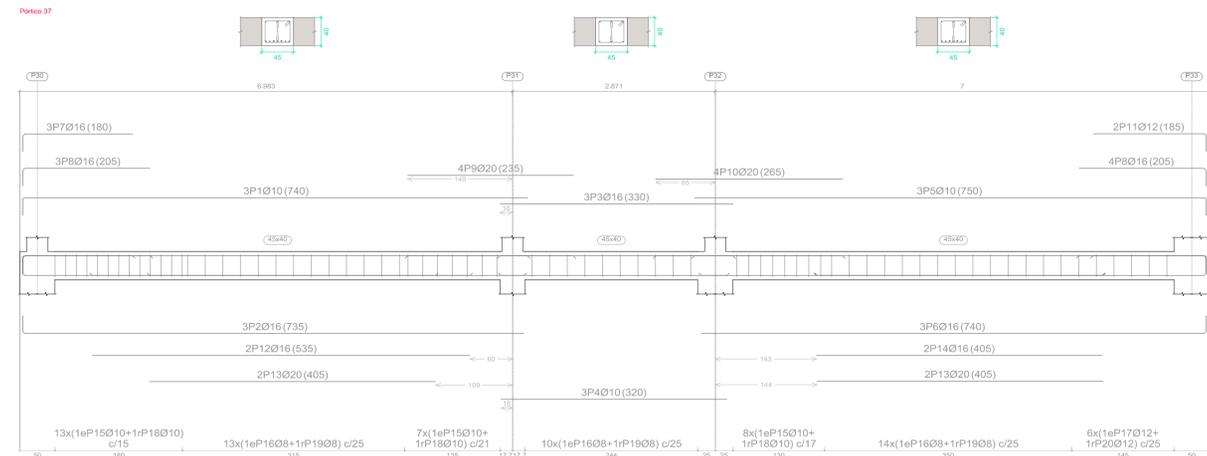
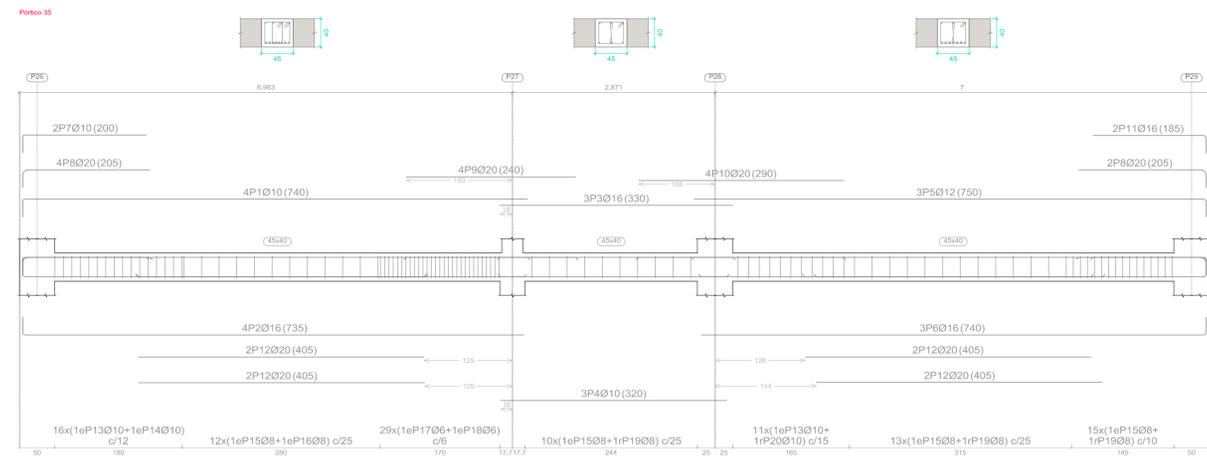
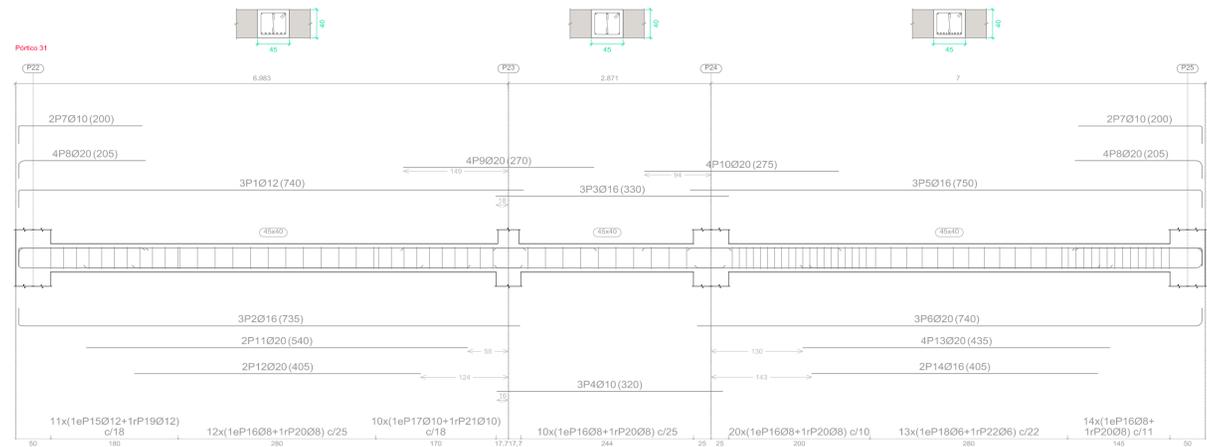
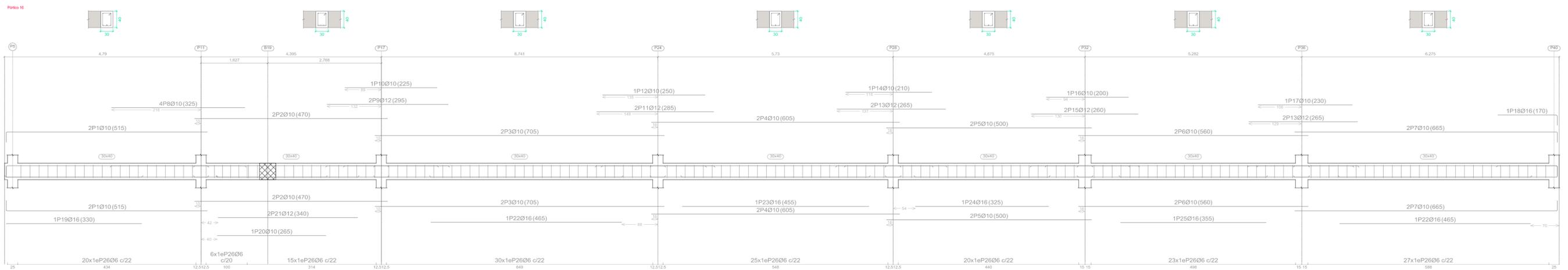
AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

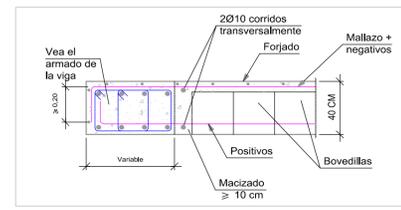
ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.24

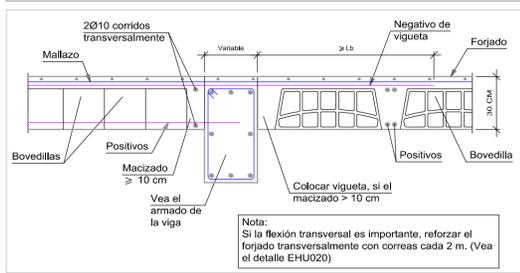




Viga plana en extremo de vano.
Forjado unidireccional in situ.

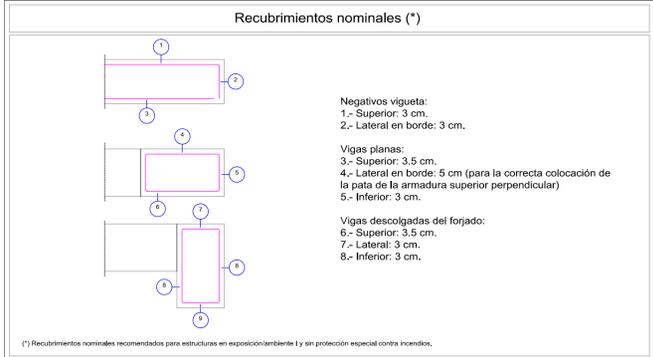


Cambio de orientación en viga de canto.
Forjado unidireccional in situ.



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ G=1.50	γ G=1.60	Adaptado a la Instrucción EHE					
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Datos del Forjado - Planta ...	
Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio	4,36 kg/m ²
Zona aligerada:	
Sobrecarga de uso:	3,00 kg/m ²
Cargas muertas:	1,80 kg/m ²
Carga total	9,16 kg/m ²
Zona aligerada:	



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

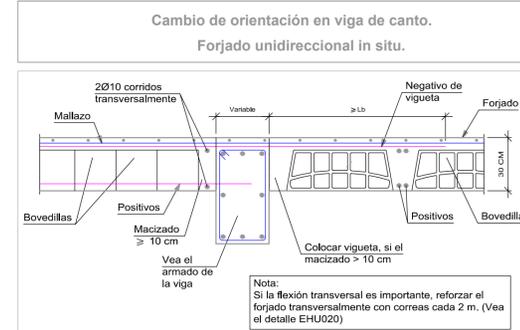
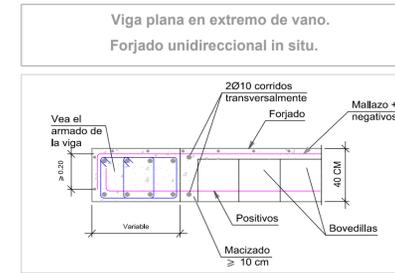
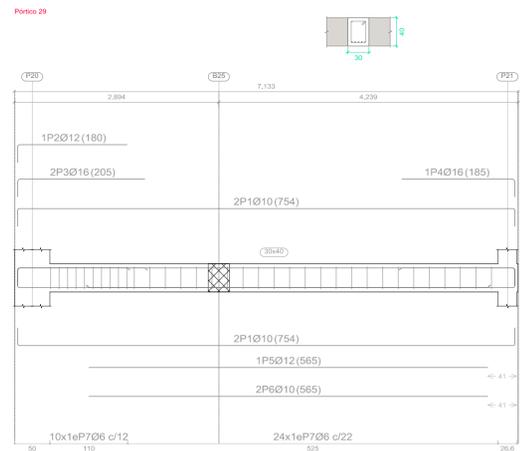
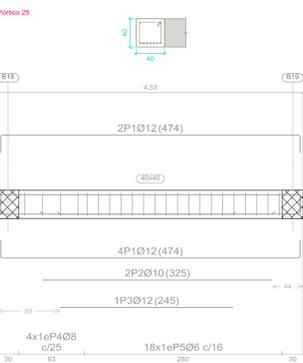
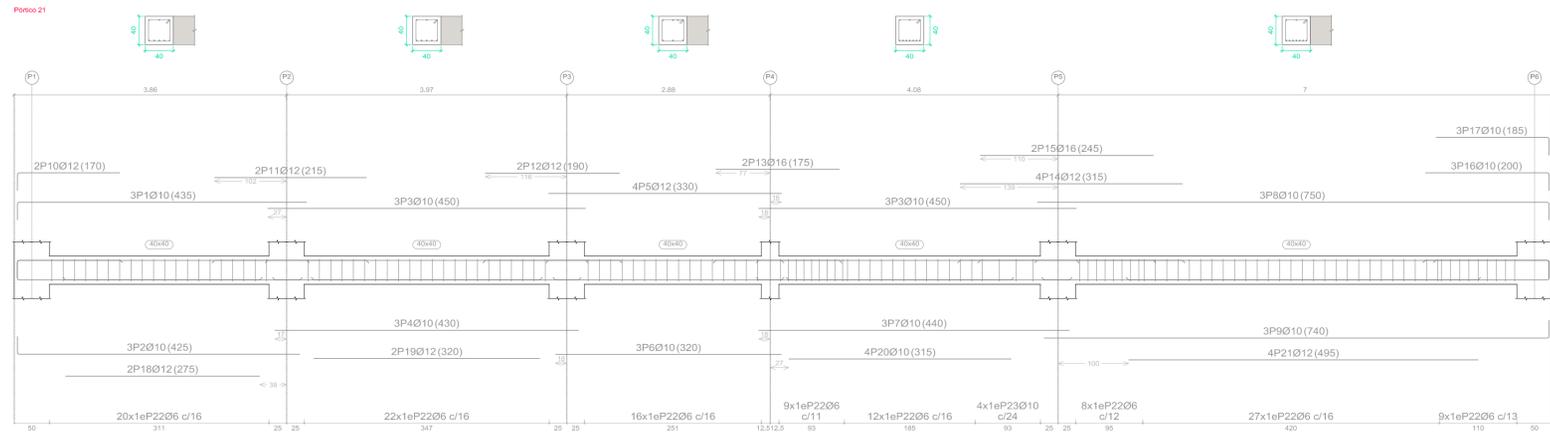
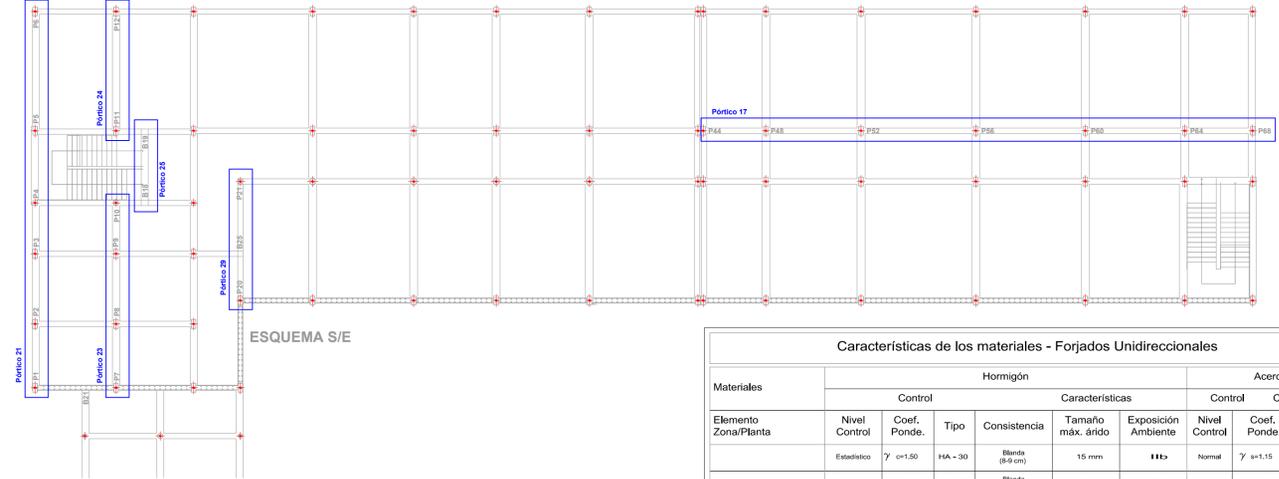
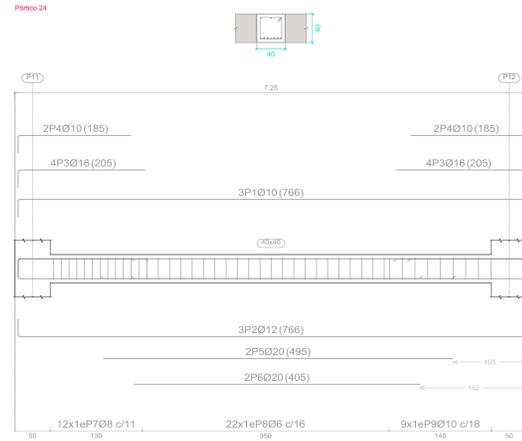
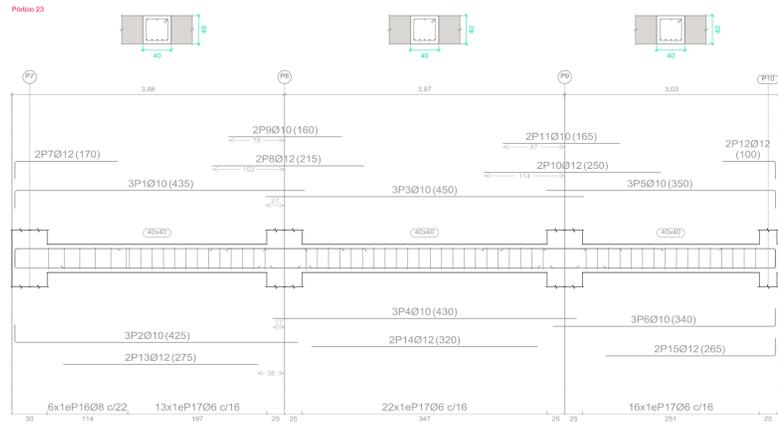
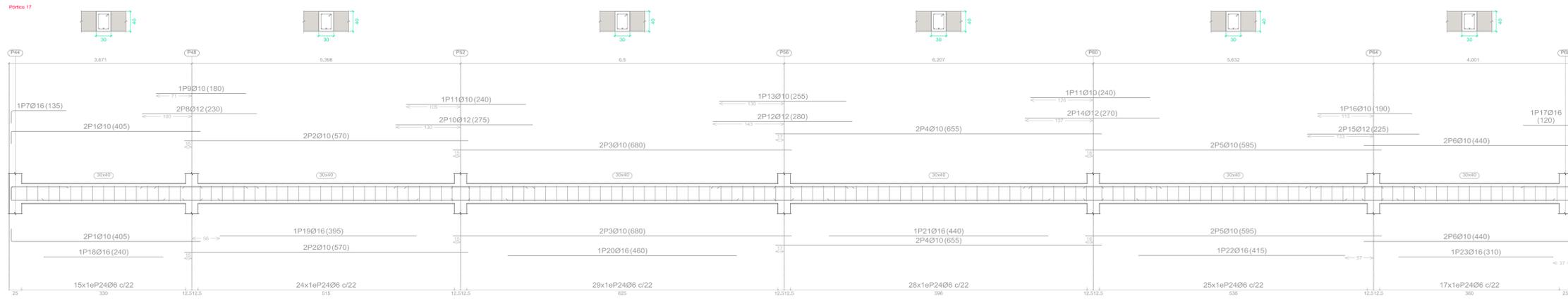
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 16,31,35,37 (Planta baja - Zona A)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.25



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (B-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (B-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (B-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (B-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S

Ejecución (Acciones): Normal γ G=1.50 γ G=1.60

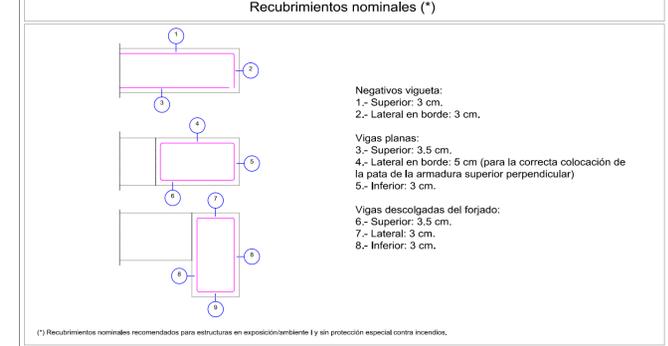
Adaptado a la Instrucción EHE

Exposición/ambiente	I		IIa	
	lb	IIa	IIb	IIa
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45

Notas:
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Datos del Forjado - Planta ...

Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio	
Zona aligerada:	
Sobrecarga de uso:	
Cargas muertas:	
Carga total	
Zona aligerada:	9,16 kg/m ²



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

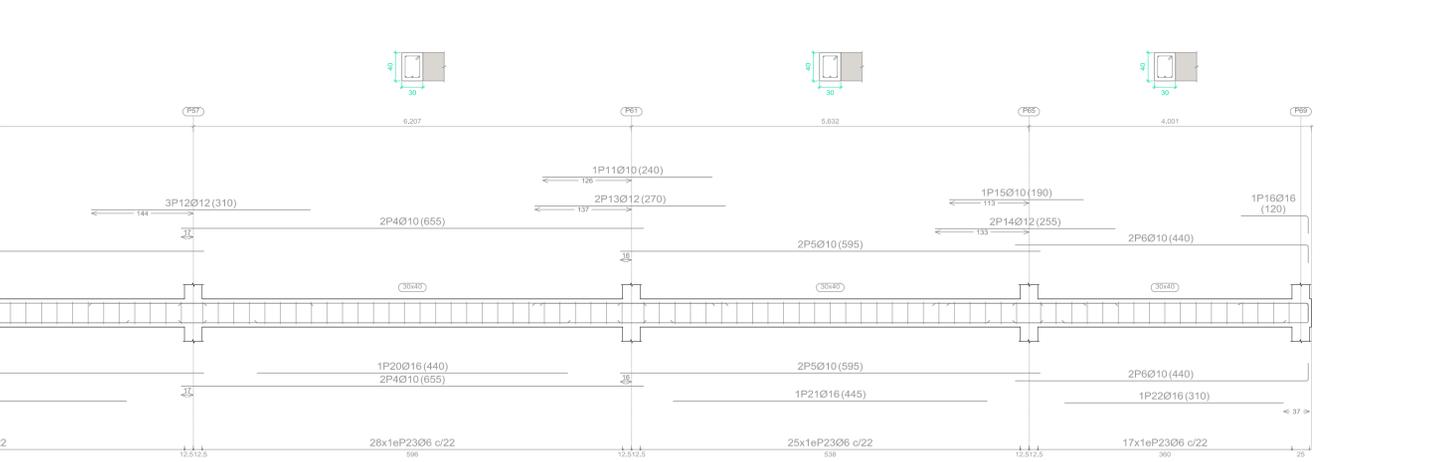
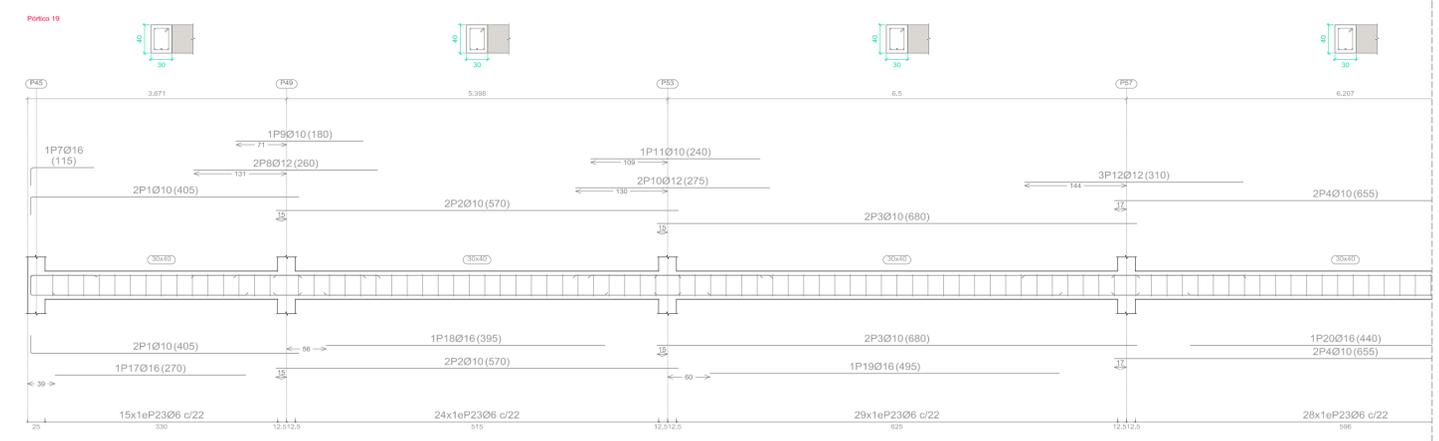
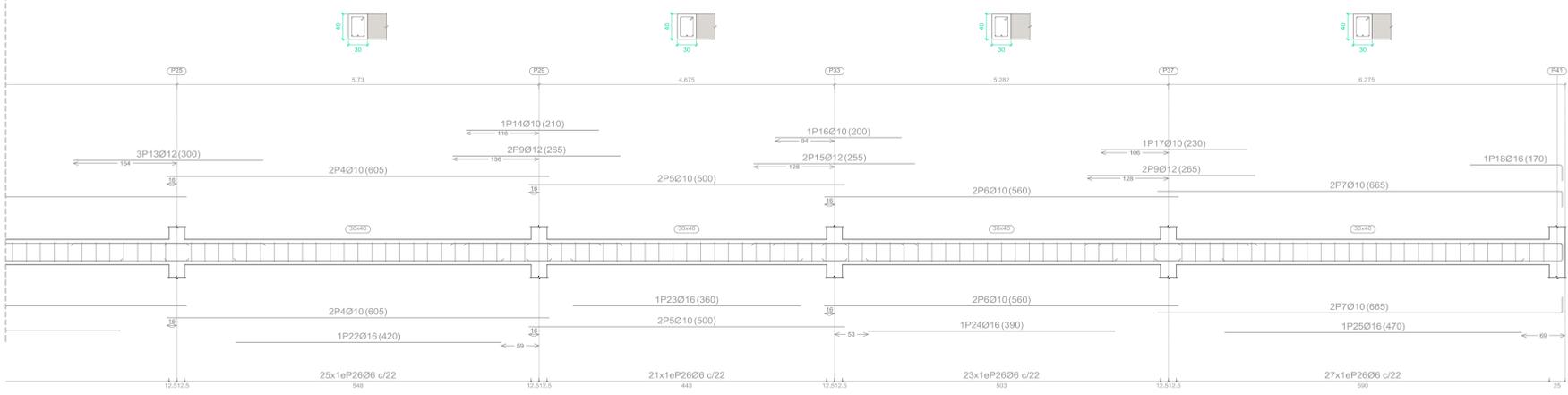
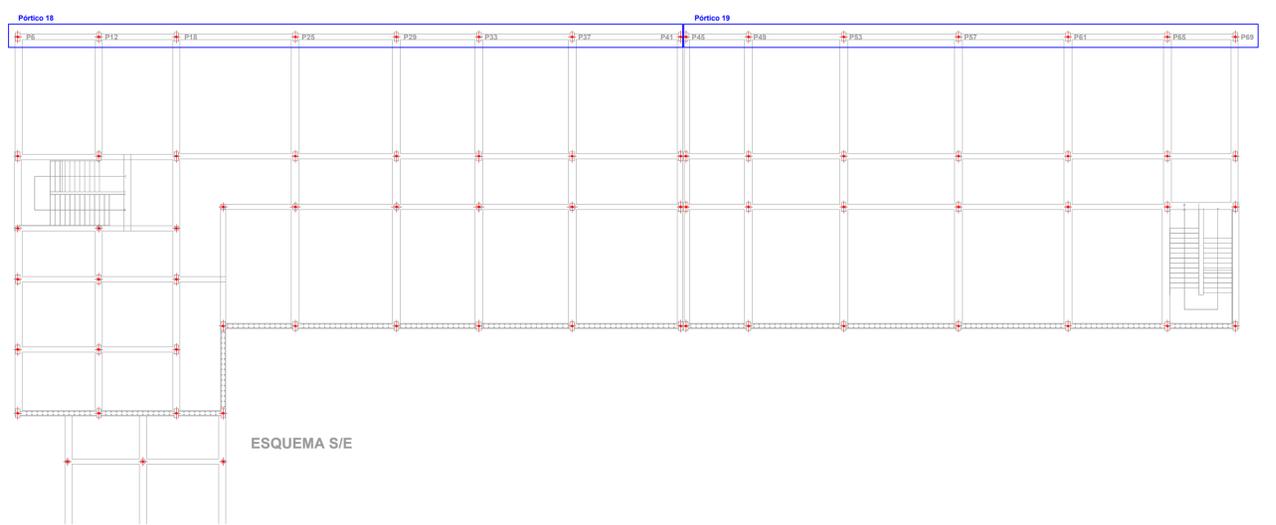
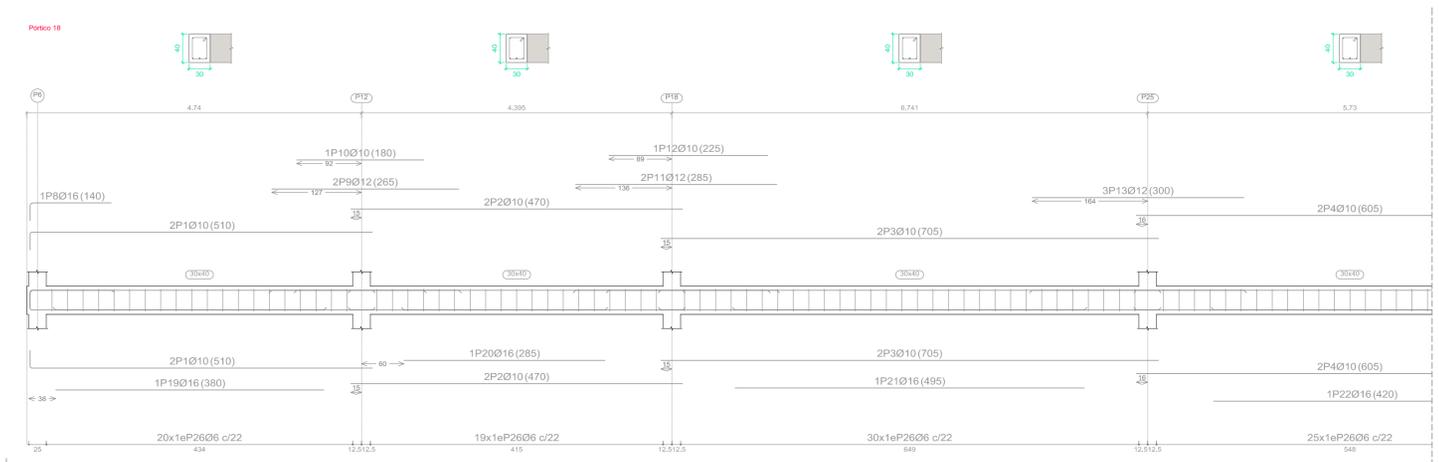
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 17,21,23,24,25,29 (Planta baja - Zonas A y B)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

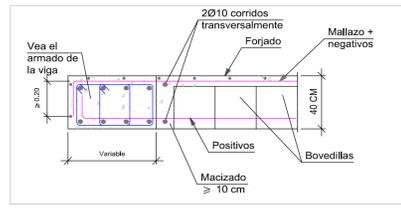
FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

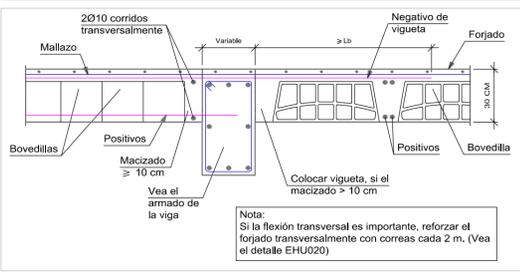
NÚMERO DE PLANO
E.26



Viga plana en extremo de vano.
Forjado unidireccional in situ.



Cambio de orientación en viga de canto.
Forjado unidireccional in situ.



Nota:
Si la flexión transversal es importante, reforzar el forjado transversalmente con correas cada 2 m. (Vea el detalle EHU020)

Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

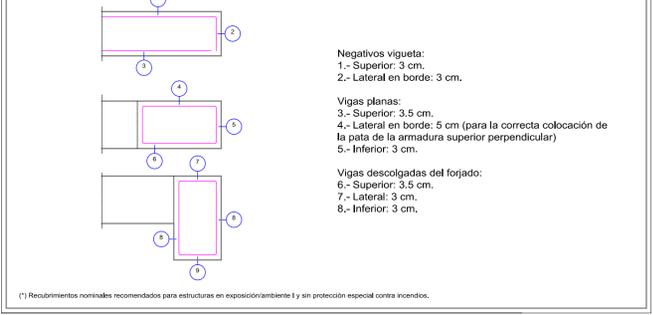
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (β-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (β-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (β-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (β-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ G=1.50	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Notas
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Datos del Forjado - Planta ...

Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio	
Zona aligerada:	
Sobrecarga de uso:	
Cargas muertas:	
Carga total	9.16 kg/m2
Zona aligerada:	

Recubrimientos nominales (*)



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

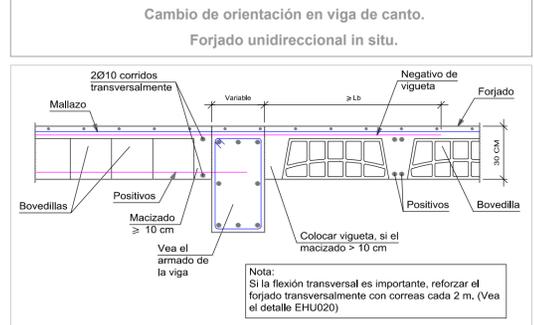
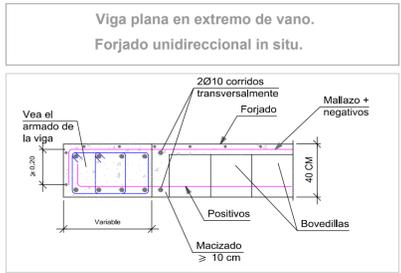
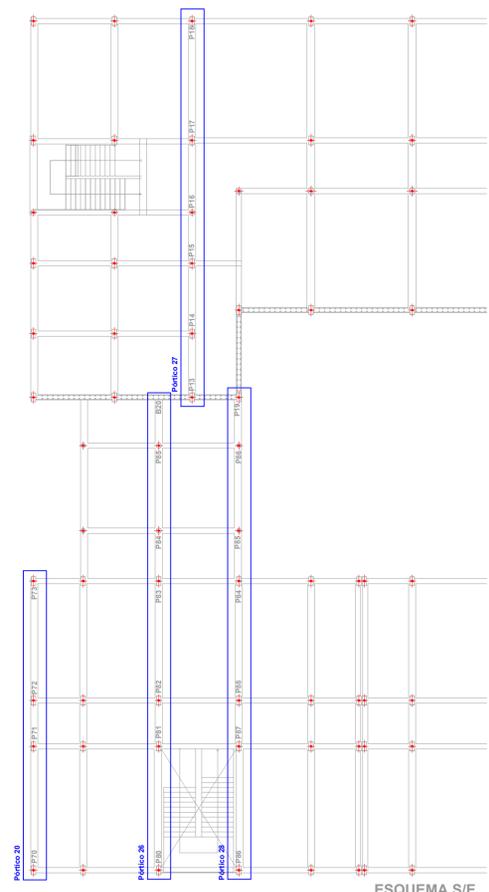
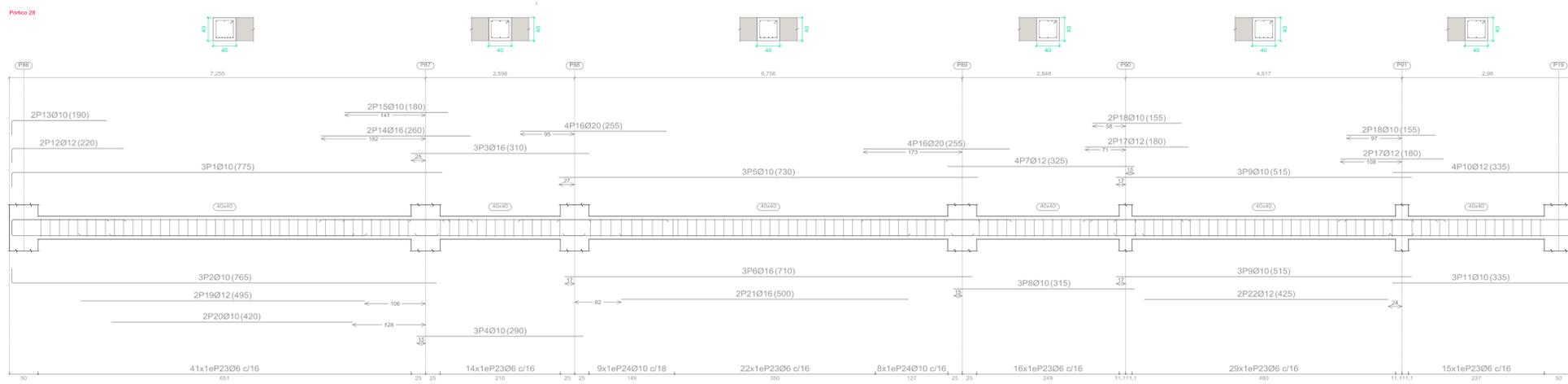
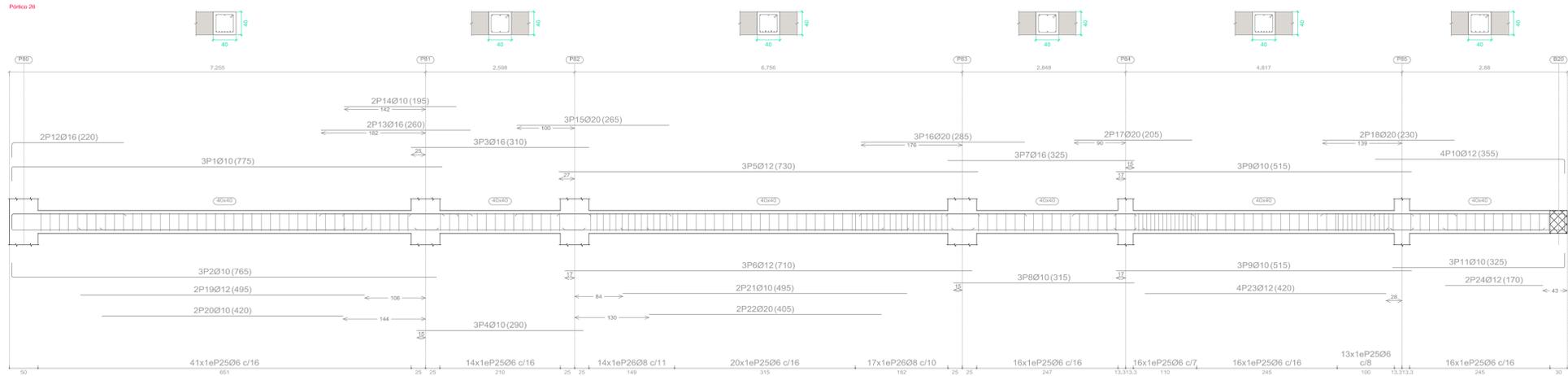
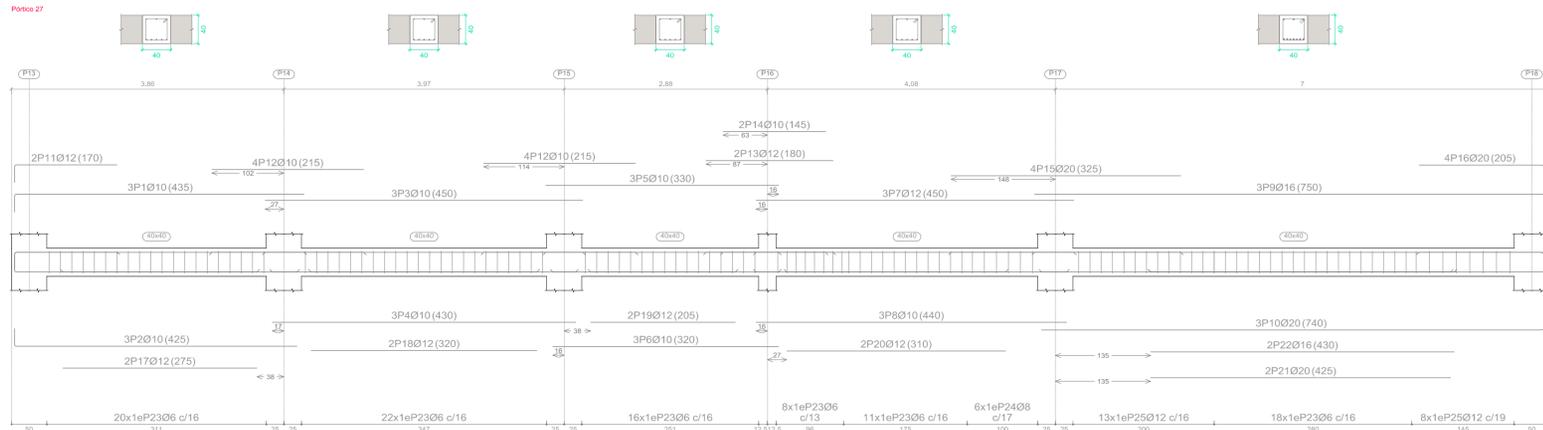
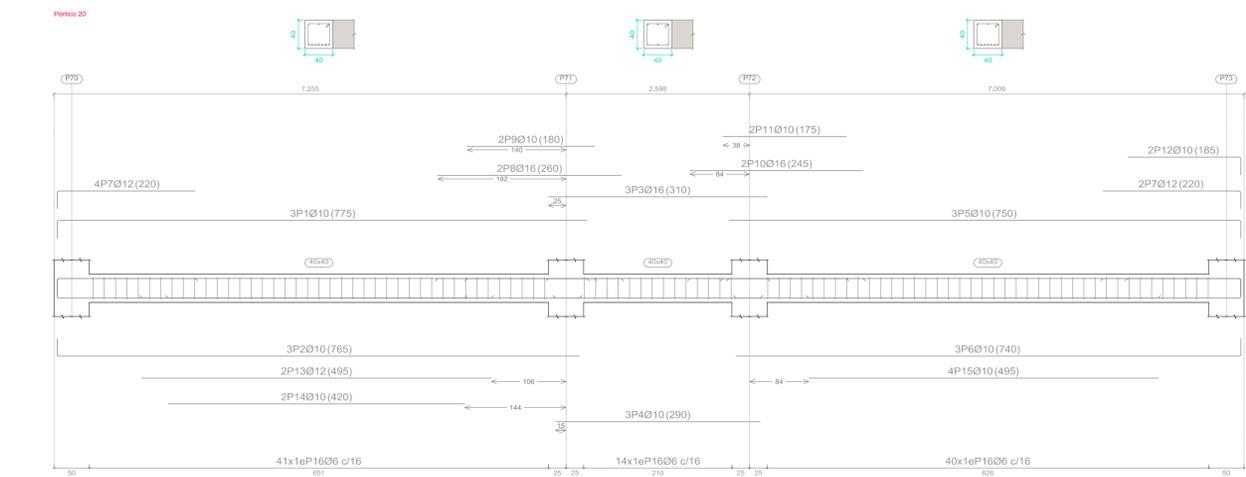
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 18 y 19 (Planta baja - Zona A)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

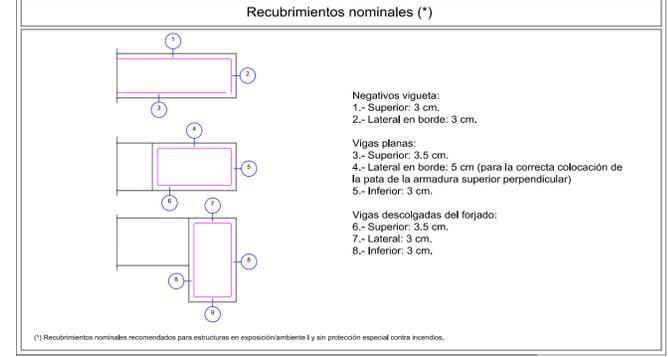
NÚMERO DE PLANO
E.27



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (β=9 cm)	15 mm	IIIc	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (β=9 cm)	15 mm	IIIc	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (β=9 cm)	15 mm	IIIc	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (β=9 cm)	15 mm	IIIc	Normal	γ s=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ G=1.50				Adaptado a la Instrucción EHE			
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Notas:
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Datos del Forjado - Planta ...		
Cargas	Sección tipo del forjado	
Peso propio		
Zona aligerada:		4,36 kg/m2
Sobrecarga de uso:		3,00 kg/m2
Cargas muertas:		1,80 kg/m2
Carga total	9,16 kg/m2	
Zona aligerada:		



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

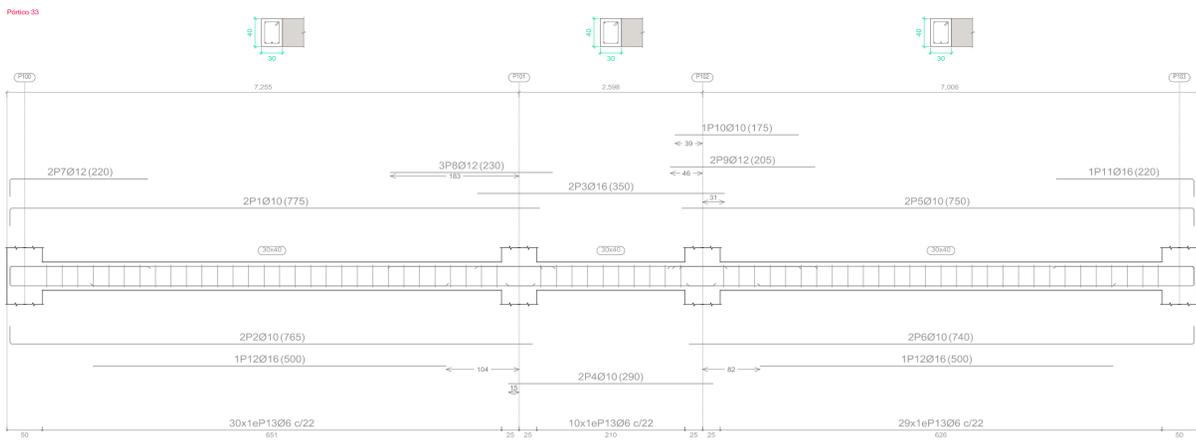
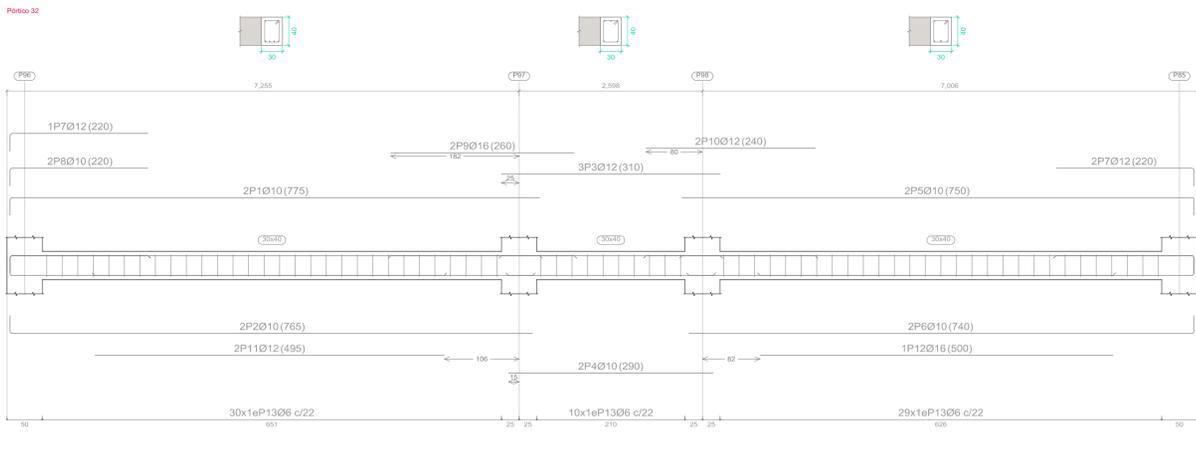
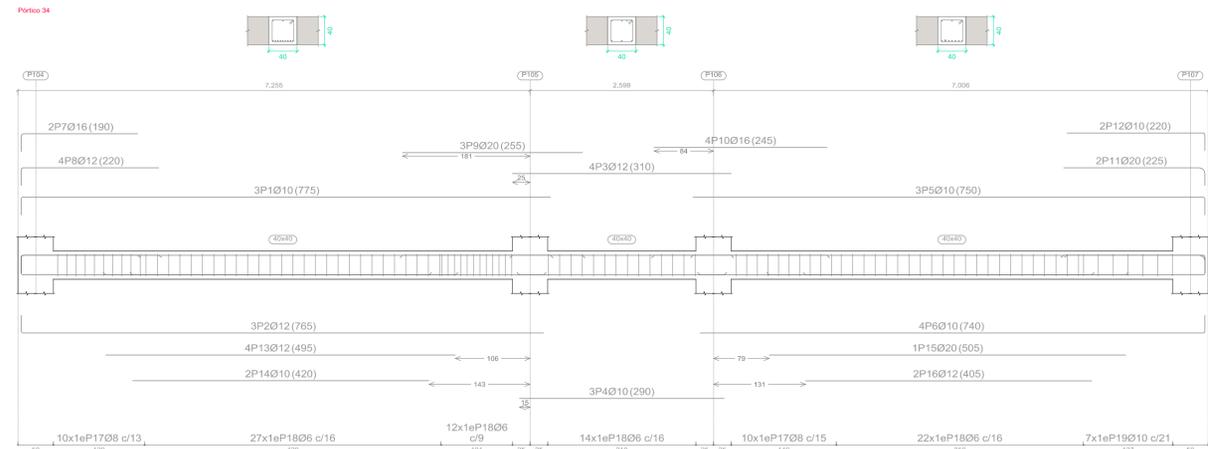
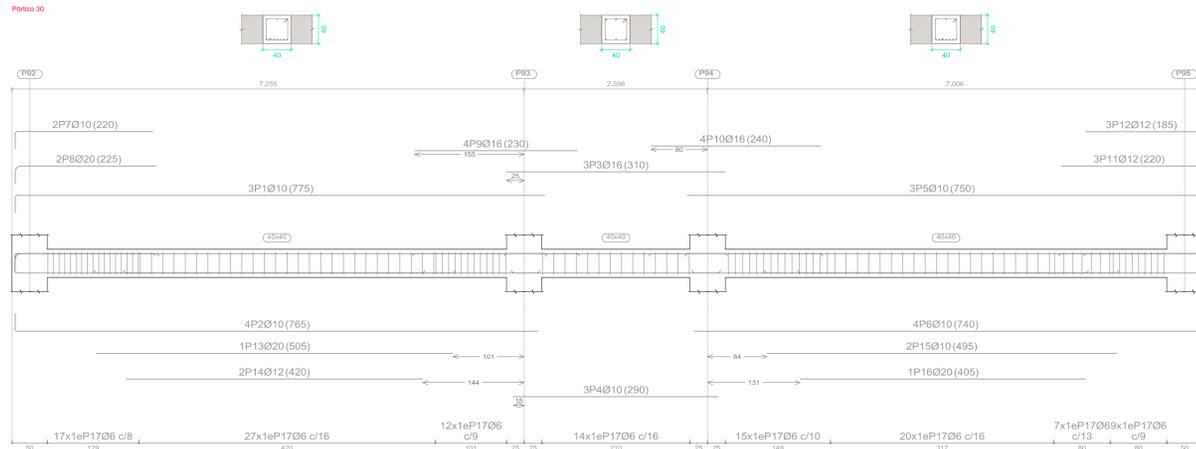
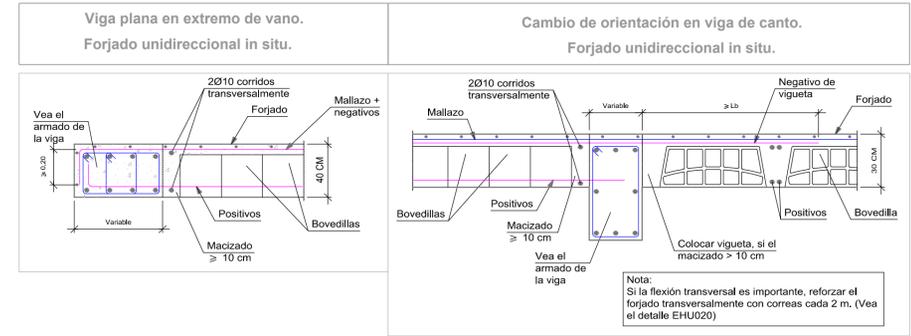
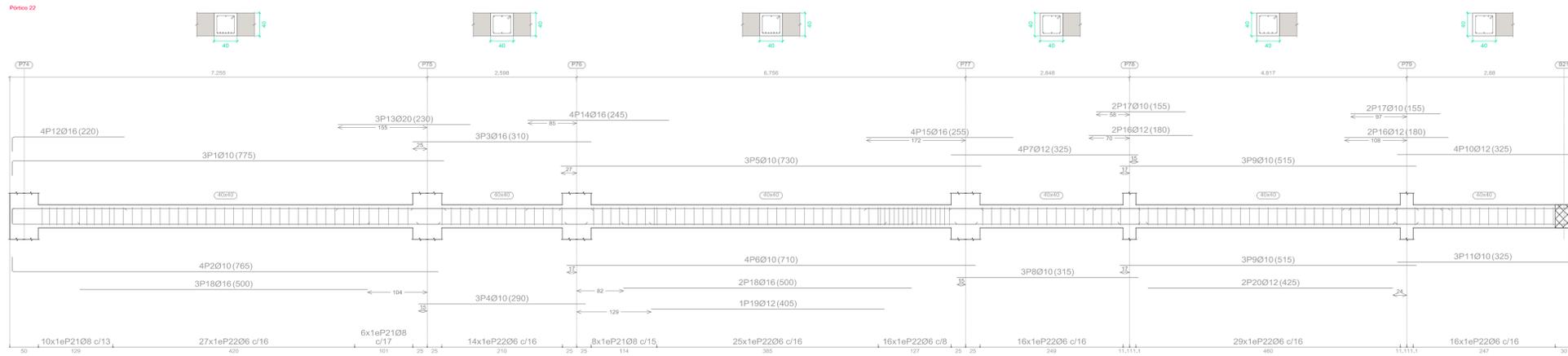
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 20,26,27 y 28 (Planta baja - Zonas A y B)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.28



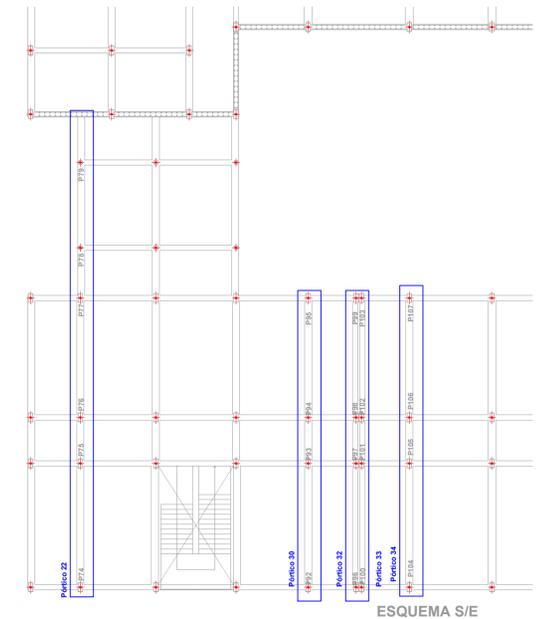
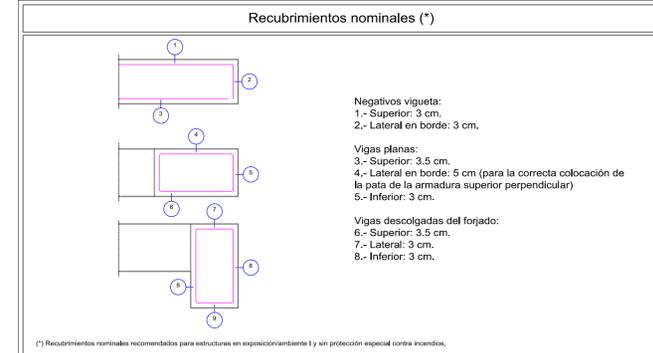
Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

Materiales	Hormigón					Acero			
	Control		Características			Control		Características	
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Ejecución (Acciones)	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500B
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500B
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500B
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500B
Ejecución (Acciones)	Normal	γ G=1.50 γ Q=1.60	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIla					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Notas:
 - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
 - Solapes según EHE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Datos del Forjado - Planta ...

Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio: 4.38 kg/m ²	
Zona aligerada: 3.00 kg/m ²	
Sobrecarga de uso: 3.00 kg/m ²	
Cargas muertas: 1.80 kg/m ²	
Carga total: 9.16 kg/m ²	



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

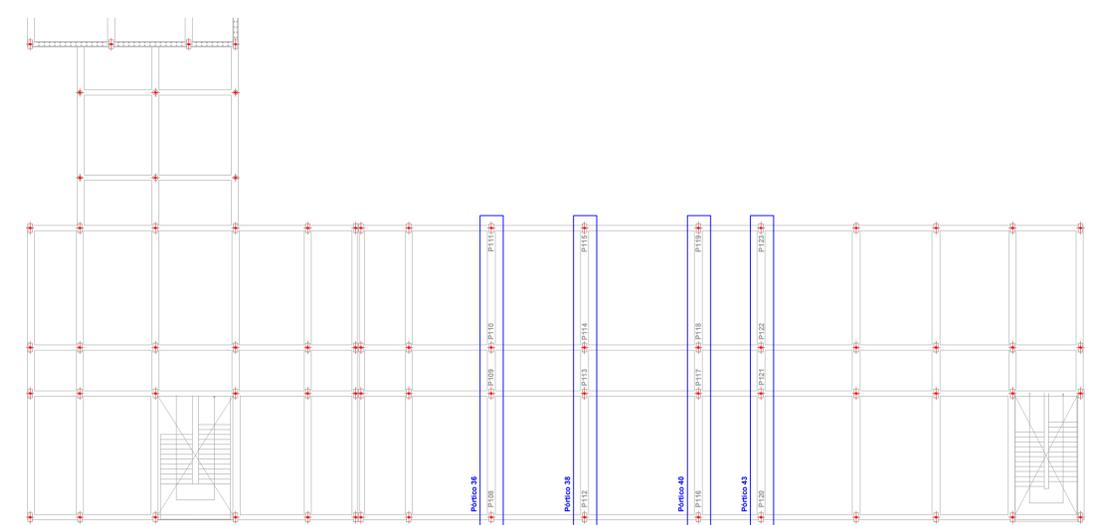
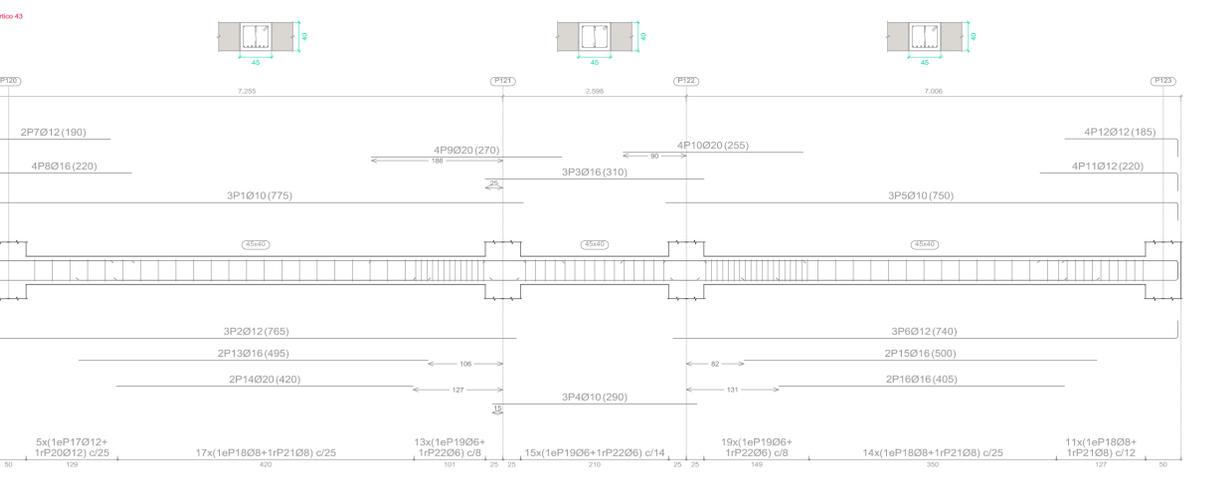
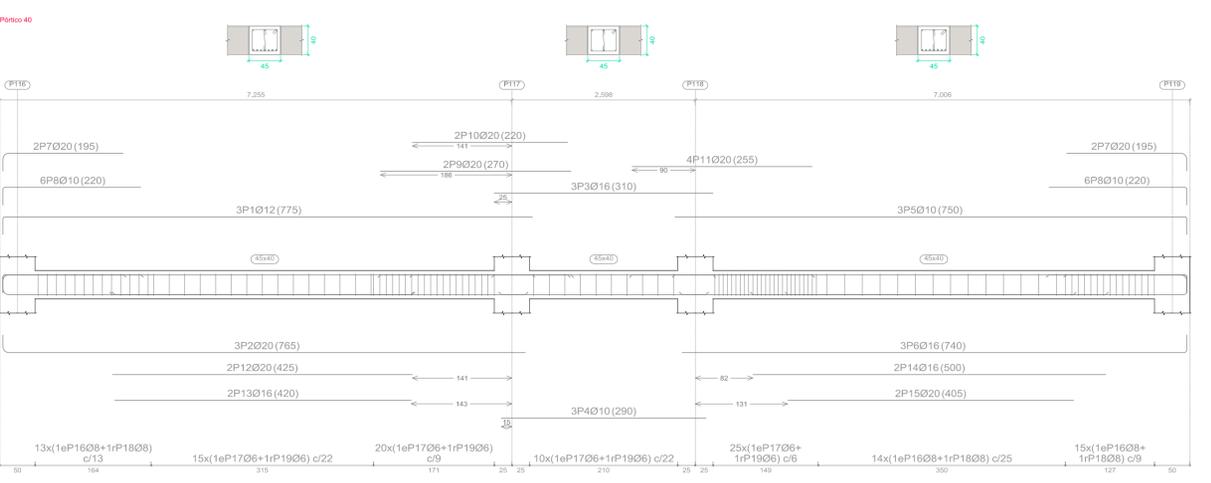
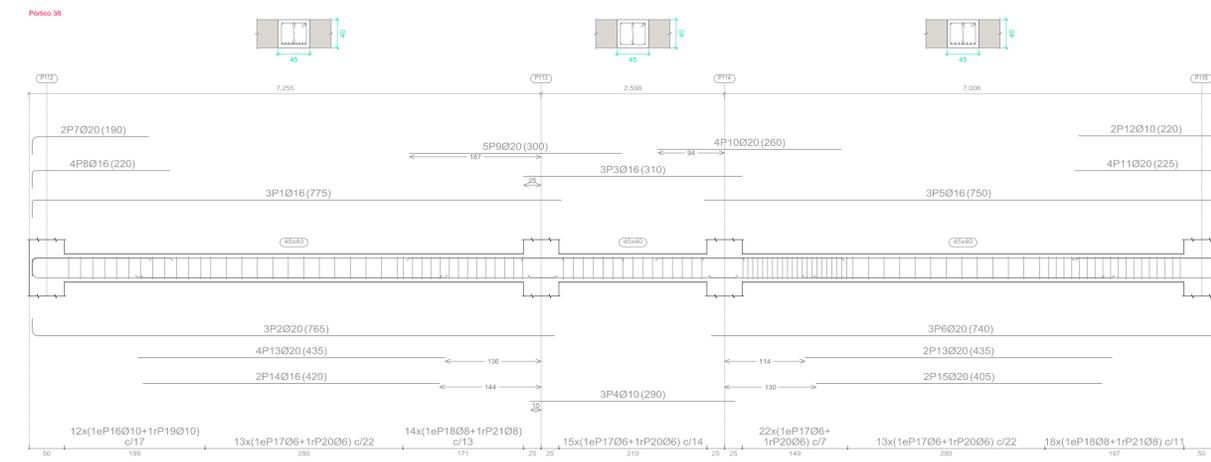
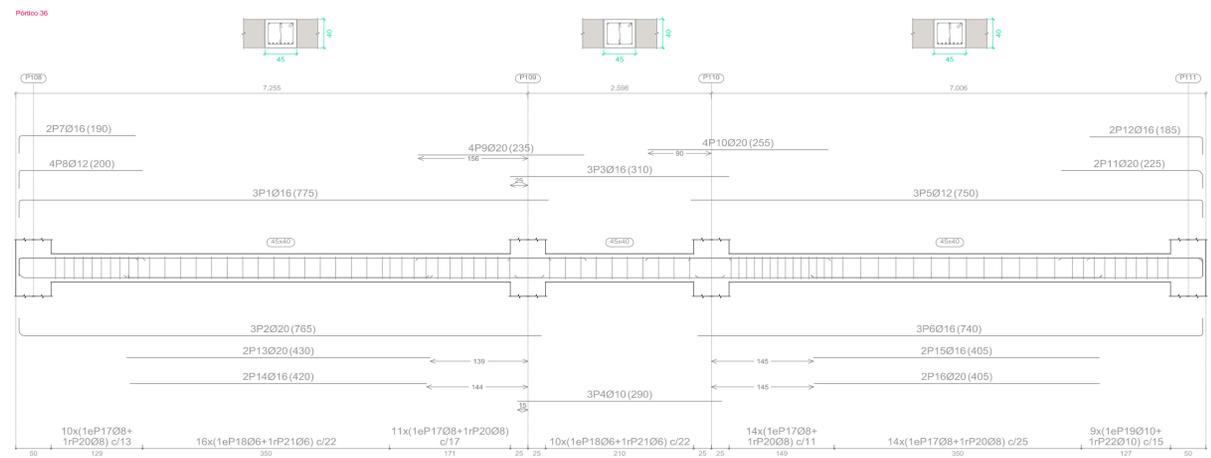
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 22,30,32,33 y 34 (Planta baja - Zona B)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

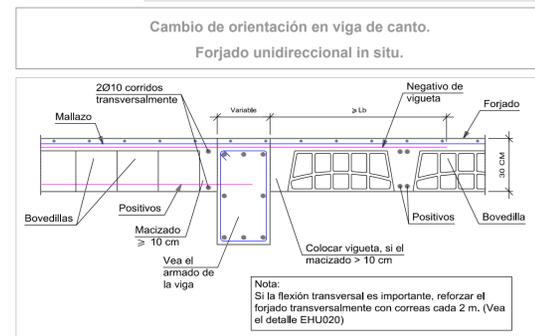
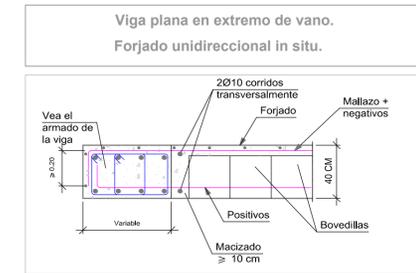
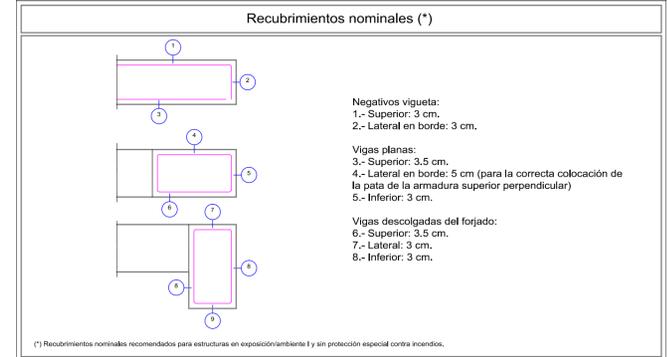
NÚMERO DE PLANO
E.29

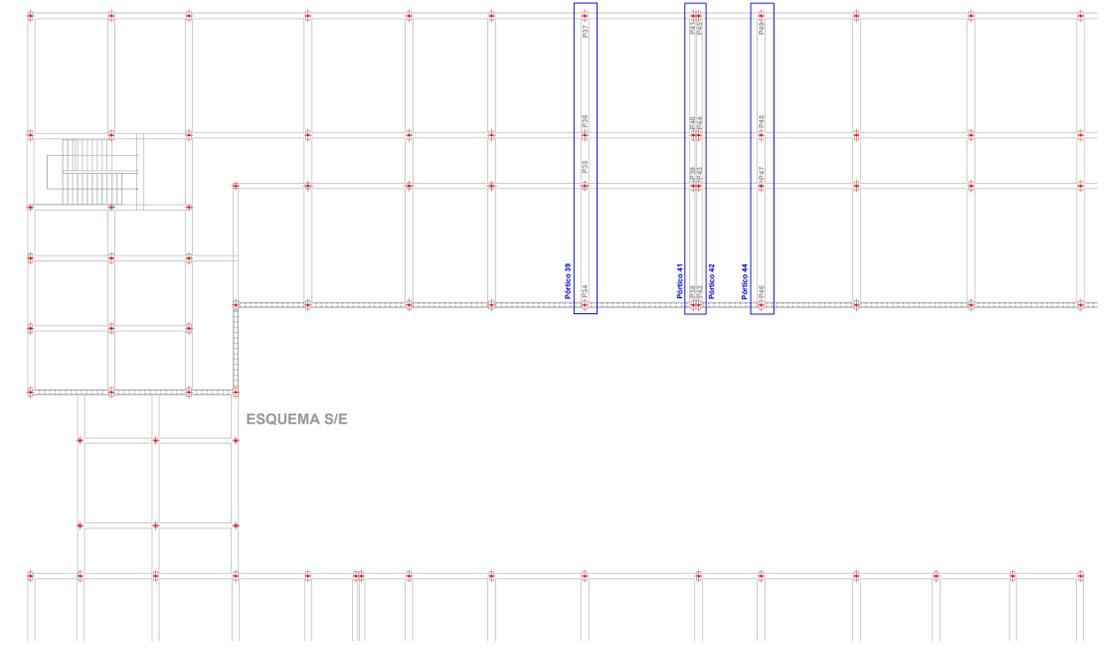
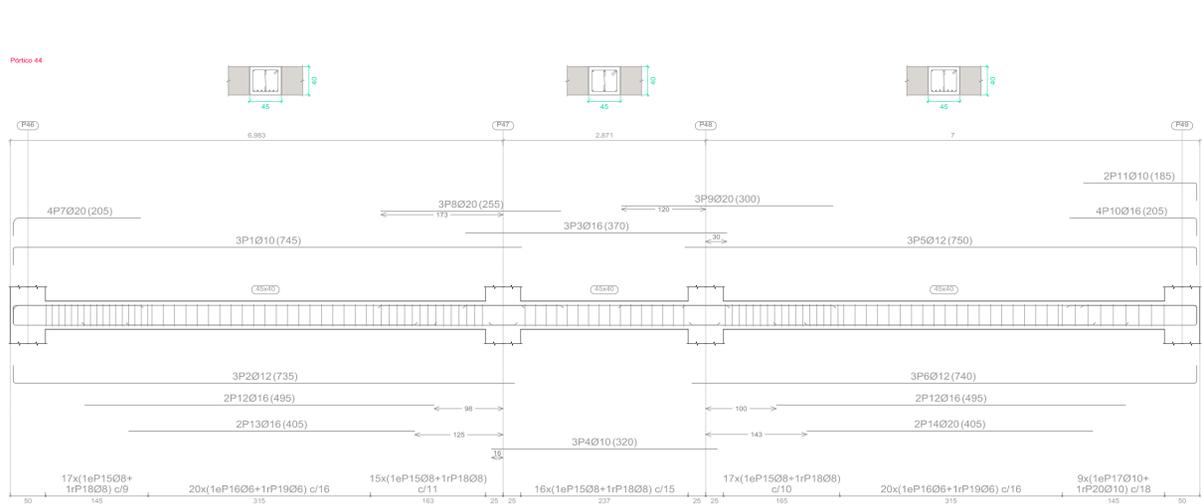
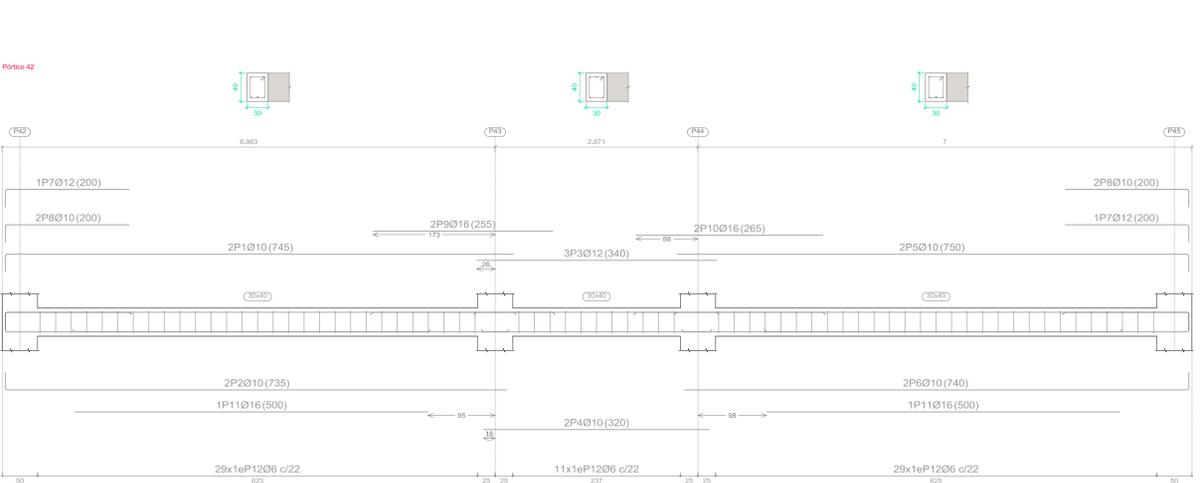
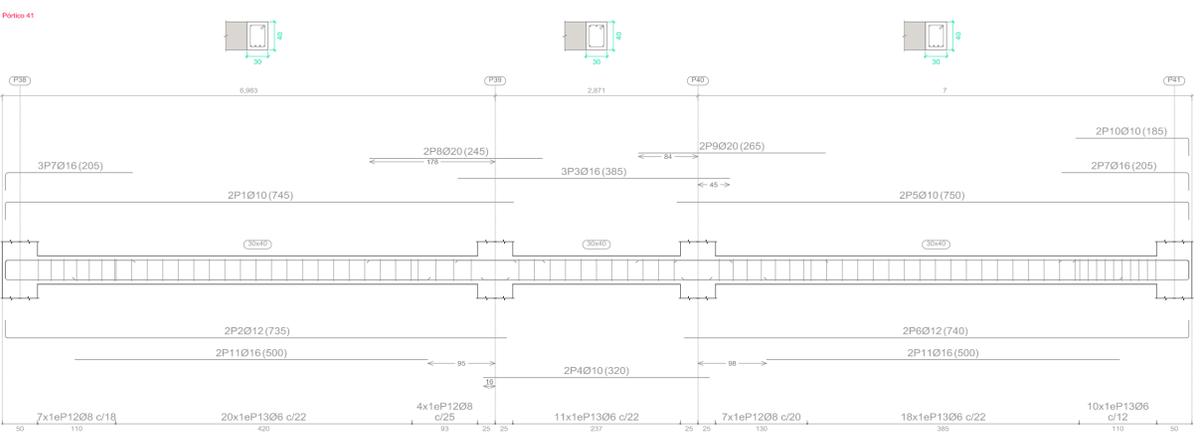
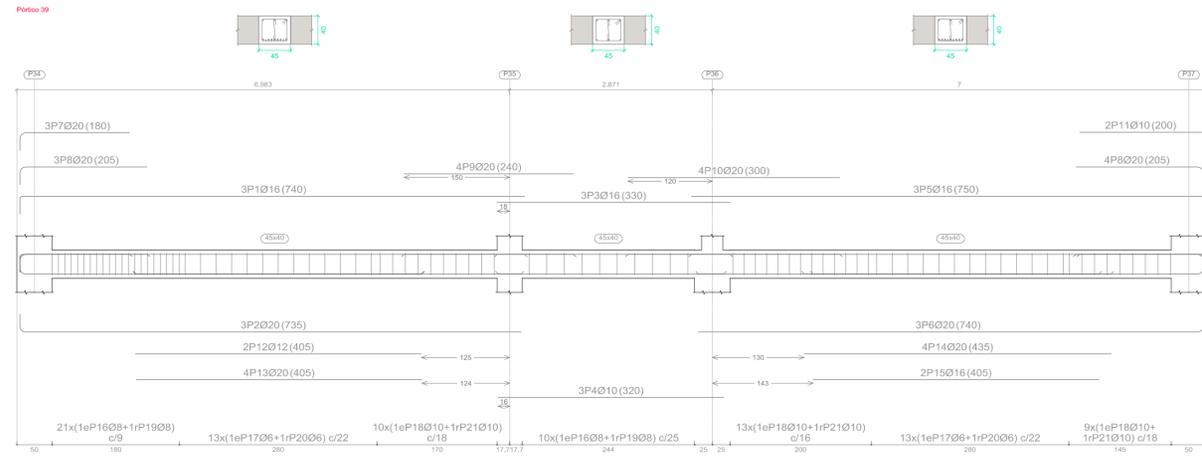


Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ G=1.50	γ Q=1.60	Adaptado a la Instrucción EHE					
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

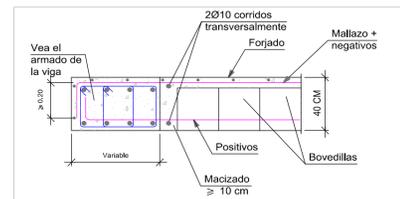
Notas:
 - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
 - Solapes según EHE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Datos del Forjado - Planta ...	
Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio	4,36 kg/m ²
Zona aligerada:	3,00 kg/m ²
Sobrecarga de uso:	
Cargas muertas:	1,80 kg/m ²
Carga total	9,16 kg/m ²
Zona aligerada:	

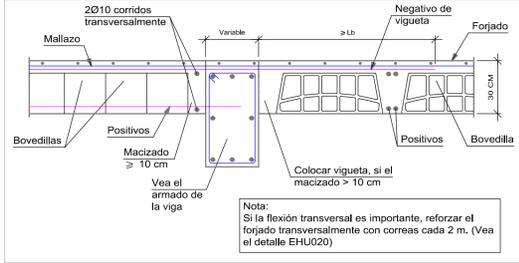




Viga plana en extremo de vano.
Forjado unidireccional in situ.

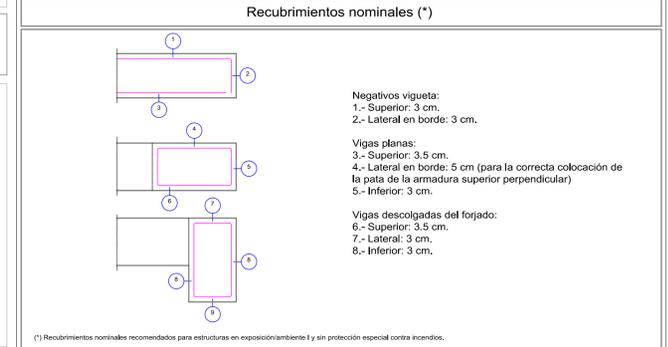


Cambio de orientación en viga de canto.
Forjado unidireccional in situ.



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón				Acero				
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (β-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (β-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (β-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (β-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ G=1.50	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Datos del Forjado - Planta ...	
Cargas	
Peso propio	4,36 kg/m2
Zona aligerada:	
Sobrecarga de uso:	3,00 kg/m2
Cargas muertas:	1,80 kg/m2
Carga total	9,16 kg/m2
Zona aligerada:	



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

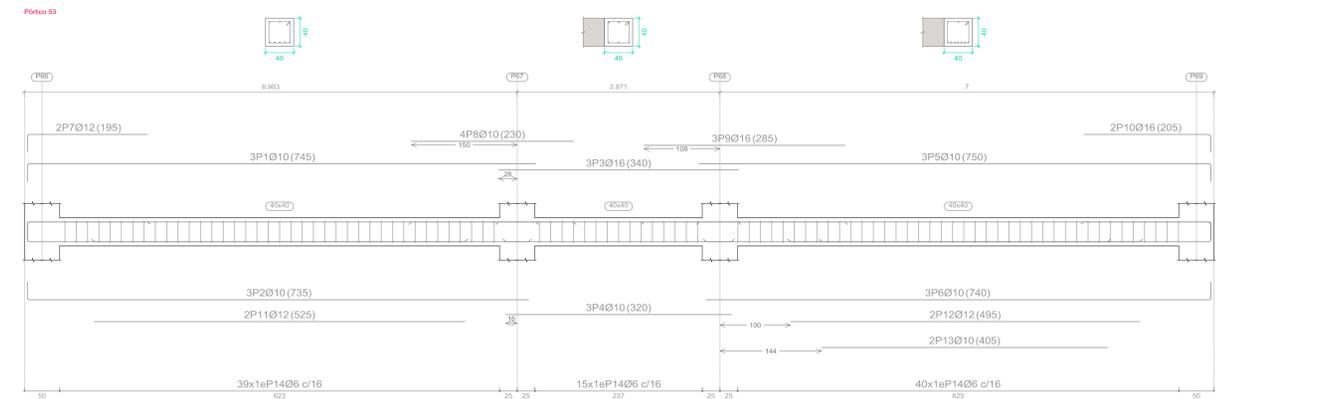
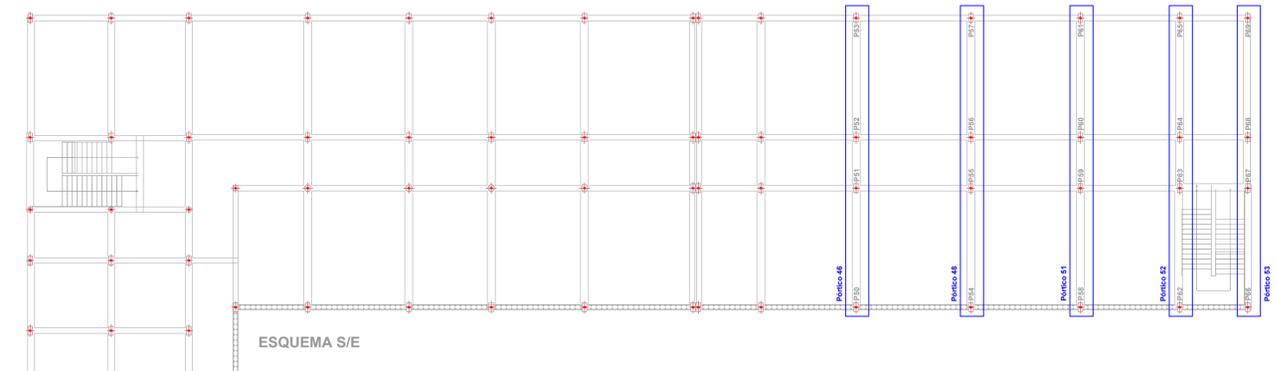
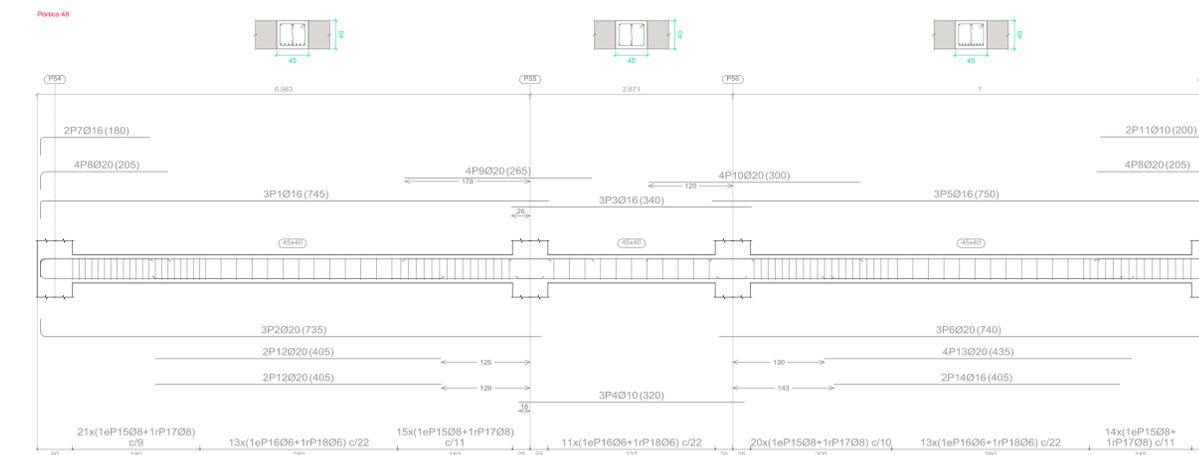
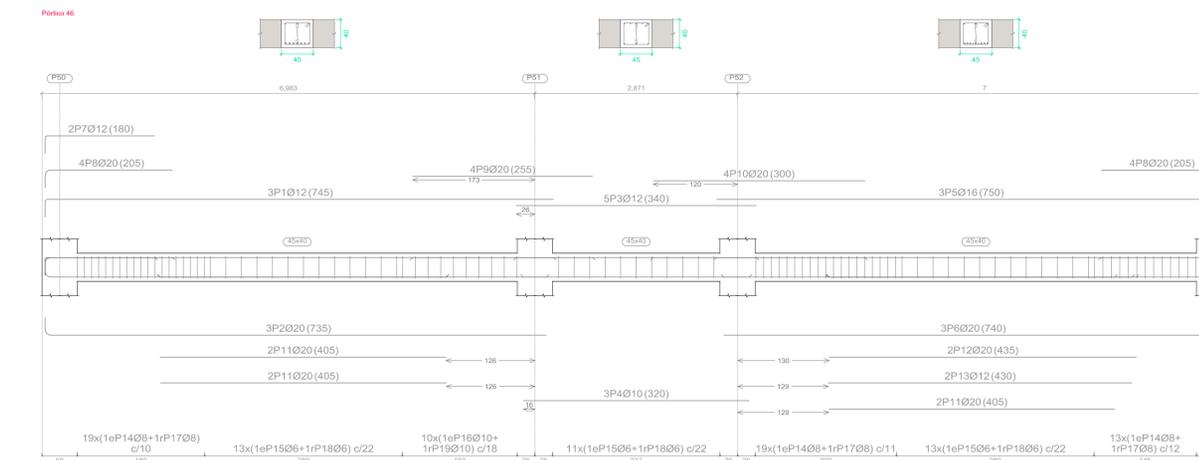
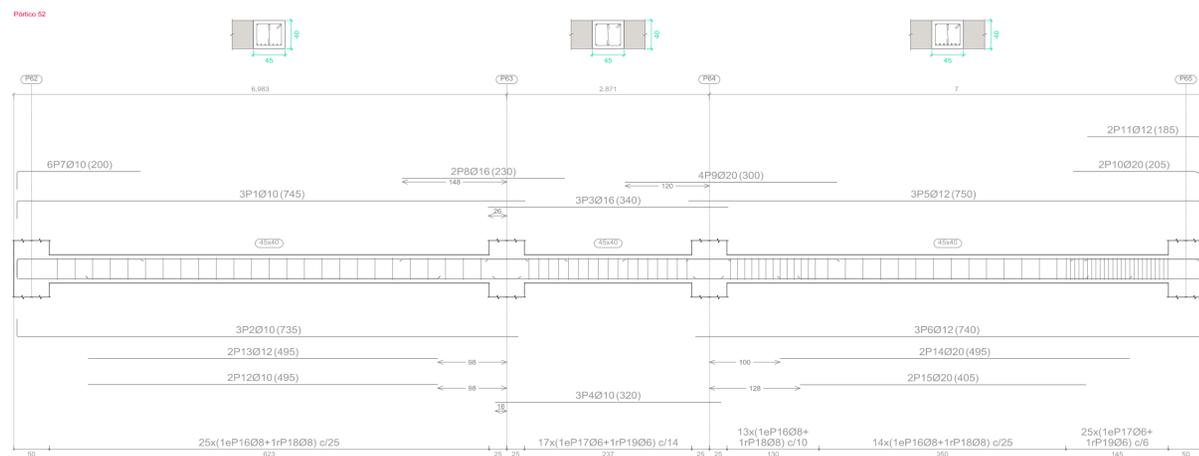
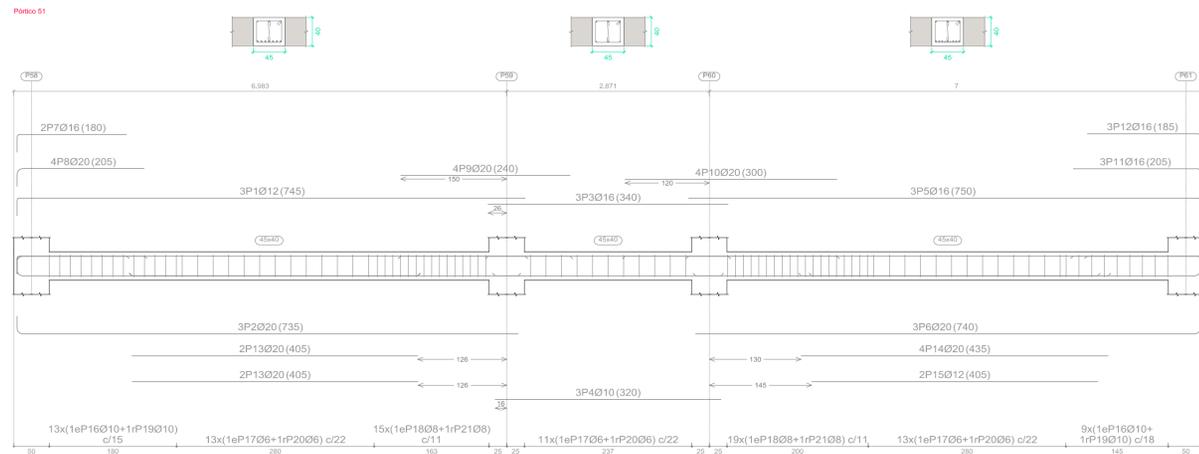
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 39,41,42,44 (Planta baja - Zona A)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

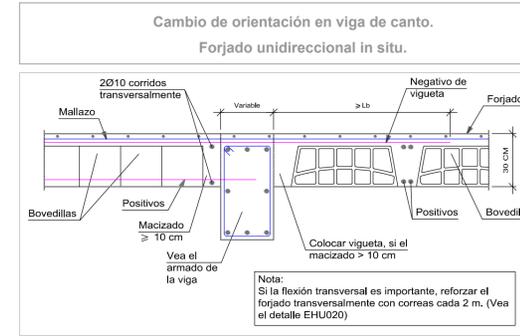
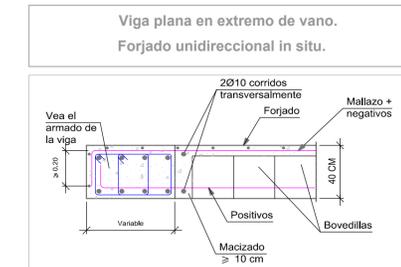
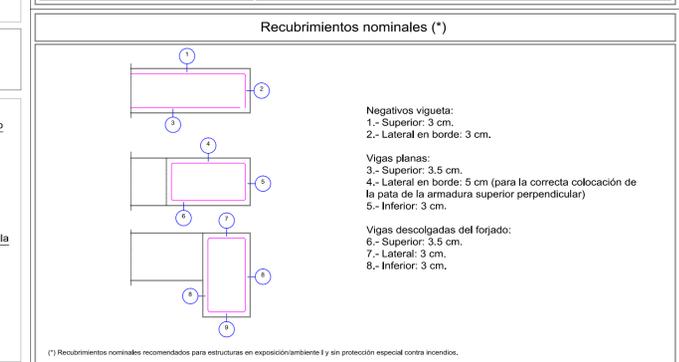
ESCALA
1/50

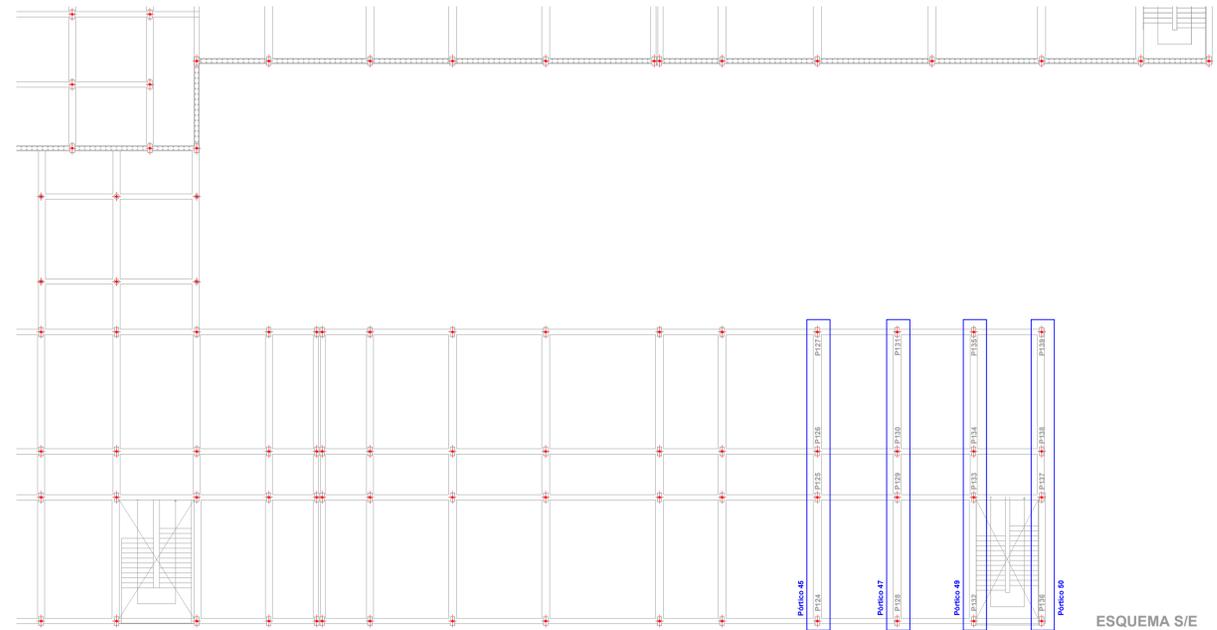
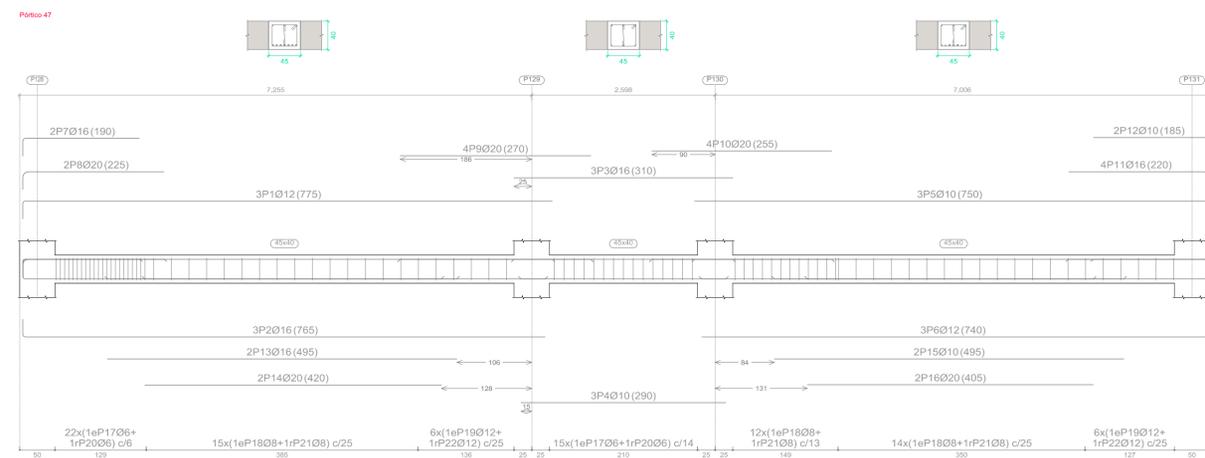
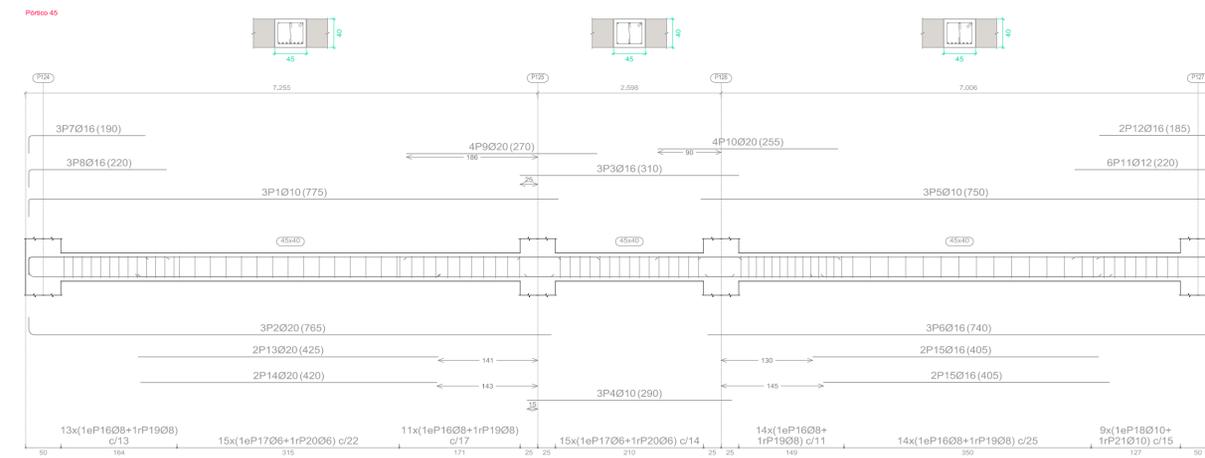
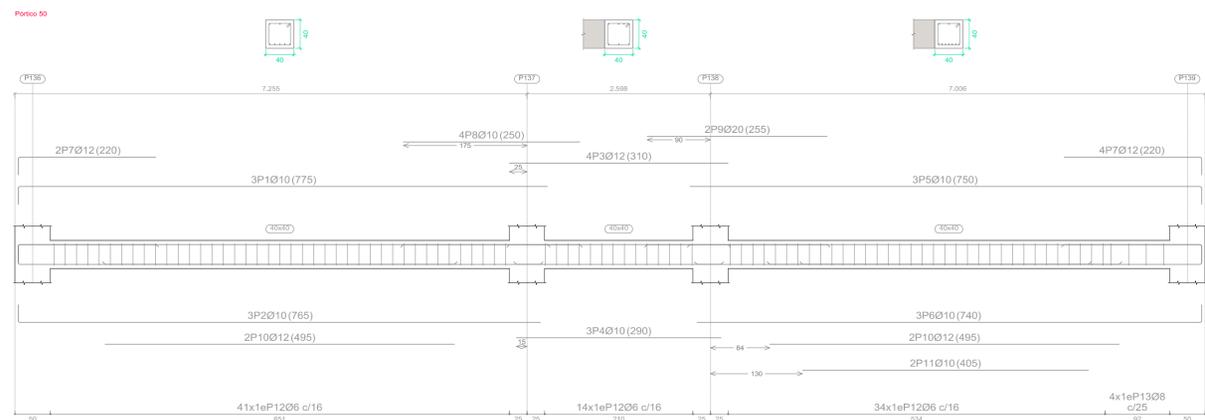
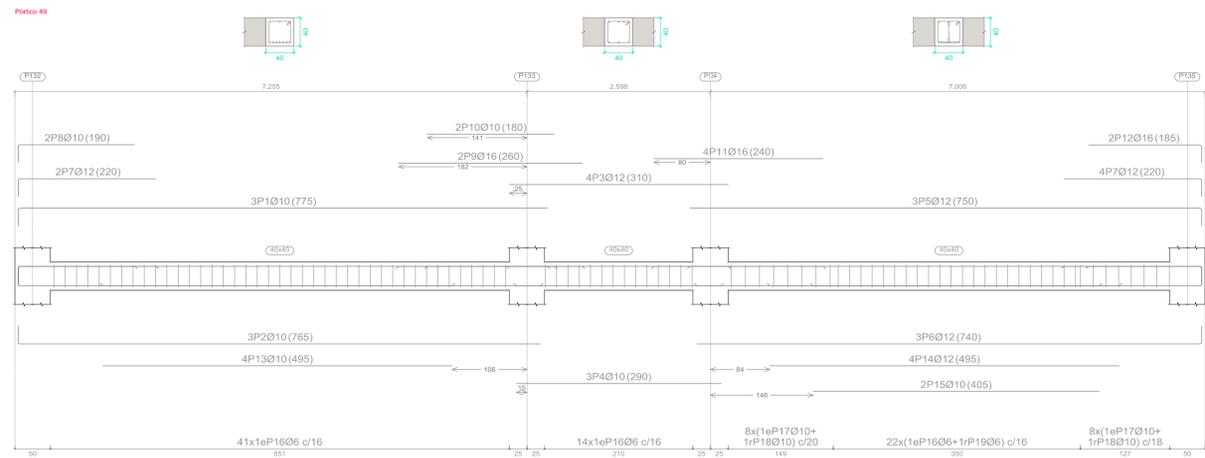
NÚMERO DE PLANO
E.31



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Elemento Zona/Planta	Hormigón				Acero				
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (β=9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (β=9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (β=9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (β=9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ G=1.50	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Datos del Forjado - Planta ...	
Cargas	
Peso propio	4,36 kg/m2
Zona aligerada:	
Sobrecarga de uso:	3,00 kg/m2
Cargas muertas:	1,80 kg/m2
Carga total	9,16 kg/m2
Zona aligerada:	



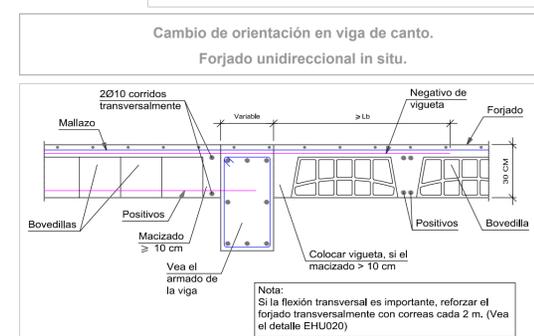
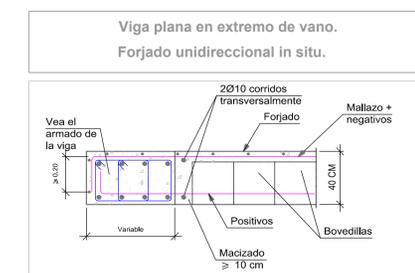


ESQUEMA S/E

Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (β-9 cm)	15 mm	III	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (β-9 cm)	15 mm	III	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (β-9 cm)	15 mm	III	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (β-9 cm)	15 mm	III	Normal	γ s=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ G=1.50 γ Q=1.60	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Notas
 - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
 - Solapes según EHE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Datos del Forjado - Planta ...	
Cargas	
Peso propio	4,36 kg/m ²
Zona aligerada:	
Sobrecarga de uso:	3,00 kg/m ²
Cargas muertas:	1,80 kg/m ²
Carga total	9,16 kg/m ²
Zona aligerada:	



Recubrimientos nominales (*)	
	Negativos vigaleta: 1.- Superior: 3 cm. 2.- Lateral en borde: 3 cm.
	Vigas planas: 3.- Superior: 3,5 cm. 4.- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular) 5.- Inferior: 3 cm.
	Vigas descolgadas del forjado: 6.- Superior: 3,5 cm. 7.- Lateral: 3 cm. 8.- Inferior: 3 cm.

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 45,47,49,50 (Planta baja - Zona B)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.33

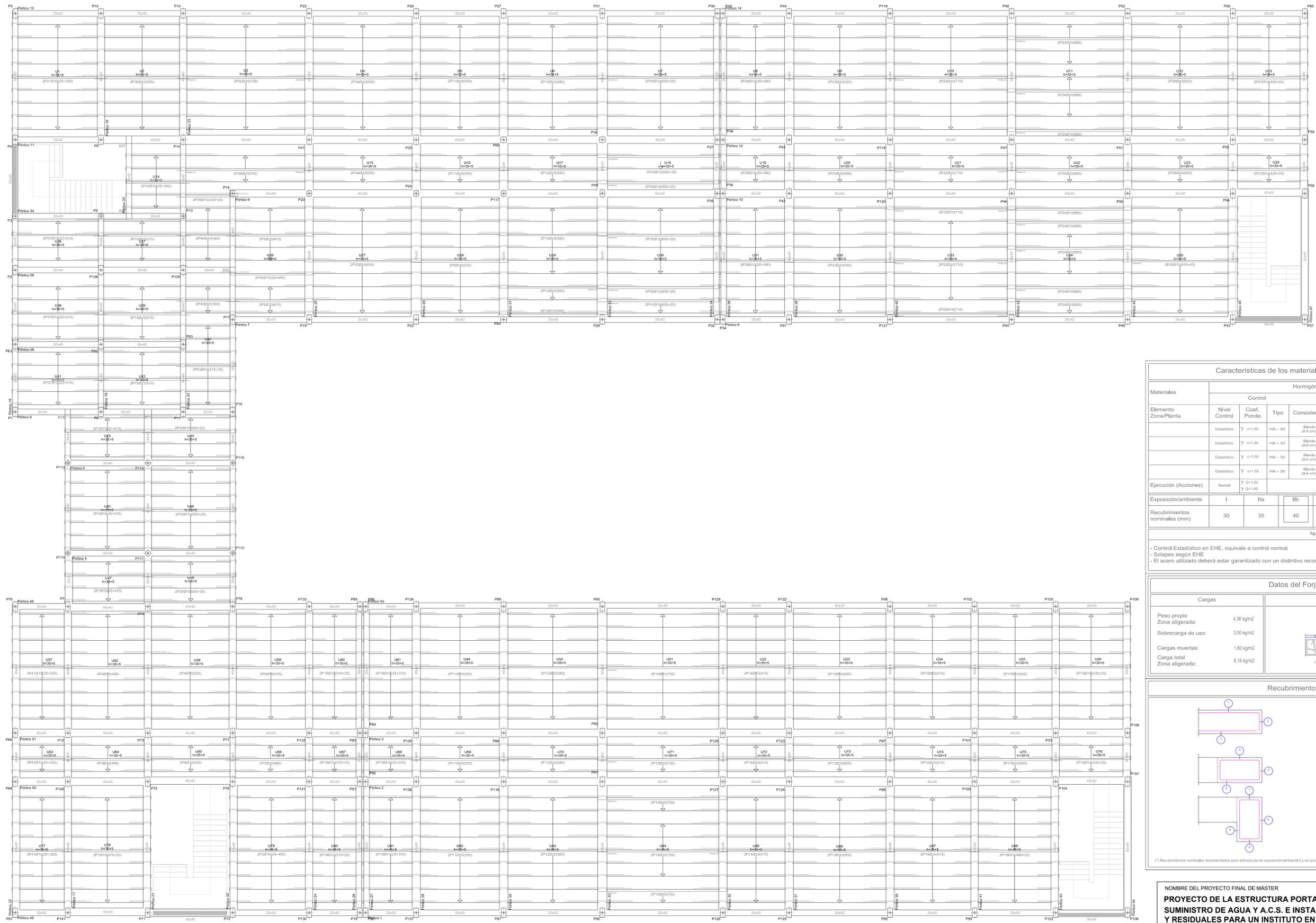
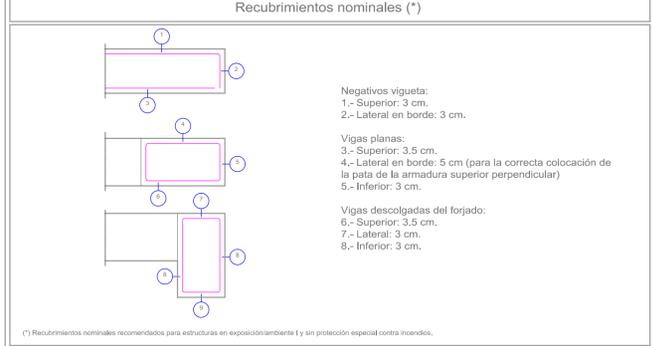


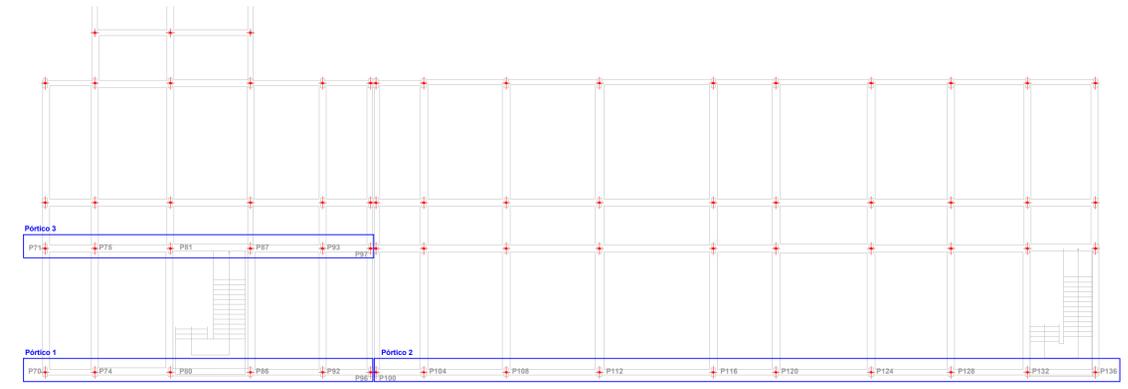
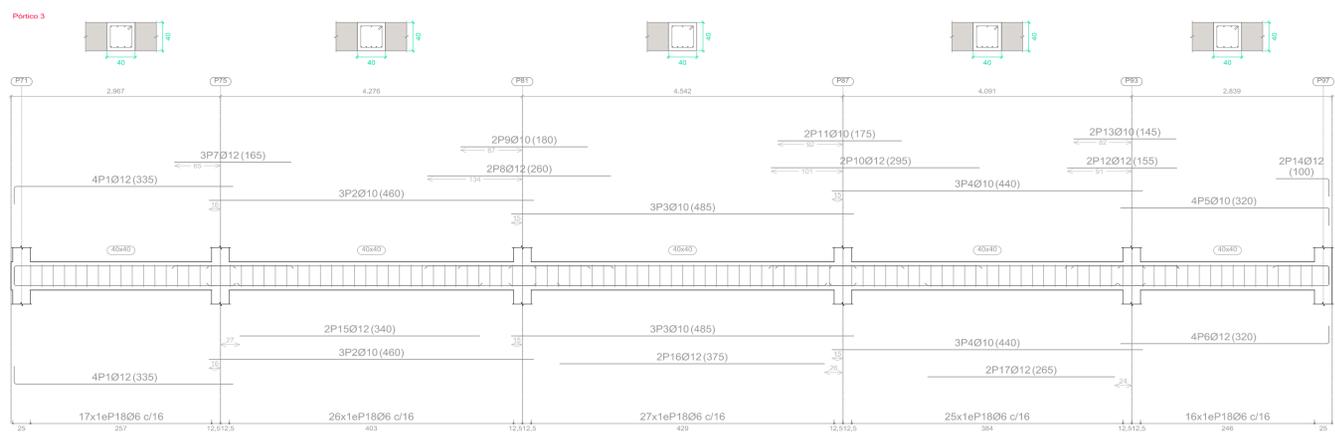
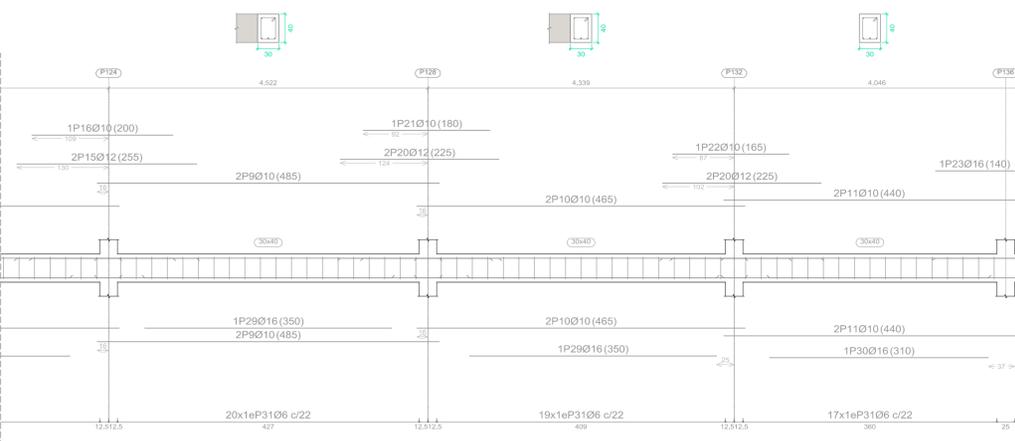
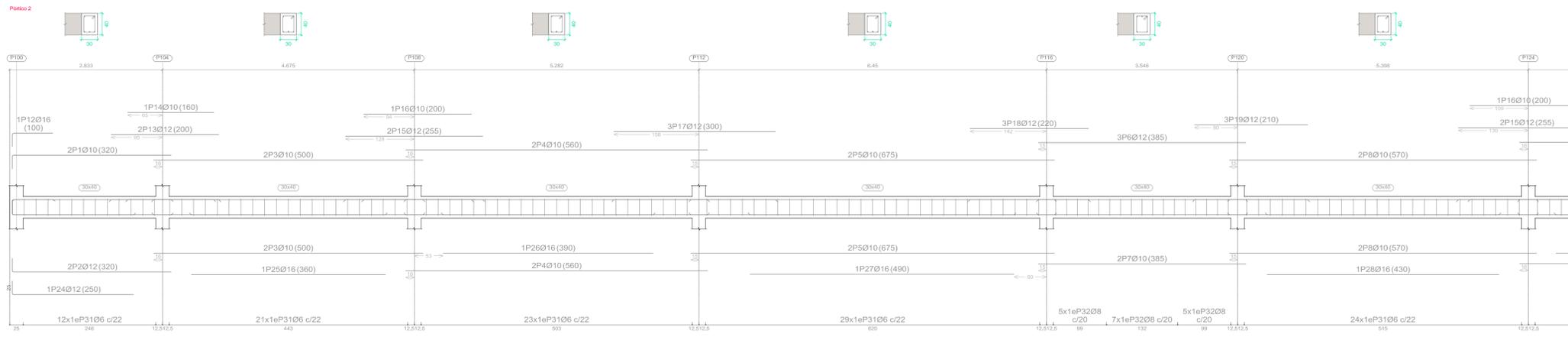
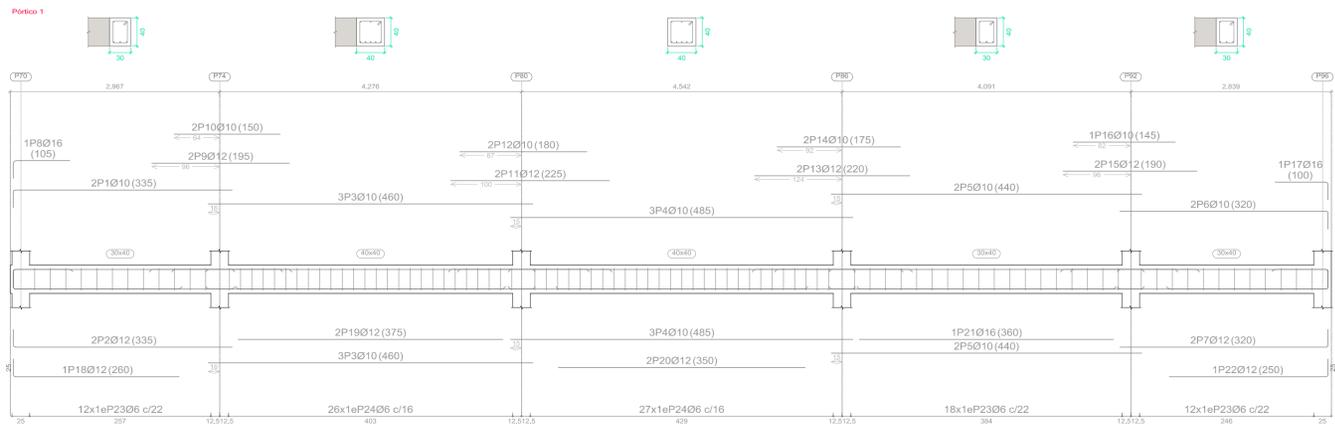
Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 3)
FORJADO DE VIGUETAS IN SITU
 Canto de bovedilla: 35 cm
 Espesor capa compresión: 5 cm
 Inerzia: 70 cm
 Ancho del nervio: 10 cm
 Ancho de la base: 14 cm
 Bovedilla: Bovedilla
 Peso propio: 4,362 kN/m²
 Nota: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-8 cm)	15 mm	IIIc	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-8 cm)	15 mm	IIIc	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-8 cm)	15 mm	IIIc	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-8 cm)	15 mm	IIIc	Normal	γ s=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Adaptado a la Instrucción EHE								
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIc					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Datos del Forjado - Planta ...	
Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio	4,36 kg/m ²
Zona aligerada	3,00 kg/m ²
Sobrecarga de uso:	1,80 kg/m ²
Cargas muertas:	9,16 kg/m ²
Carga total	
Zona aligerada:	



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.			
NOMBRE DEL PLANO PLANO DE PLANTA. PLANTA PRIMERA (COTA +4,00 m)			
AUTORA Inmaculada Sanz Sánchez	FECHA 15-05-2017	ESCALA 1/50	NÚMERO DE PLANO E.34



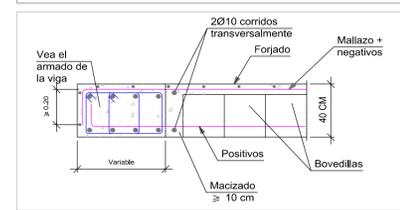
ESQUEMA S/E

Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Adaptado a la Instrucción EHE								
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

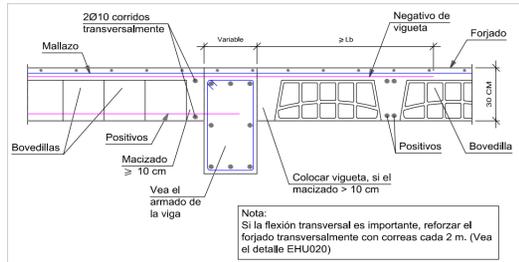
Datos del Forjado - Planta ...	
Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio	4,36 kg/m ²
Zona aligerada	
Sobrecarga de uso:	3,00 kg/m ²
Cargas muertas:	1,80 kg/m ²
Carga total	9,16 kg/m ²
Zona aligerada:	

Recubrimientos nominales (*)	
	<p>Negativos vigueta:</p> <ol style="list-style-type: none"> - Superior: 3 cm. - Lateral en borde: 3 cm. <p>Vigas planas:</p> <ol style="list-style-type: none"> - Superior: 3.5 cm. - Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular) - Inferior: 3 cm. <p>Vigas descolgadas del forjado:</p> <ol style="list-style-type: none"> - Superior: 3.5 cm. - Lateral: 3 cm. - Inferior: 3 cm.

Viga plana en extremo de vano.
Forjado unidireccional in situ.



Cambio de orientación en viga de canto.
Forjado unidireccional in situ.



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

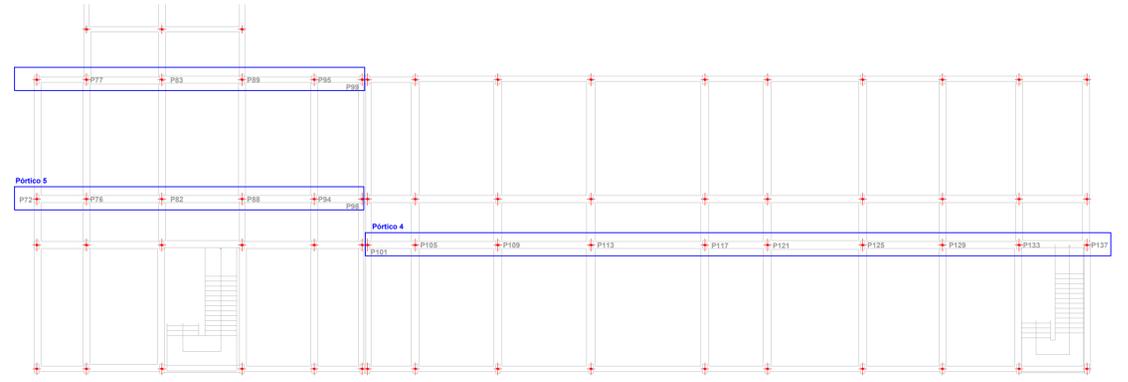
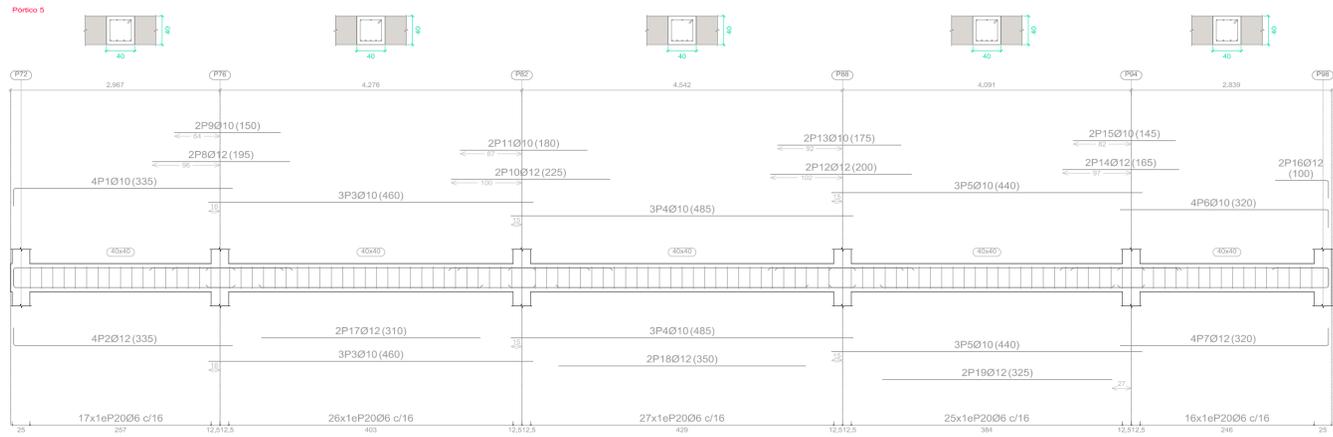
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 1,2,3 (Planta Primera - Zona B)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

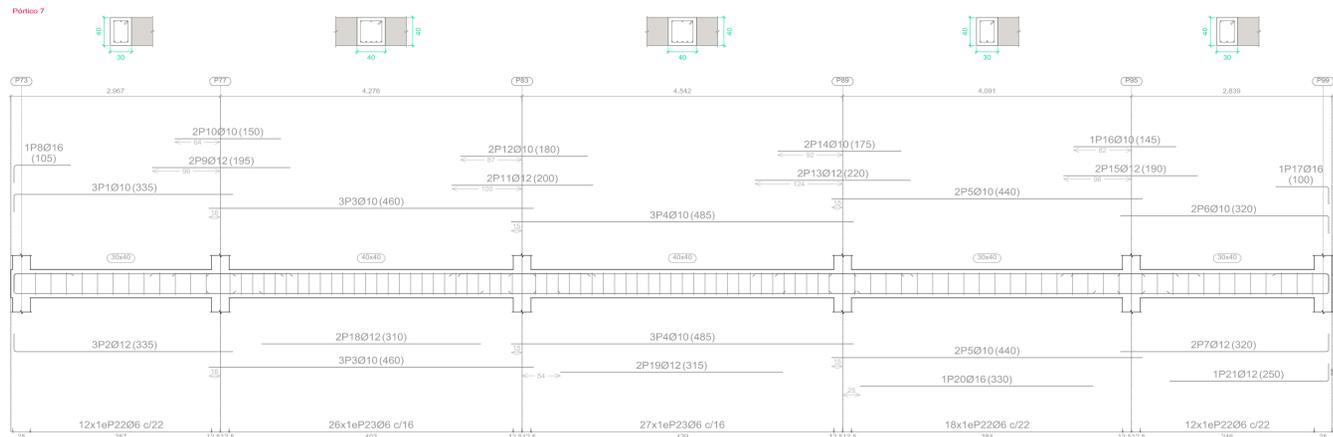
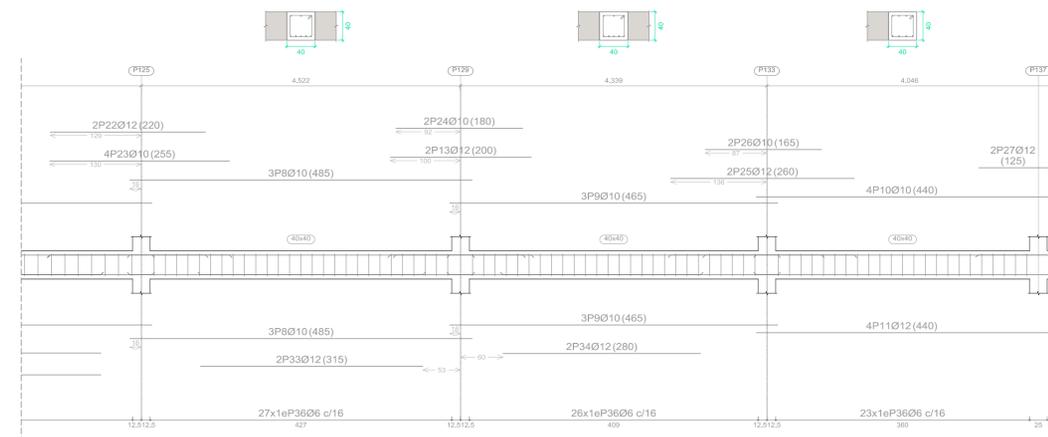
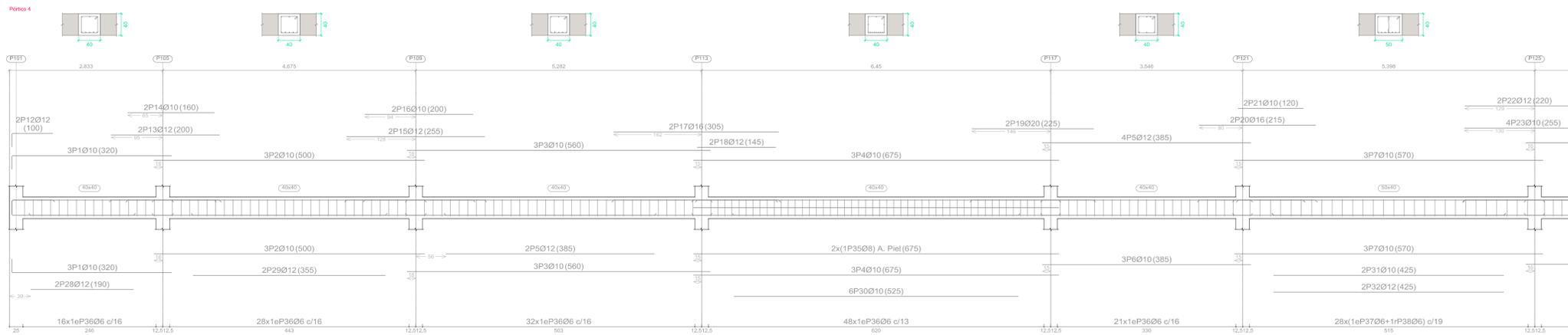
FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.35



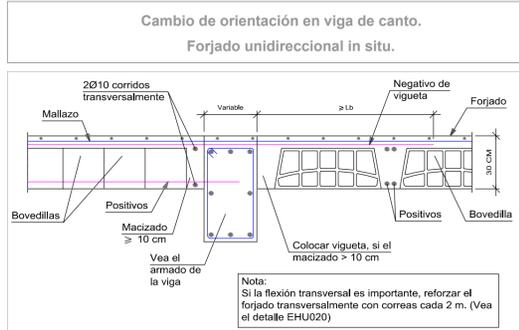
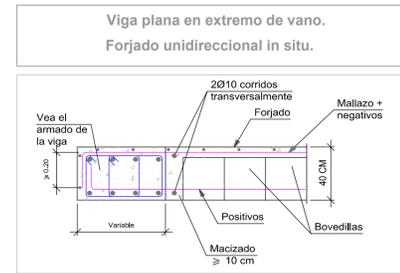
ESQUEMA S/E



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ < 1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ < 1.15	B500S
	Estadístico	γ < 1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ < 1.15	B500S
	Estadístico	γ < 1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ < 1.15	B500S
	Estadístico	γ < 1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ < 1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ < 1.50 γ < 1.60	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Datos del Forjado - Planta ...	
Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio	4,36 kg/m ²
Zona aligerada	3,00 kg/m ²
Sobrecarga de uso:	
Cargas muertas:	1,80 kg/m ²
Carga total	9,16 kg/m ²
Zona aligerada:	

Recubrimientos nominales (*)	
	<p>Negativos vigueta:</p> <ol style="list-style-type: none"> - Superior: 3 cm. - Lateral en borde: 3 cm. <p>Vigas planas:</p> <ol style="list-style-type: none"> - Superior: 3.5 cm. - Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular) - Inferior: 3 cm. <p>Vigas descolgadas del forjado:</p> <ol style="list-style-type: none"> - Superior: 3.5 cm. - Lateral: 3 cm. - Inferior: 3 cm.



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

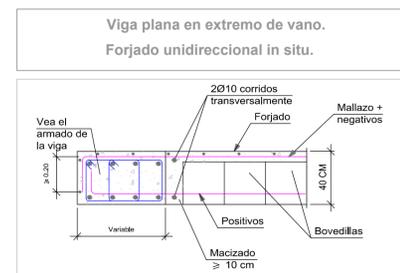
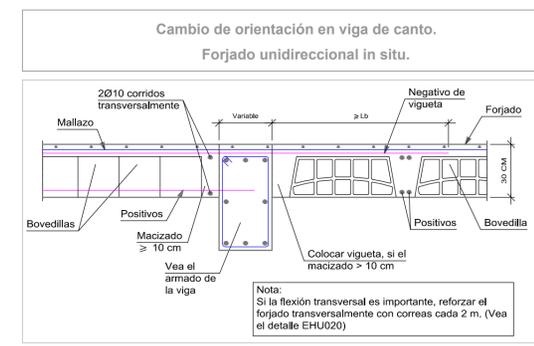
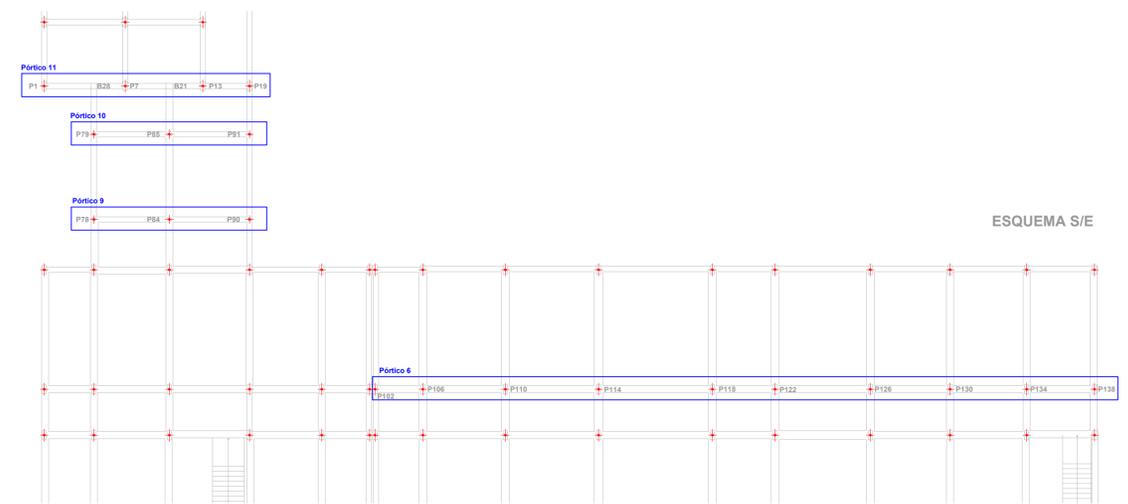
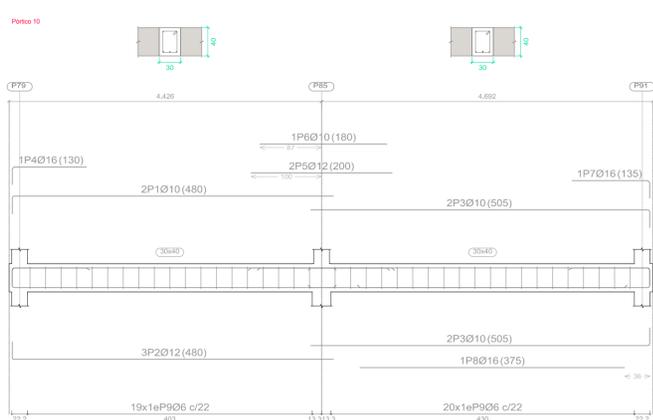
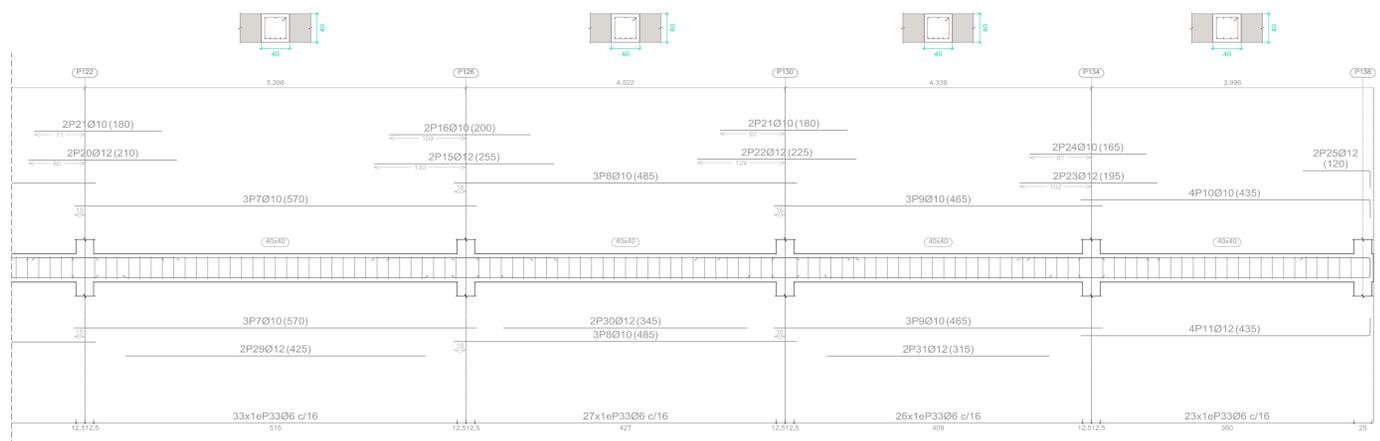
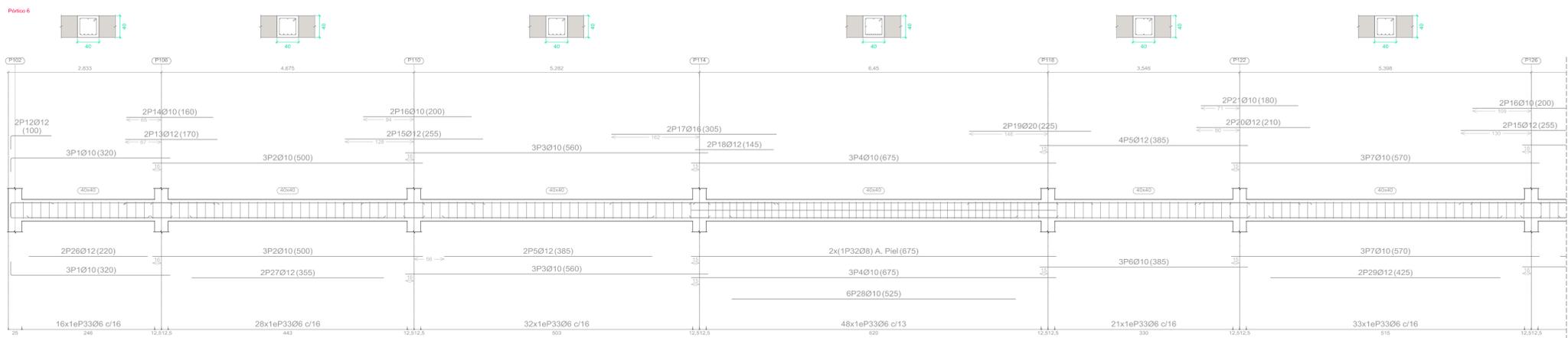
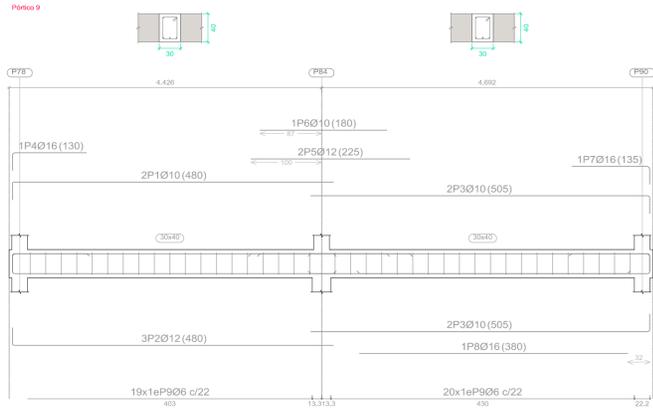
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 4,5,7 (Planta primera - Zona B)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.36



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón						Acero		
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (Ø 8 cm)	15 mm	IIIc	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (Ø 8 cm)	15 mm	IIIc	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (Ø 8 cm)	15 mm	IIIc	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (Ø 8 cm)	15 mm	IIIc	Normal	γ s=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal γ G=1.50 γ G=1.60								
Adaptado a la Instrucción EHE									
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIc					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Notas

- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Datos del Forjado - Planta ...	
Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio	
Zona aligerada:	
Sobrecarga de uso:	
Cargas muertas:	
Carga total	
Zona aligerada:	

Recubrimientos nominales (*)	
	<p>Negativos vigaleta:</p> <ol style="list-style-type: none"> - Superior: 3 cm. - Lateral en borde: 3 cm. <p>Vigas planas:</p> <ol style="list-style-type: none"> - Superior: 3.5 cm. - Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular) - Inferior: 3 cm. <p>Vigas descolgadas del forjado:</p> <ol style="list-style-type: none"> - Superior: 3.5 cm. - Lateral: 3 cm. - Inferior: 3 cm.

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

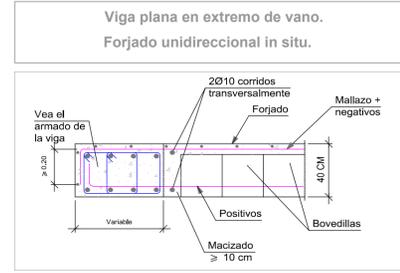
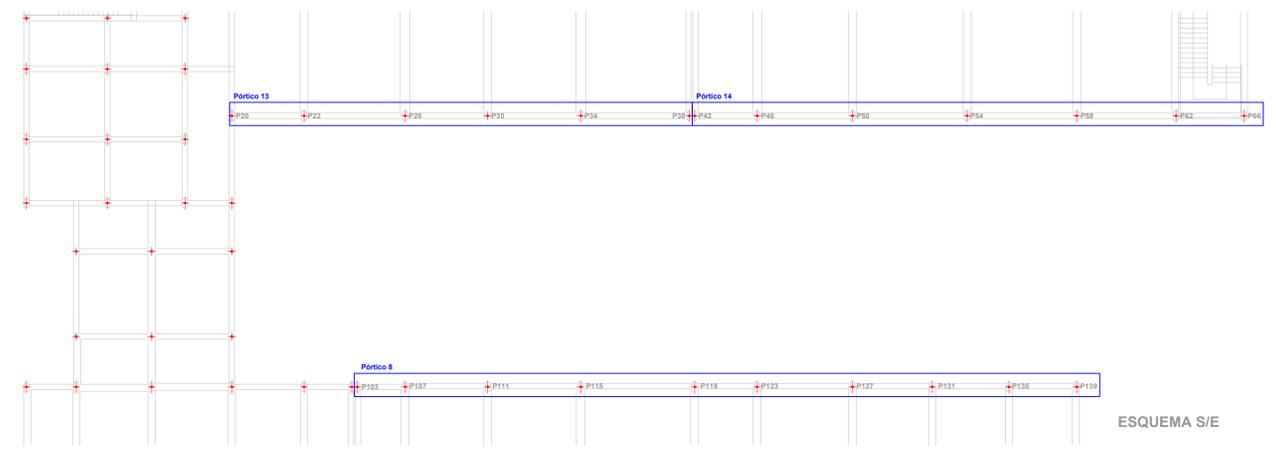
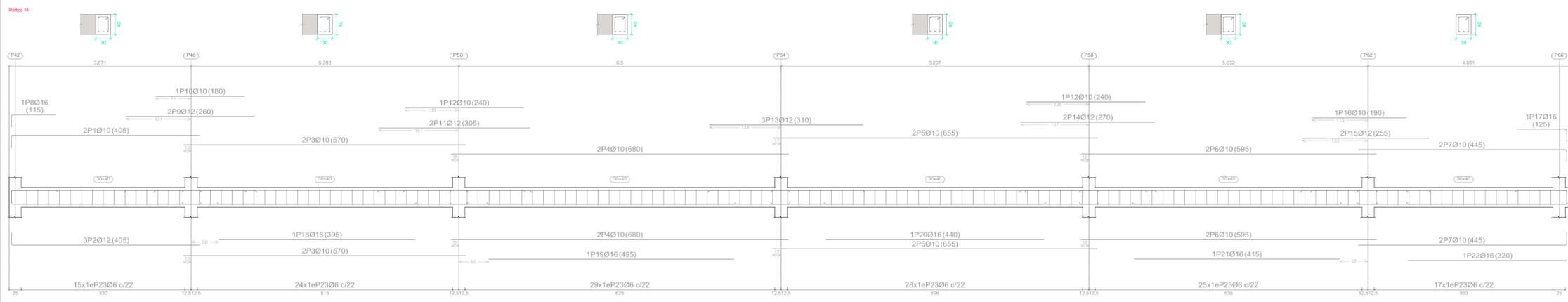
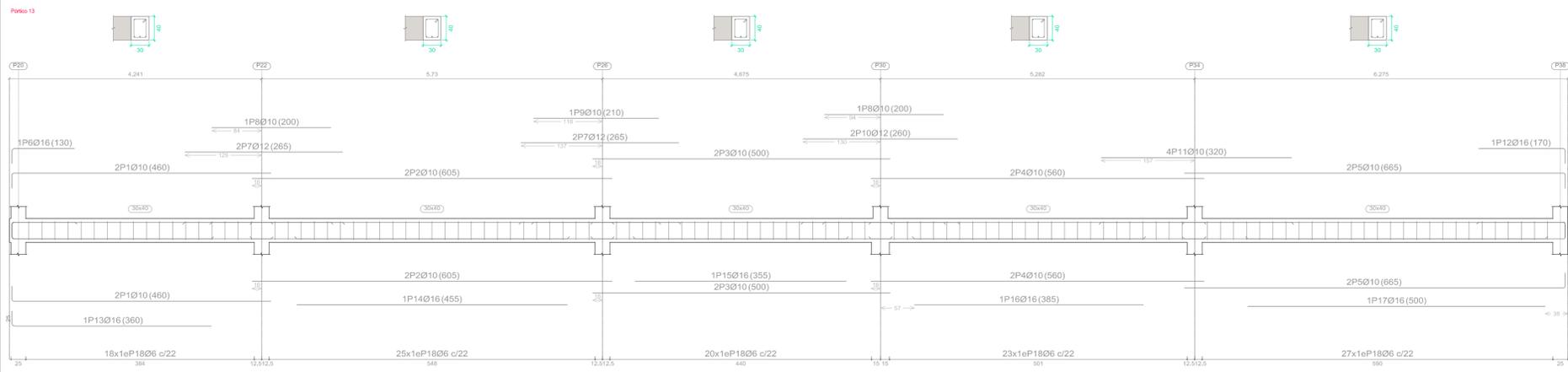
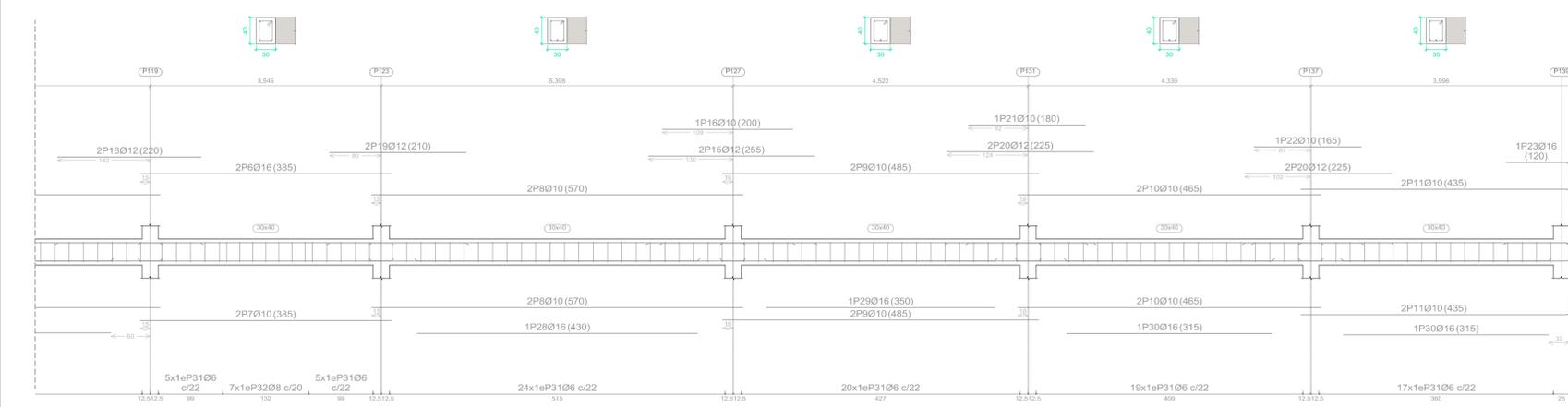
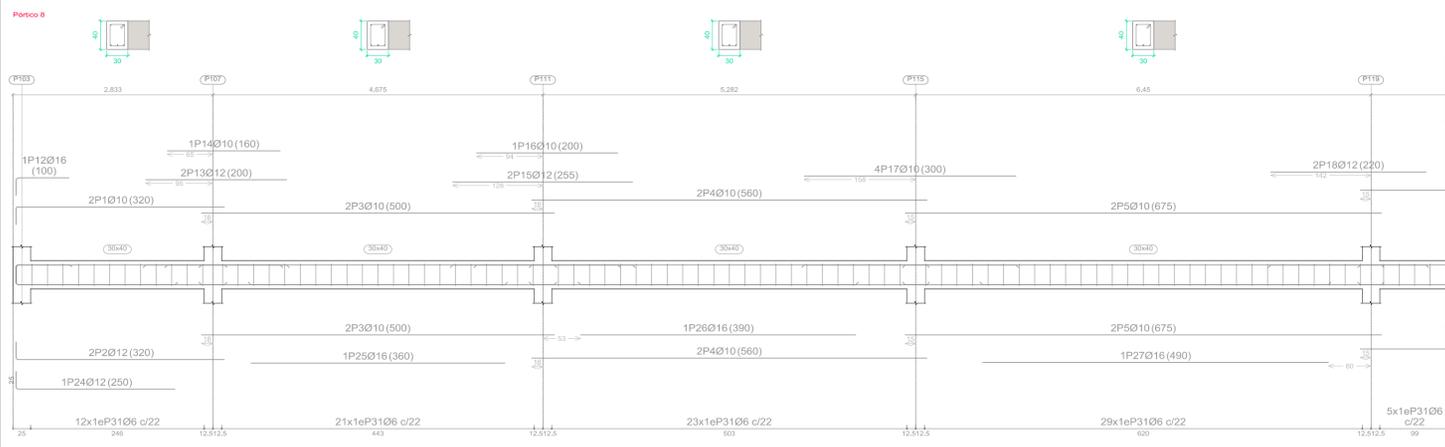
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 6,9,10 y 11 (Planta primera - Zonas A y B)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.37



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

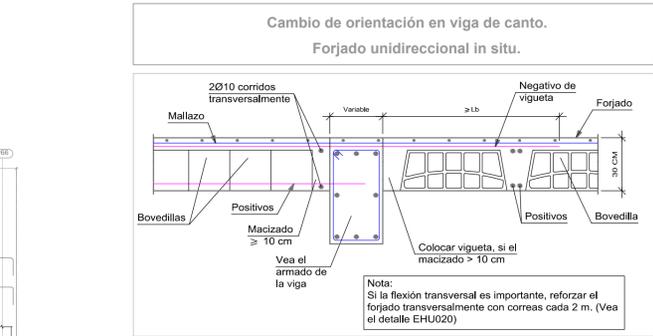
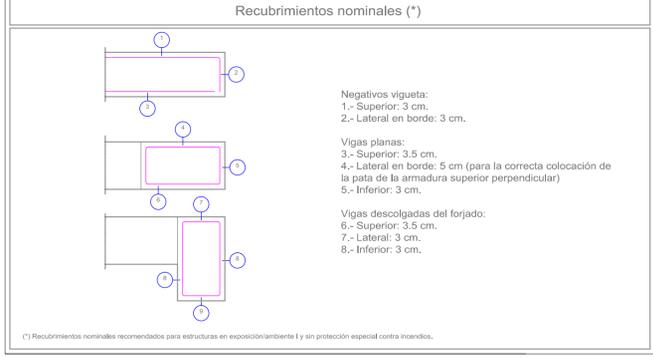
Materiales	Hormigón					Acero				
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	
Estadístico	γ	c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ	s=1.15	B500S
Estadístico	γ	c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ	s=1.15	B500S
Estadístico	γ	c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ	s=1.15	B500S
Estadístico	γ	c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ	s=1.15	B500S

Ejecución (Acciones): Normal
 Recubrimientos nominales (mm): I: 30, IIa: 35, IIb: 40, IIIa: 45

Notas:
 - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
 - Solapes según EHE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Datos del Forjado - Planta ...

Cargas	Sección tipo del forjado	
Peso propio		
Zona aligerada:		4,36 kg/m ²
Sobrecarga de uso:		3,00 kg/m ²
Cargas muertas:		1,80 kg/m ²
Carga total	9,16 kg/m ²	
Zona aligerada:		



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

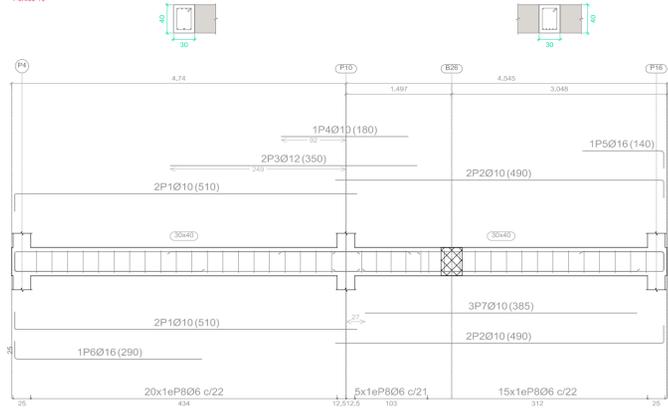
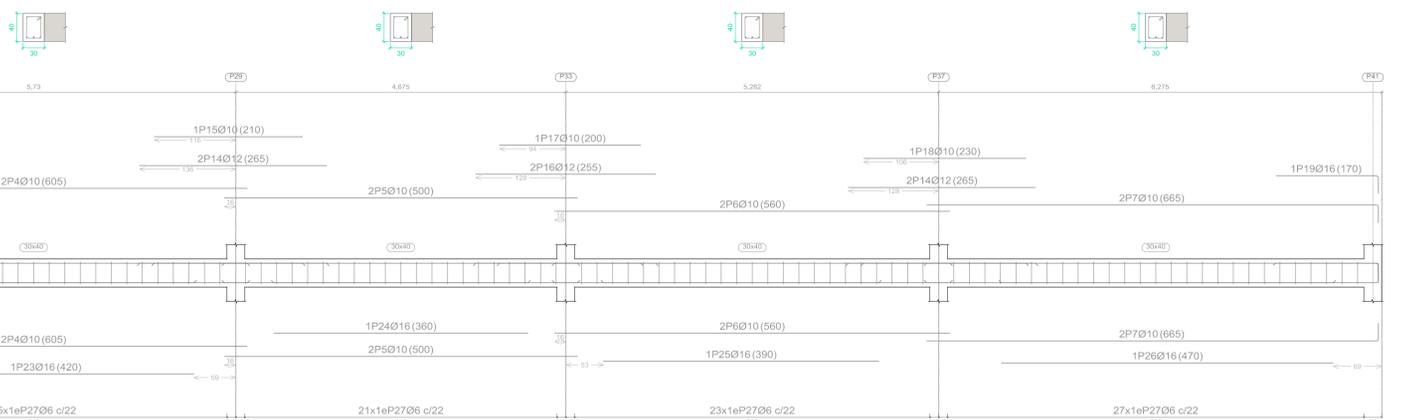
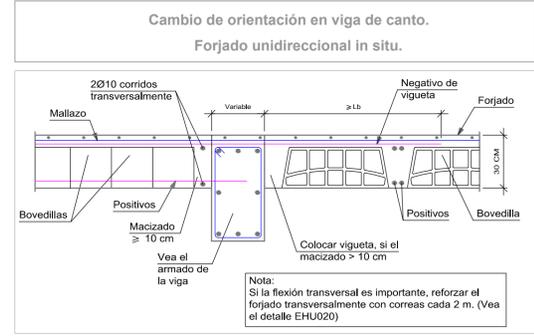
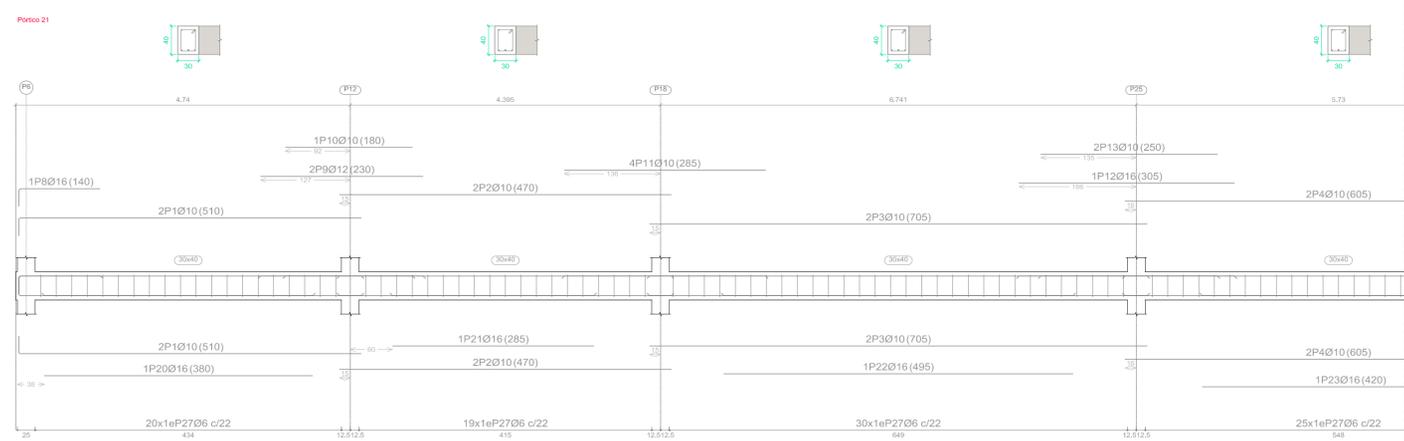
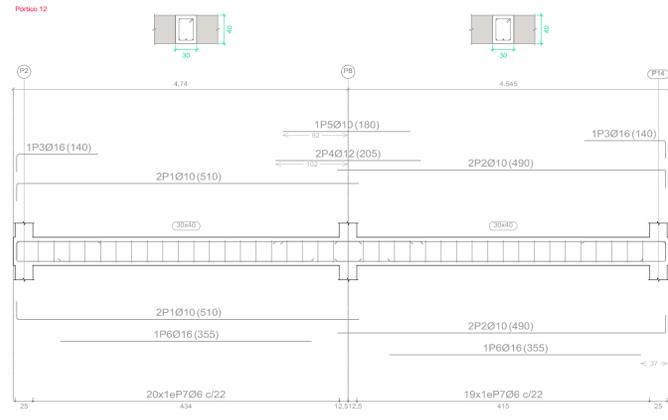
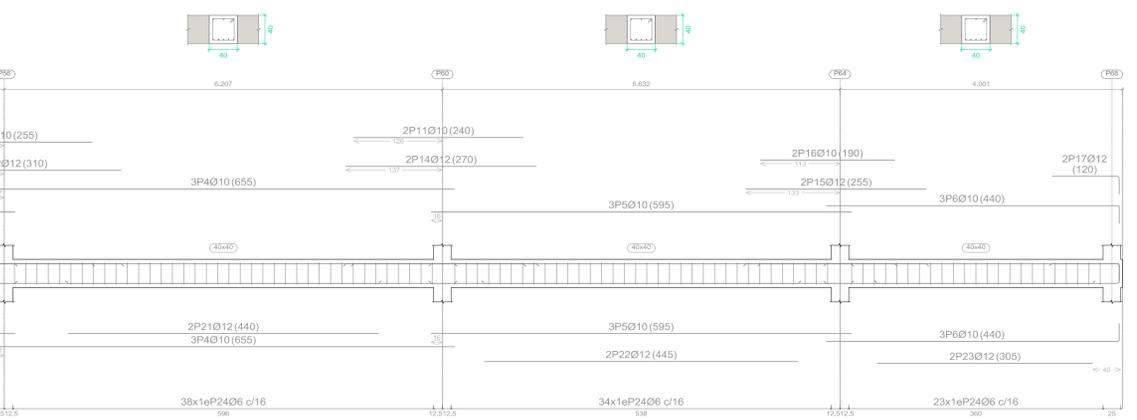
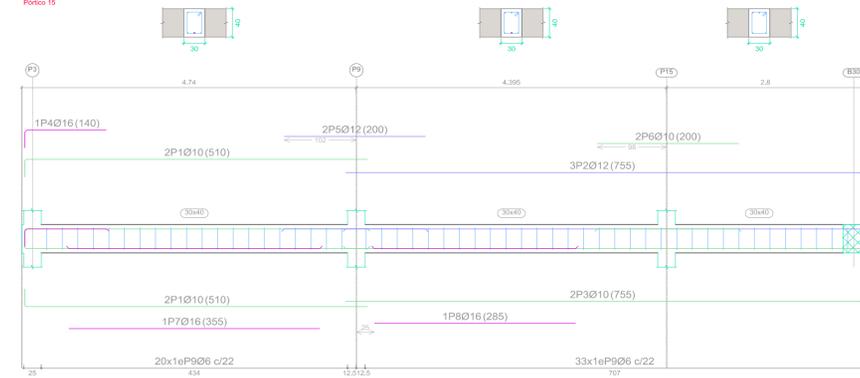
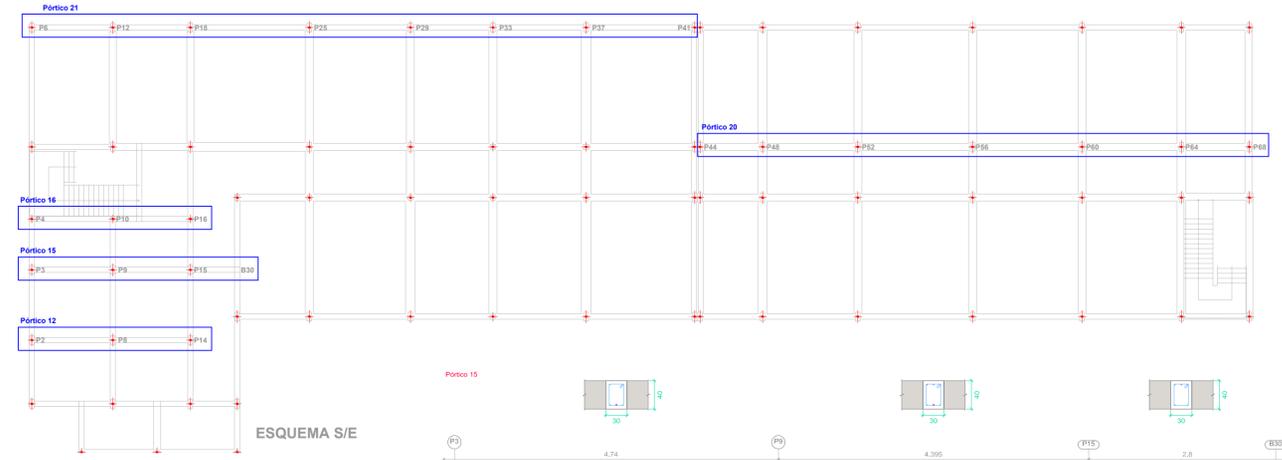
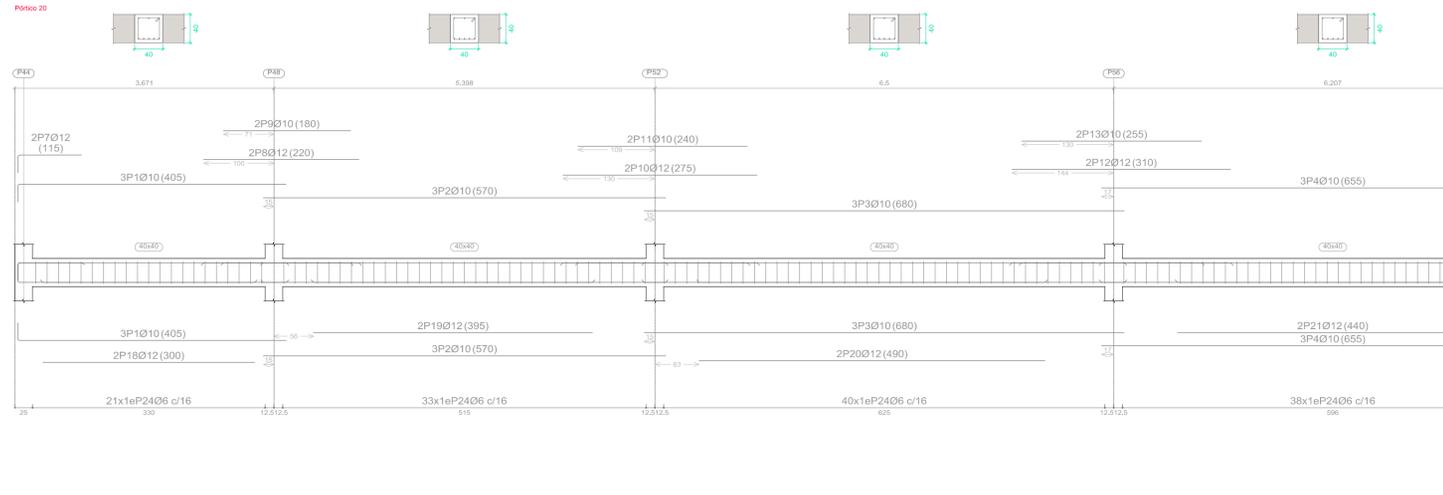
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 8,13 y 14 (Planta primera - Zonas A y B)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

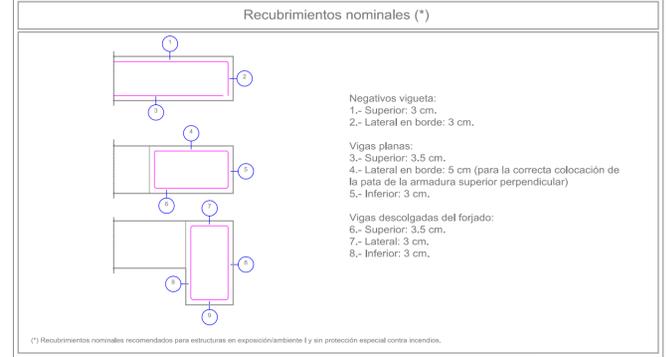
ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.38



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
Zona/Planta	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ c=1.50 γ c=1.60	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	I	IIa	IIIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Datos del Forjado - Planta ...	
Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio	4,35 kg/m ²
Zona aligerada:	
Sobrecarga de uso:	3,00 kg/m ²
Cargas muertas:	1,80 kg/m ²
Carga total	9,16 kg/m ²
Zona aligerada:	



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

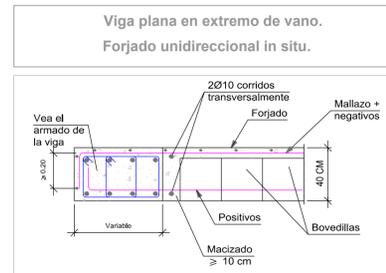
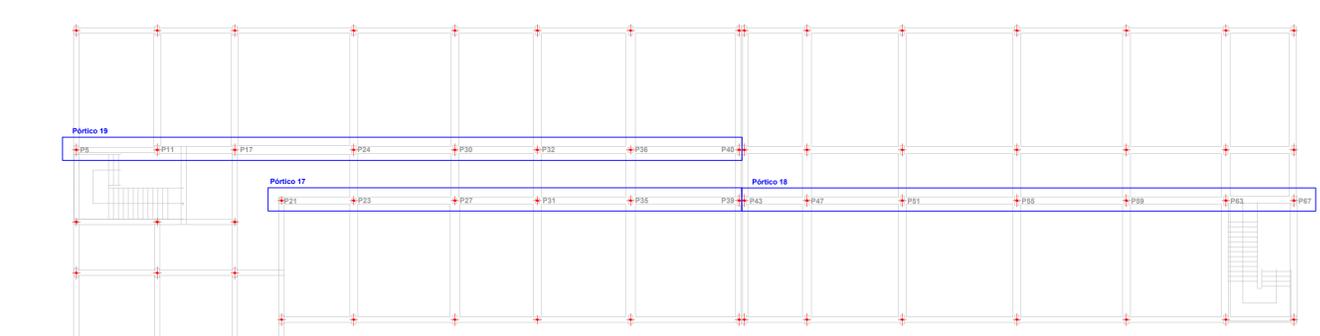
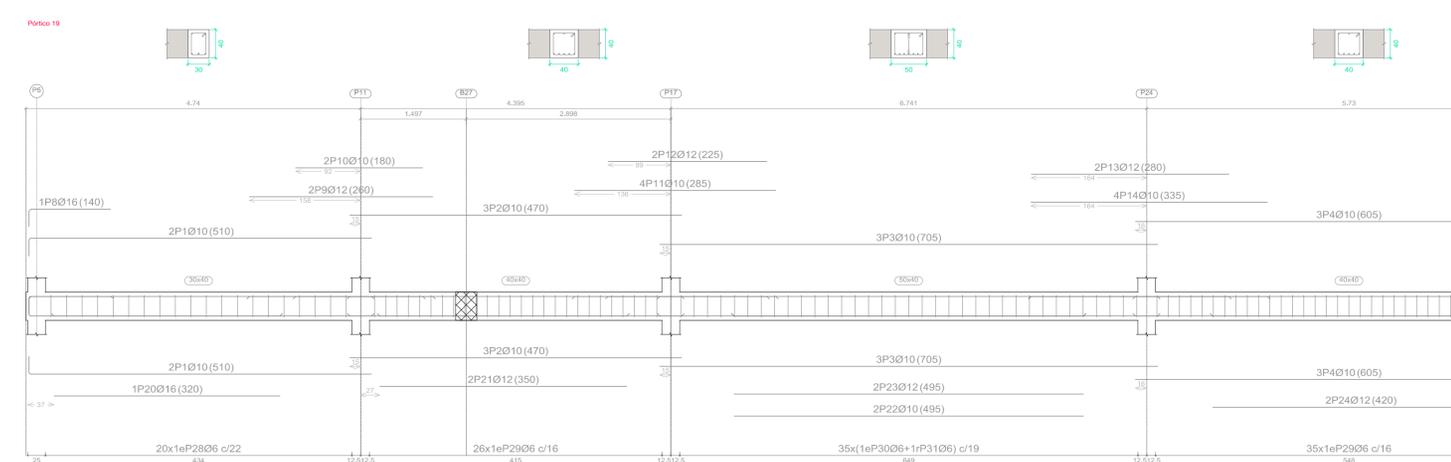
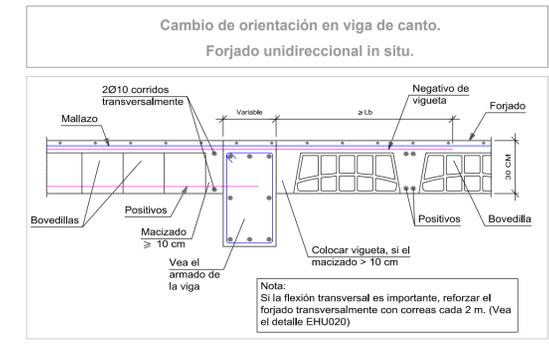
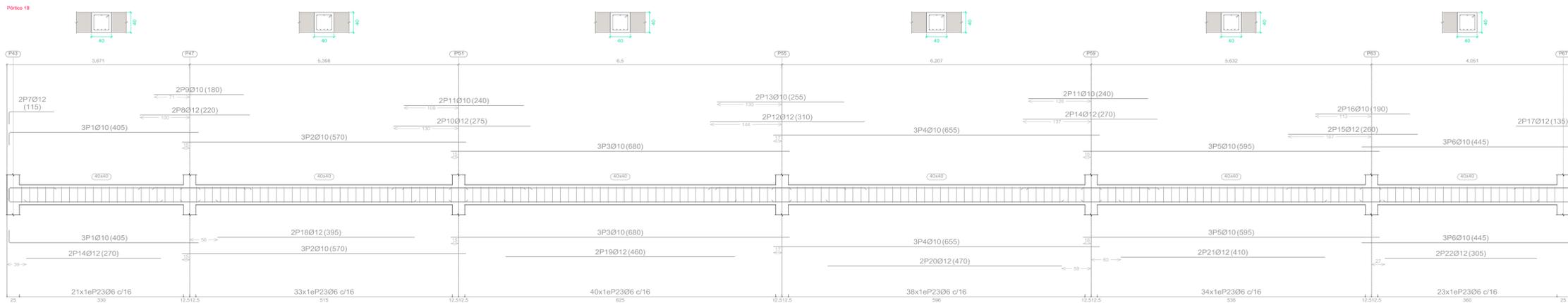
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 12,15,16,20 y 21 (Planta primera - Zona A)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

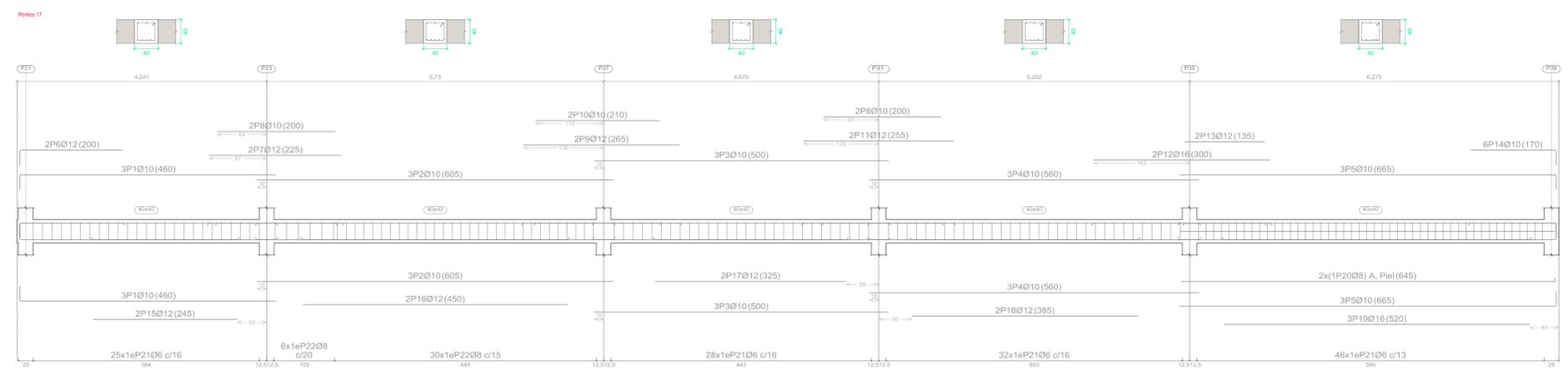
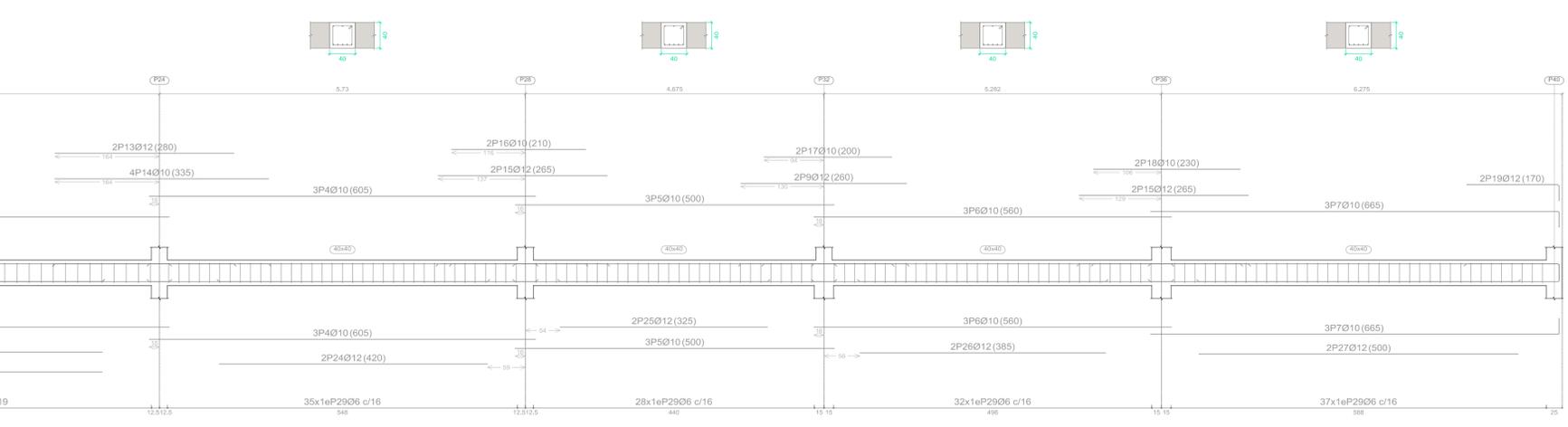
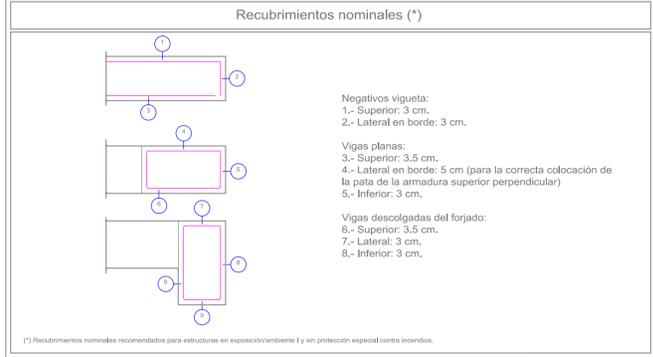
ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.39



Elemento Zona/Planta	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIc	Normal	γ s=1.15	B500S	
	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIc	Normal	γ s=1.15	B500S	
	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIc	Normal	γ s=1.15	B500S	
	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIc	Normal	γ s=1.15	B500S	
Ejecución (Acciones)	Normal	γ G=1.50 γ Q=1.60	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Cargas		Sección tipo del forjado	
Peso propio	4,38 kg/m ²		
Zona aligerada:	3,00 kg/m ²		
Sobrecarga de uso:	1,80 kg/m ²		
Cargas muertas:	9,16 kg/m ²		
Carga total			
Zona aligerada:			



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

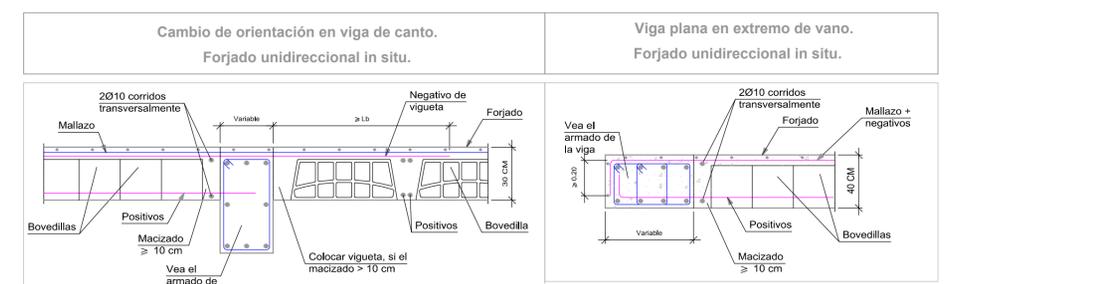
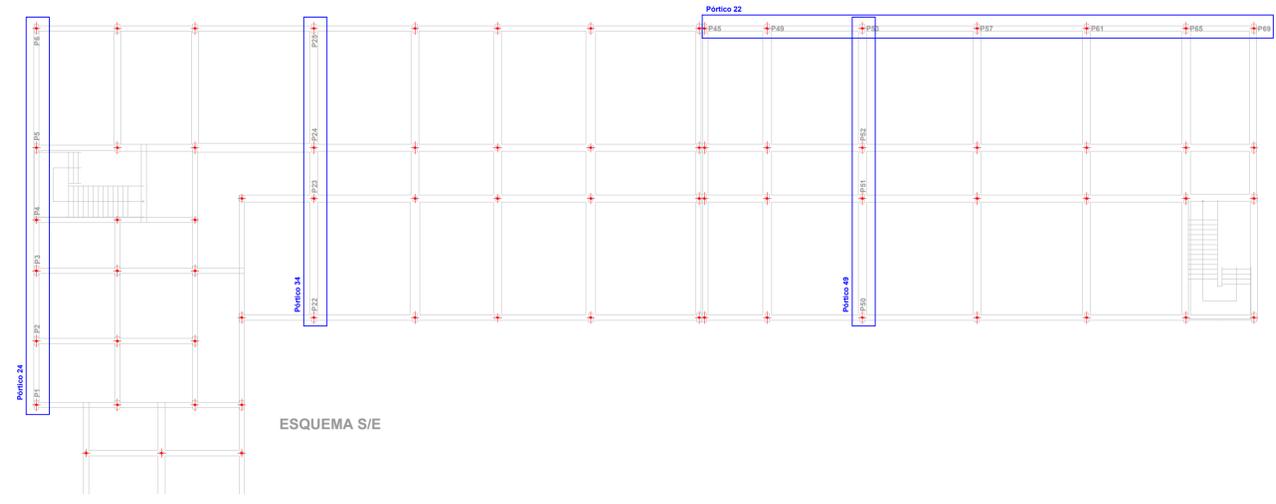
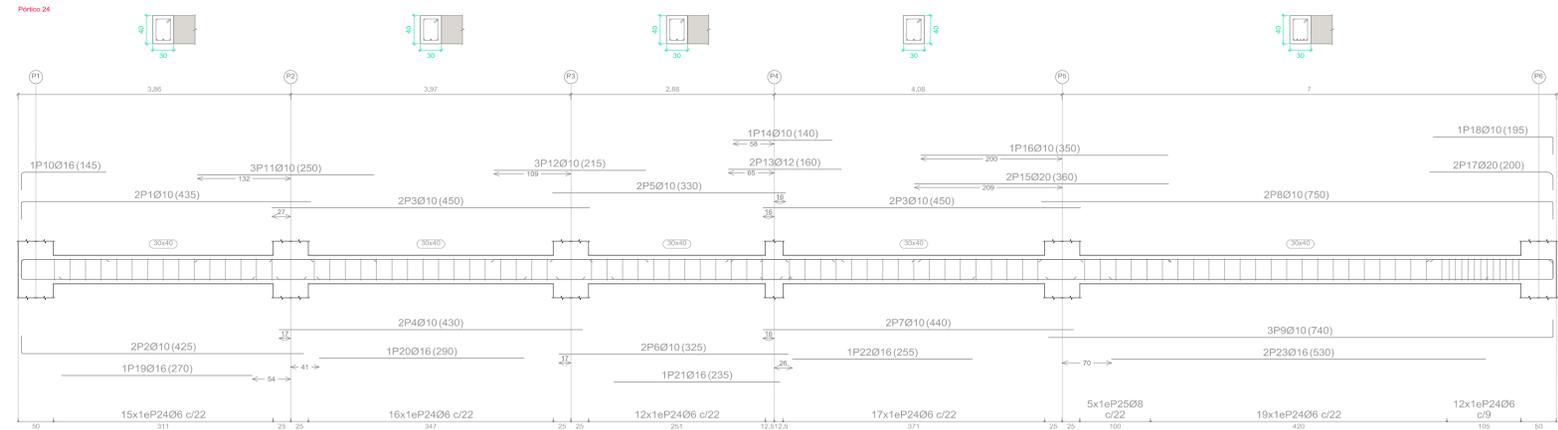
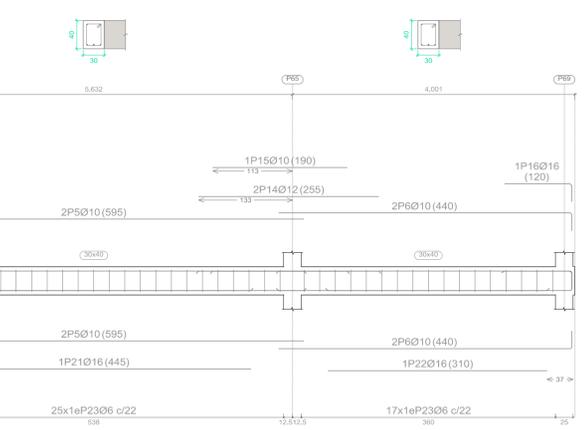
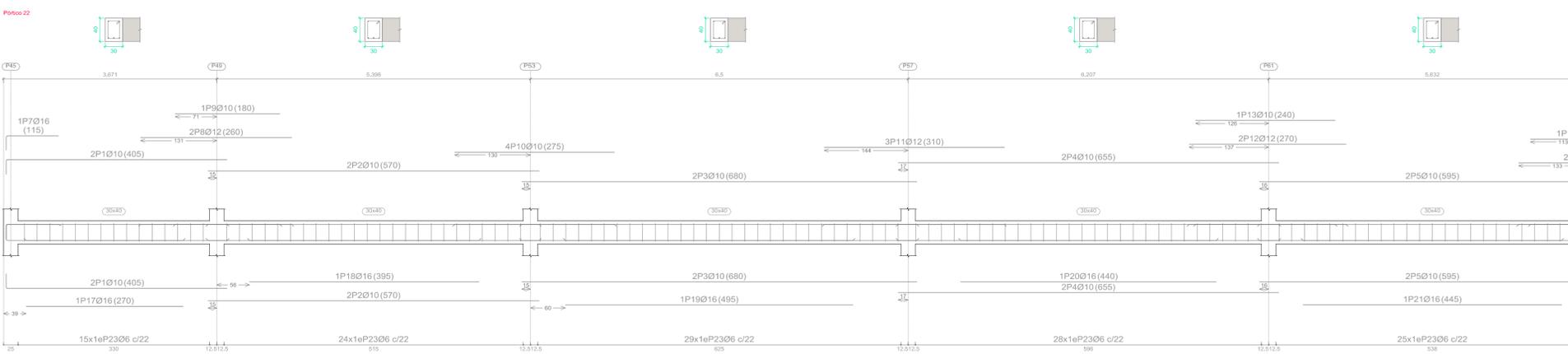
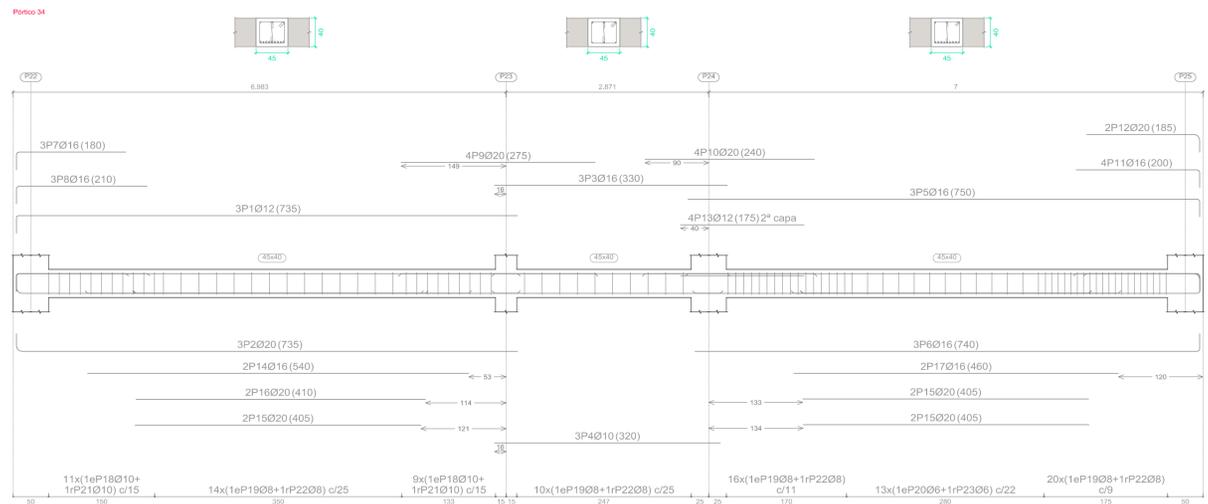
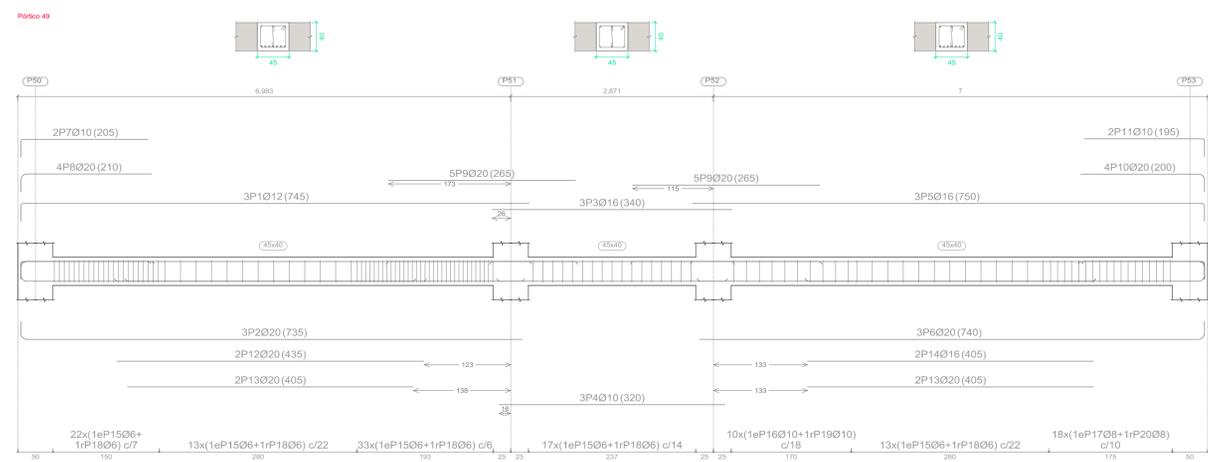
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 17,18 y 19 (Planta primera - Zona A)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

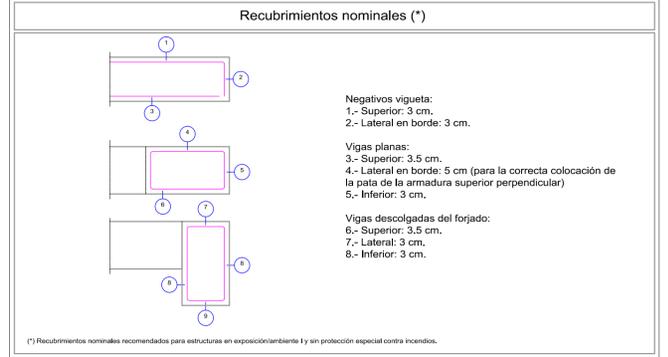
ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.40



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Control		Características			Control		Características	
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Blanda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ <= 1.15	B500S
	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Blanda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ <= 1.15	B500S
	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Blanda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ <= 1.15	B500S
	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Blanda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ <= 1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ <= 1.50	γ >= 1.60	Adaptado a la Instrucción EHE					
Exposición/ambiente	I	IIa	IIIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Datos del Forjado - Planta ...	
Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio	4,36 kg/m ²
Zona aligerada:	
Sobrecarga de uso:	3,00 kg/m ²
Cargas muertas:	1,80 kg/m ²
Carga total	9,16 kg/m ²
Zona aligerada:	



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

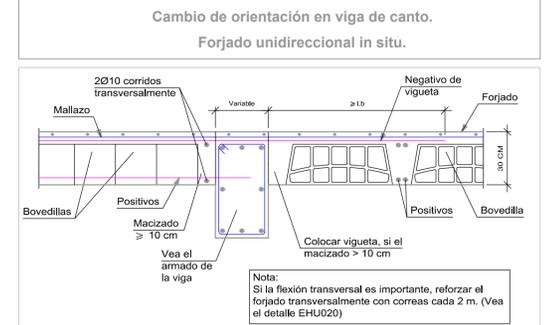
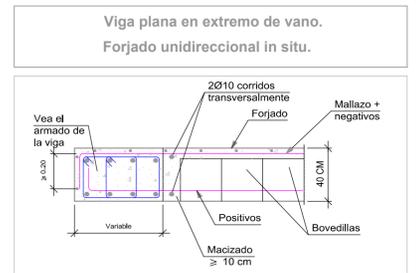
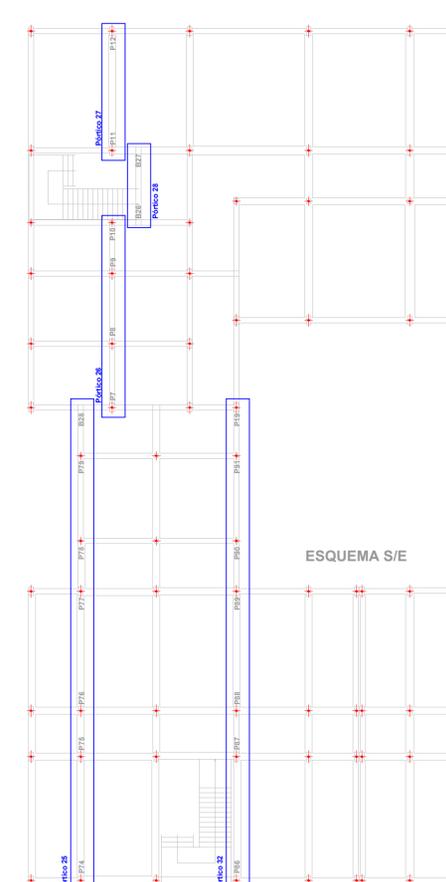
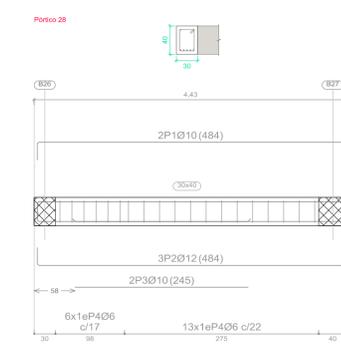
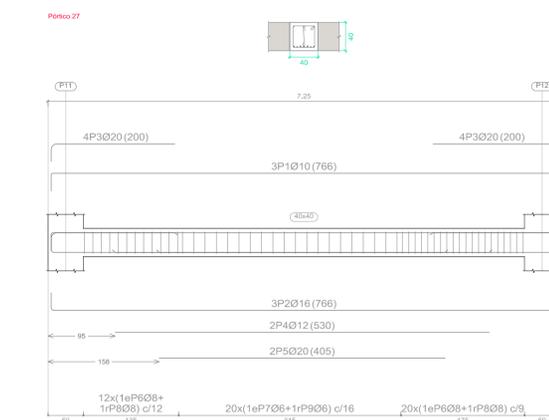
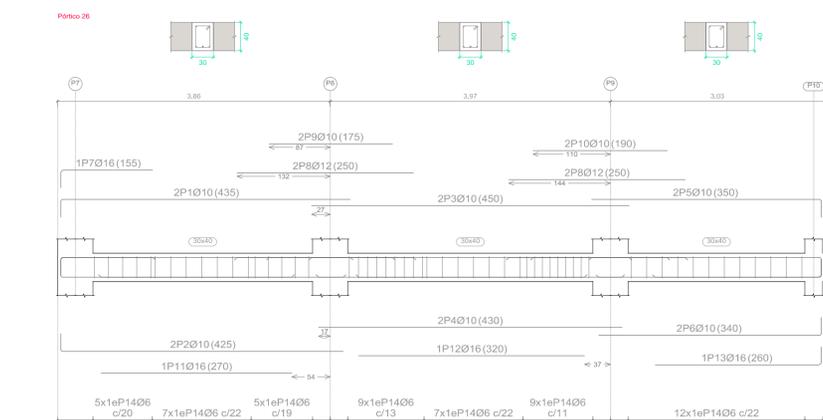
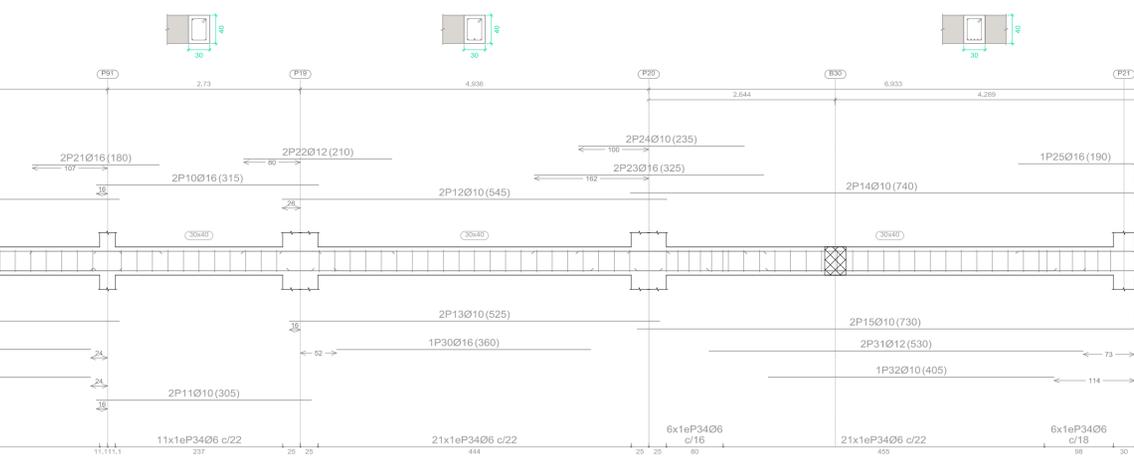
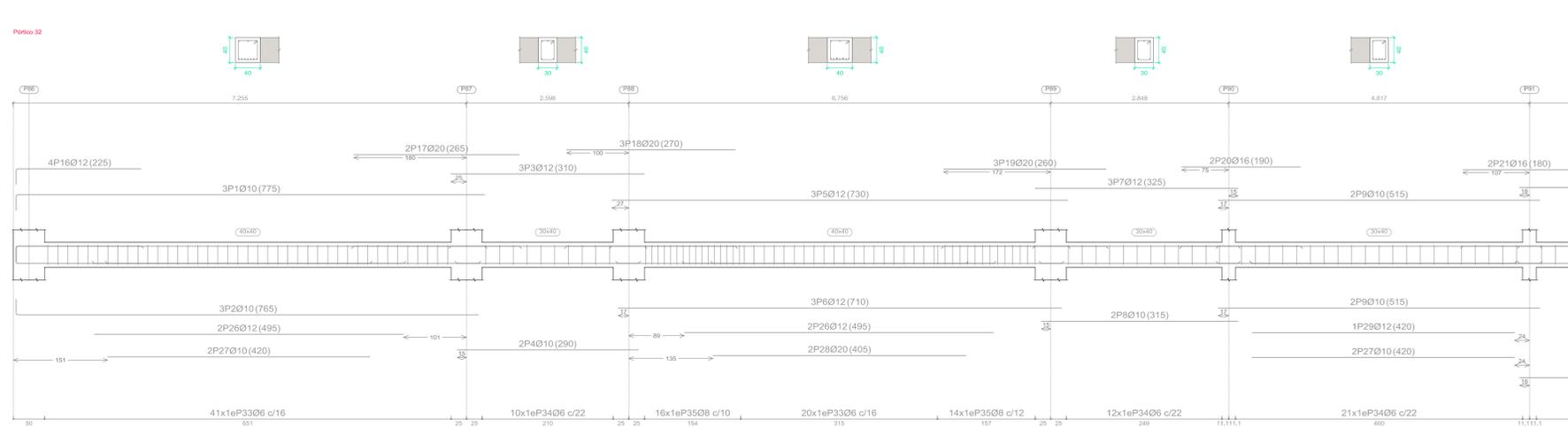
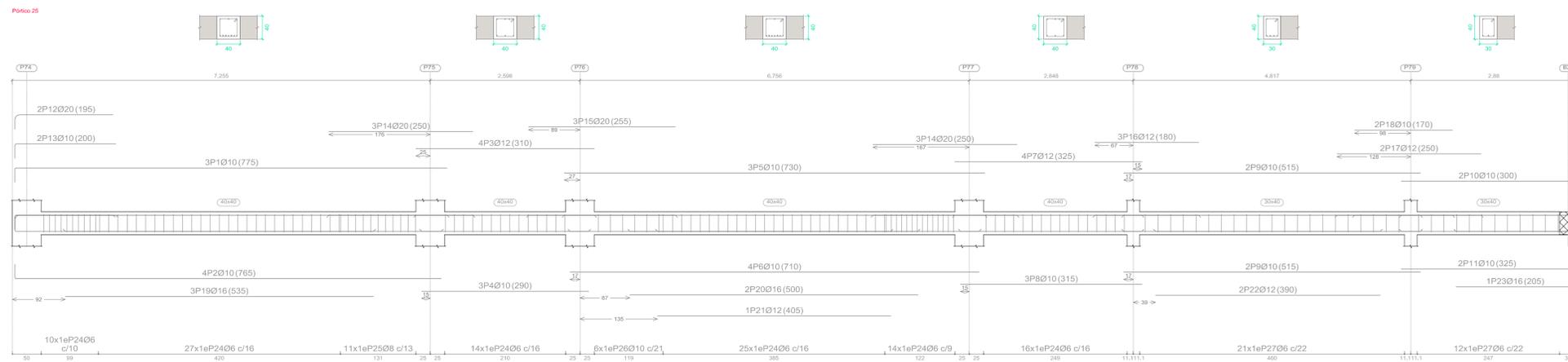
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 22,23,24 y 34 (Planta Primera - Zonas A y B)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

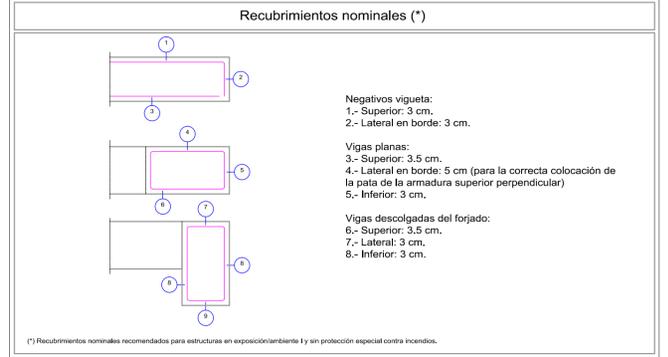
NÚMERO DE PLANO
E.41



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Control	Características	Control	Características	Control	Características	
Elemento Zona/Planta									
	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ <= 1.15	B500S
	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ <= 1.15	B500S
	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ <= 1.15	B500S
	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ <= 1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ <= 1.50	γ <= 1.60	Adaptado a la Instrucción EHE					
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Notas:
 - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
 - Solapes según EHE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Datos del Forjado - Planta ...	
Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio	4,36 kg/m ²
Zona aligerada:	
Sobrecarga de uso:	3,00 kg/m ²
Cargas muertas:	1,80 kg/m ²
Zona aligerada:	9,16 kg/m ²



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

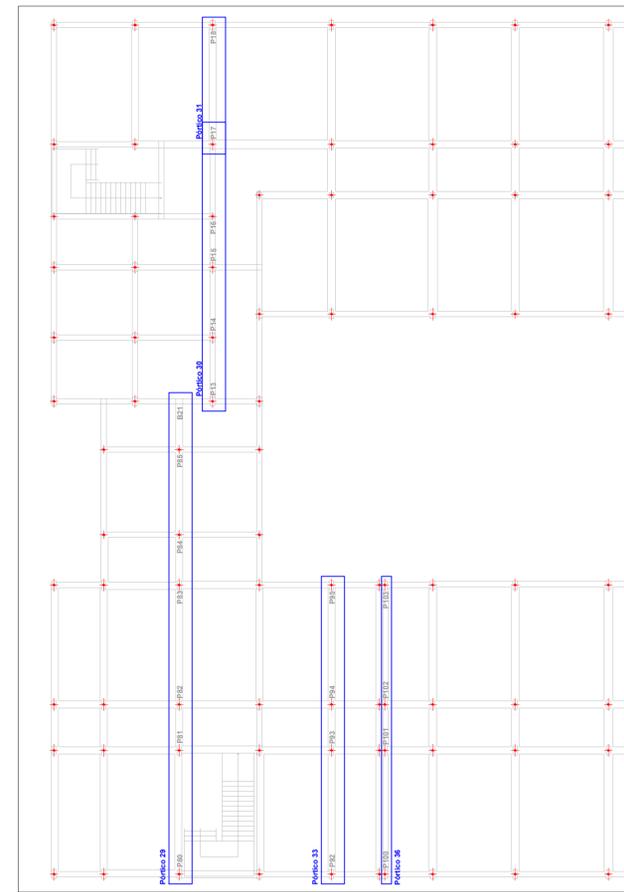
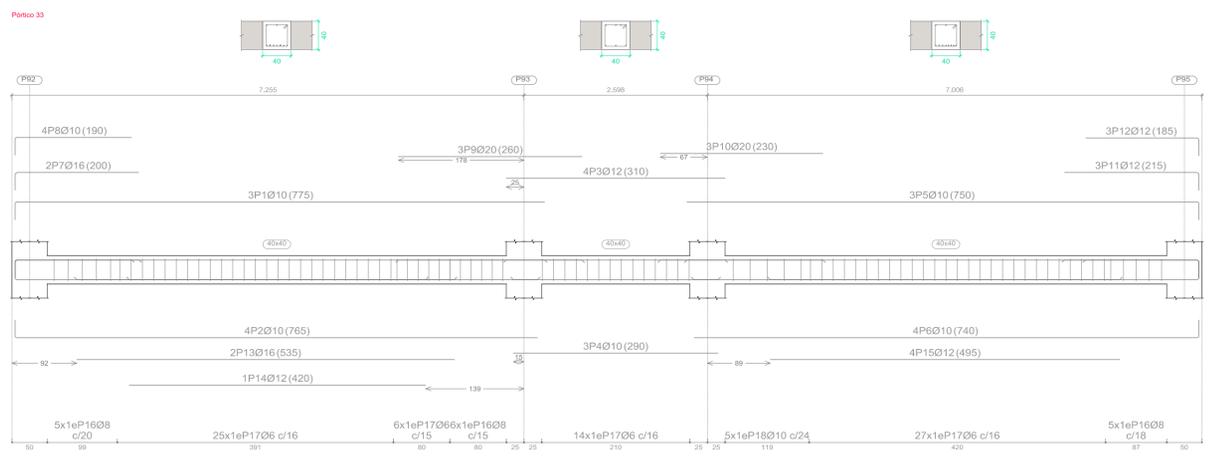
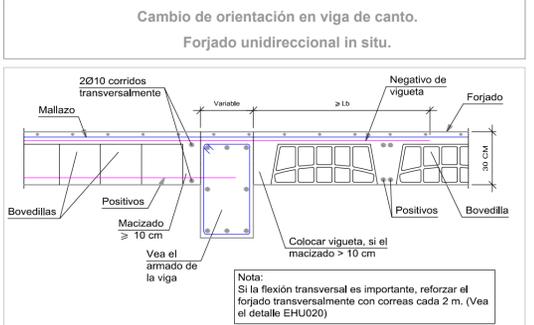
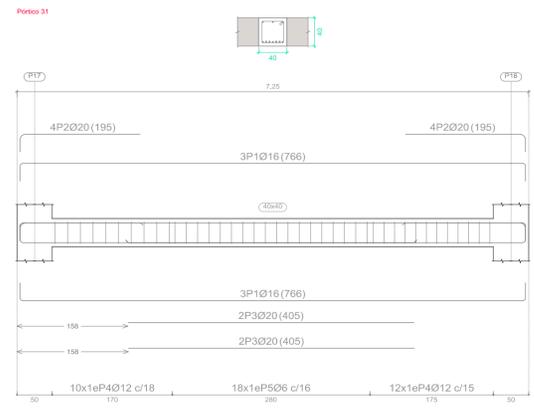
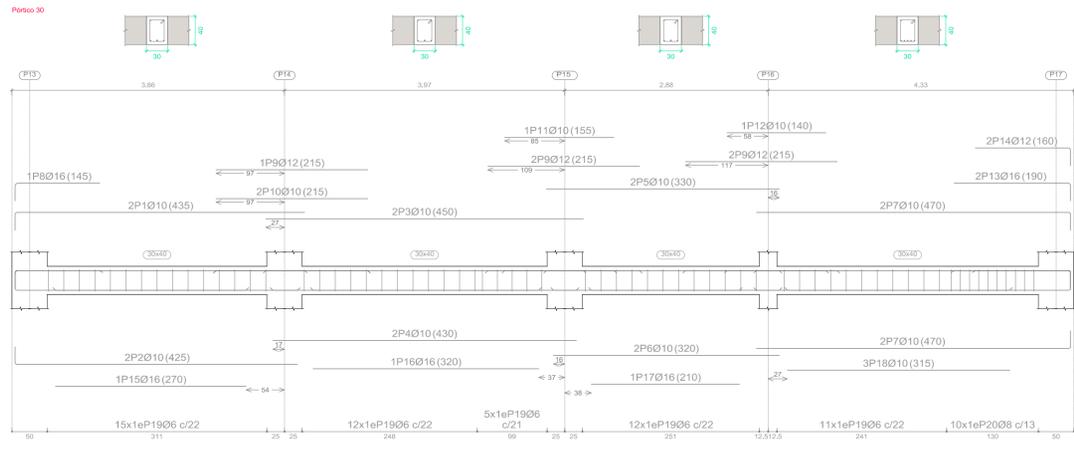
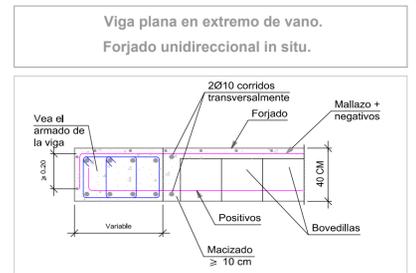
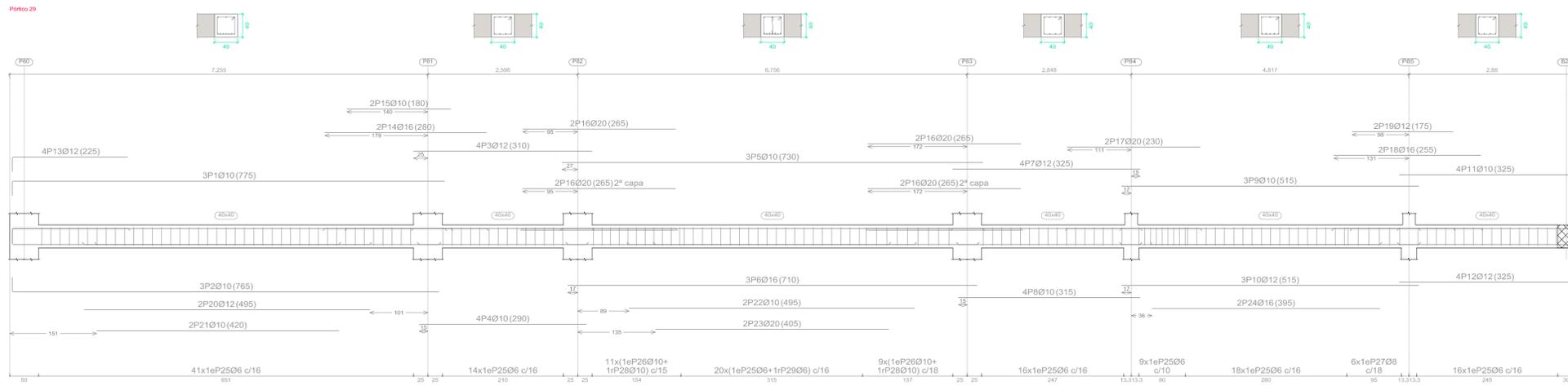
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 25,26,27,28 y 32 (Planta Primera - Zonas A y B)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

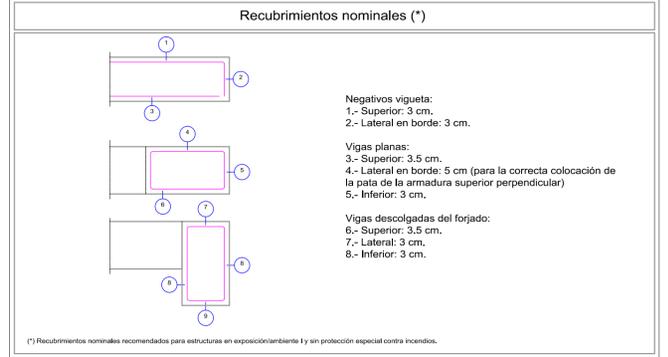
ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.42



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales															
Materiales	Hormigón					Acero									
	Control		Características			Control		Características							
Elemento Zona/Planta	Nivel	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo						
Estadístico	c=1.50	HA - 30	Banda (Ø40 cm)	15 mm	IIIb	Normal	s=1.15	B500S							
										Banda (Ø40 cm)	15 mm	IIIb	Normal	s=1.15	B500S
										Banda (Ø40 cm)	15 mm	IIIb	Normal	s=1.15	B500S
Estadístico	c=1.50	HA - 30	Banda (Ø40 cm)	15 mm	IIIb	Normal	s=1.15	B500S							
Ejecución (Acciones)	Normal	c=1.50	c=1.60	Adaptado a la Instrucción EHE											
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa											
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45											

Datos del Forjado - Planta ...	
Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio	4,36 kg/m ²
Zona aligerada:	
Sobrecarga de uso:	3,00 kg/m ²
Cargas muertas:	1,80 kg/m ²
Carga total	9,16 kg/m ²
Zona aligerada:	



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 29,30,31,33 y 36(Planta Primera - Zonas A y B)

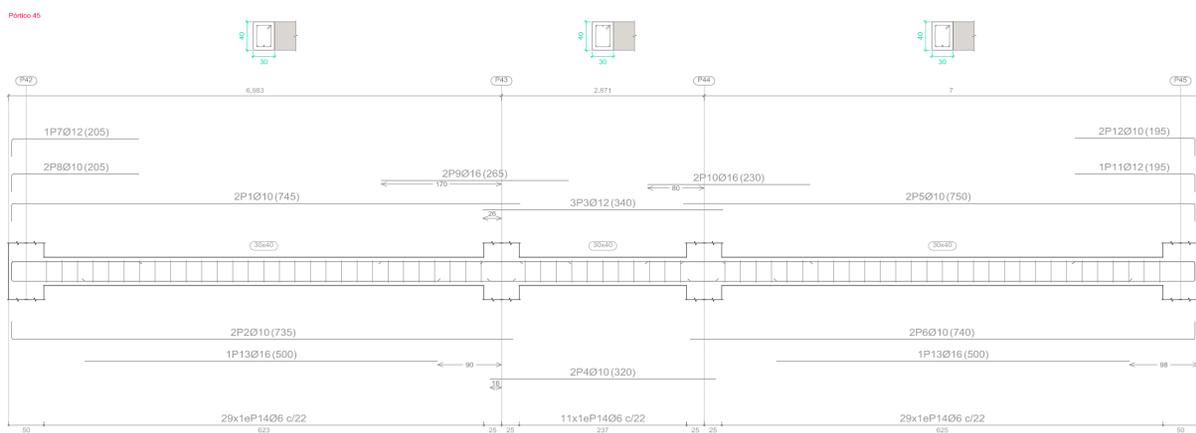
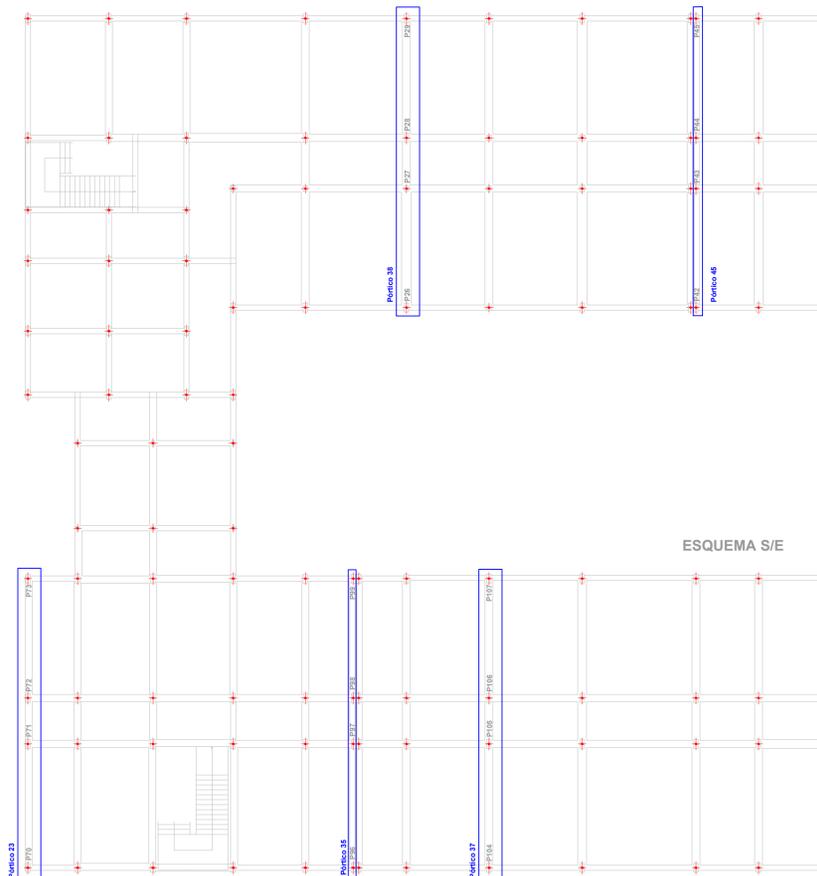
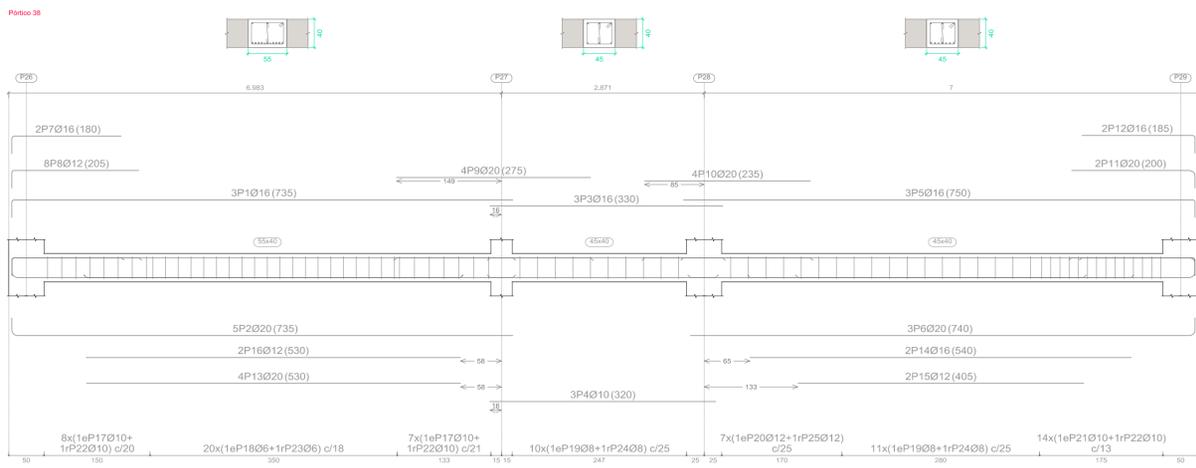
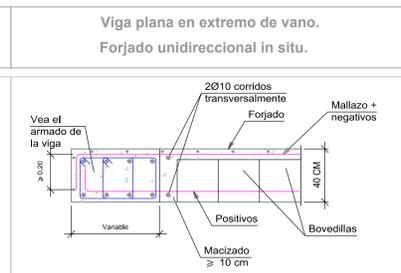
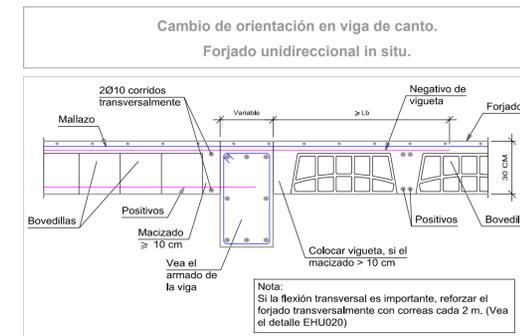
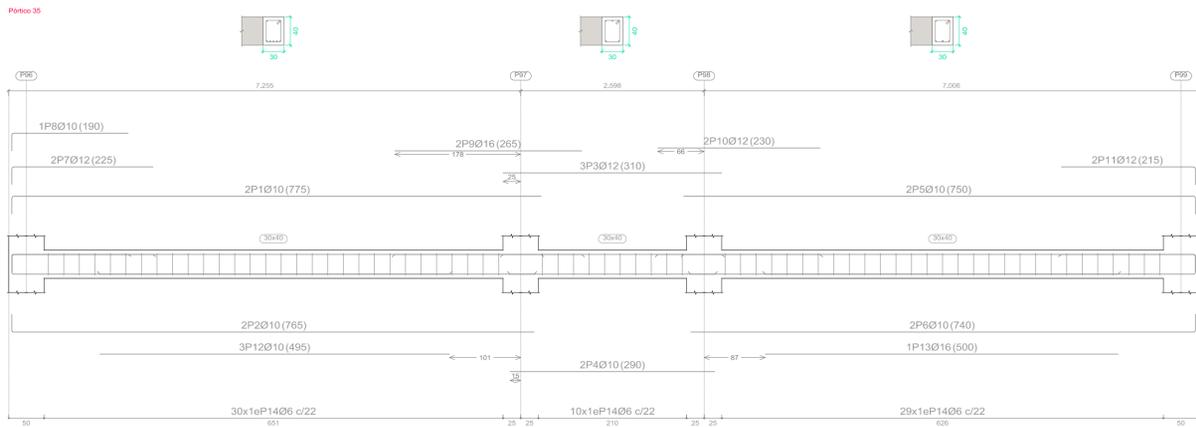
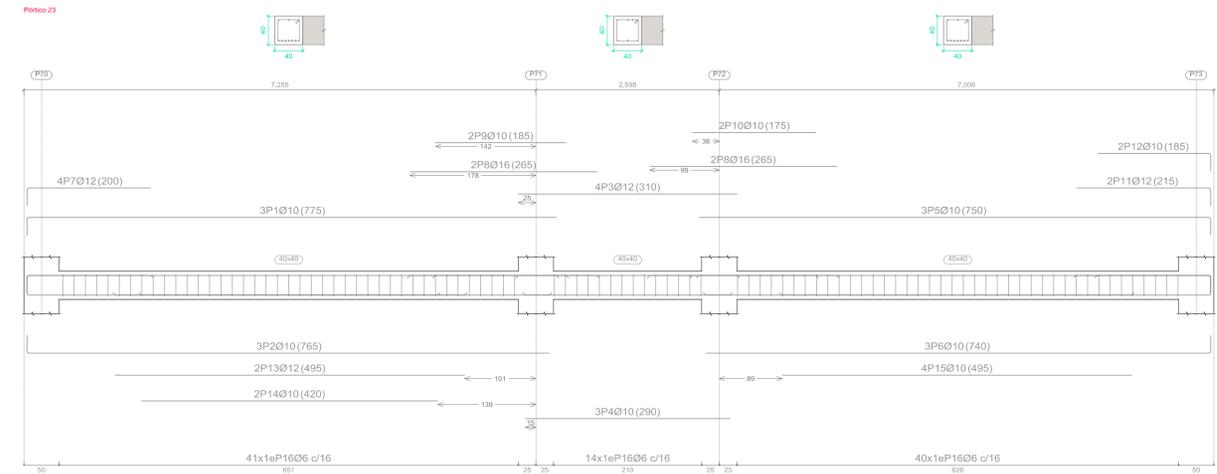
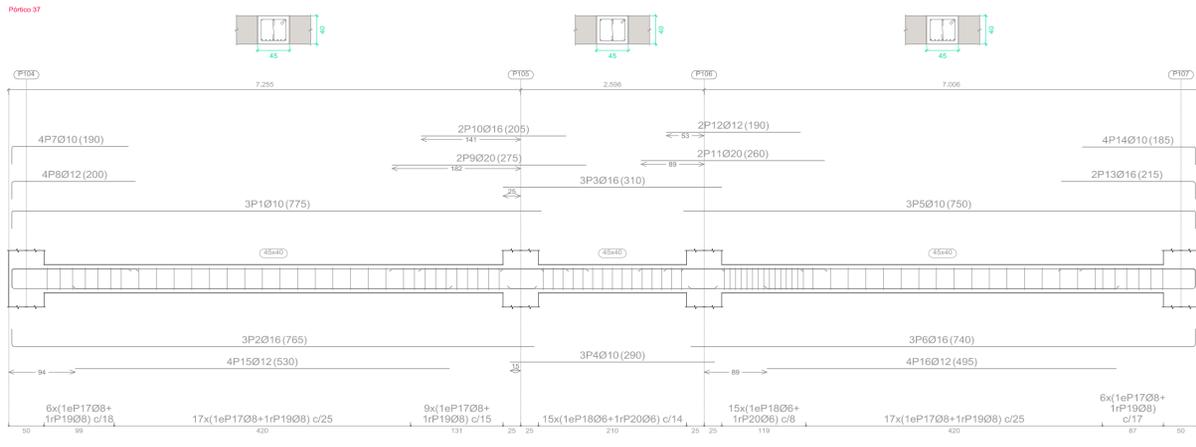
AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

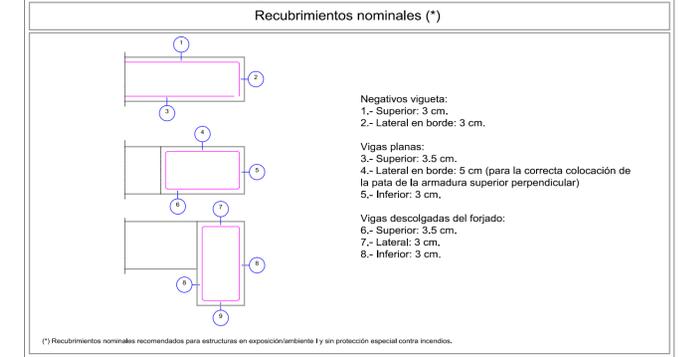
NÚMERO DE PLANO
E.43

ESQUEMA S/E



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Control		Características			Control		Características	
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Blanda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ <= 1.15	B500S
	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Blanda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ <= 1.15	B500S
	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Blanda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ <= 1.15	B500S
	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Blanda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ <= 1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ <= 1.50 γ >= 1.60	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	I	IIa	IIIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Datos del Forjado - Planta ...	
Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio:	4,36 kg/m ²
Zona aligerada:	
Sobrecarga de uso:	3,00 kg/m ²
Cargas muertas:	1,80 kg/m ²
Carga total:	9,16 kg/m ²
Zona aligerada:	



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

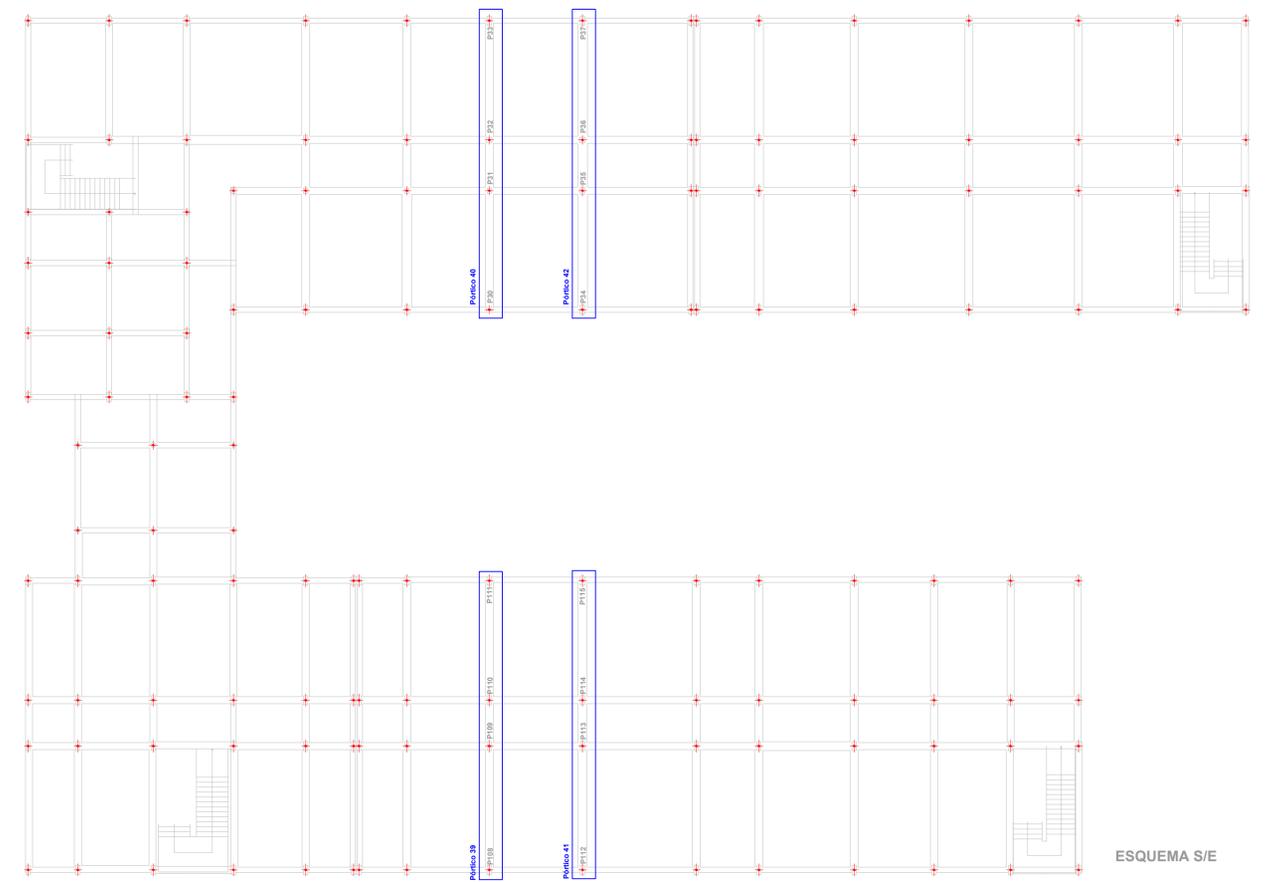
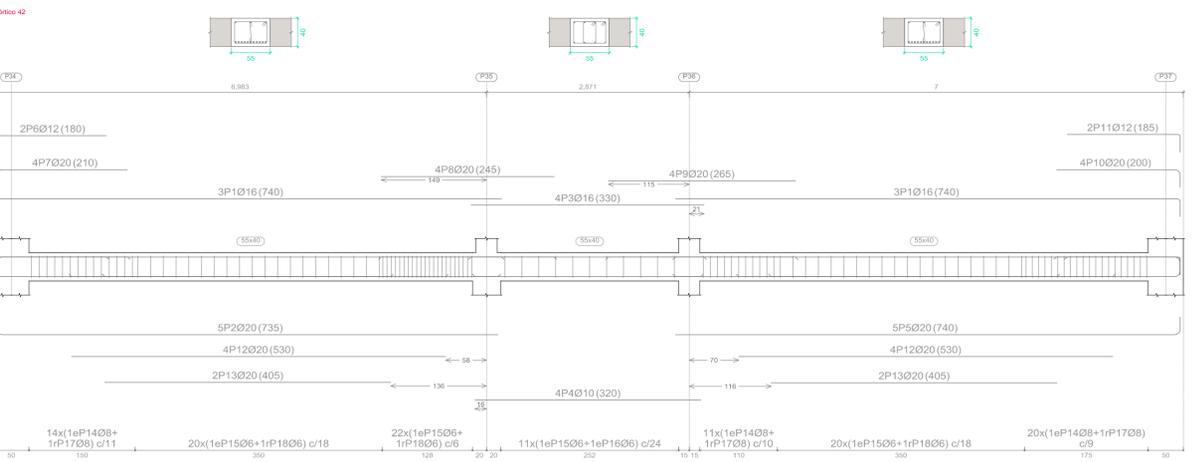
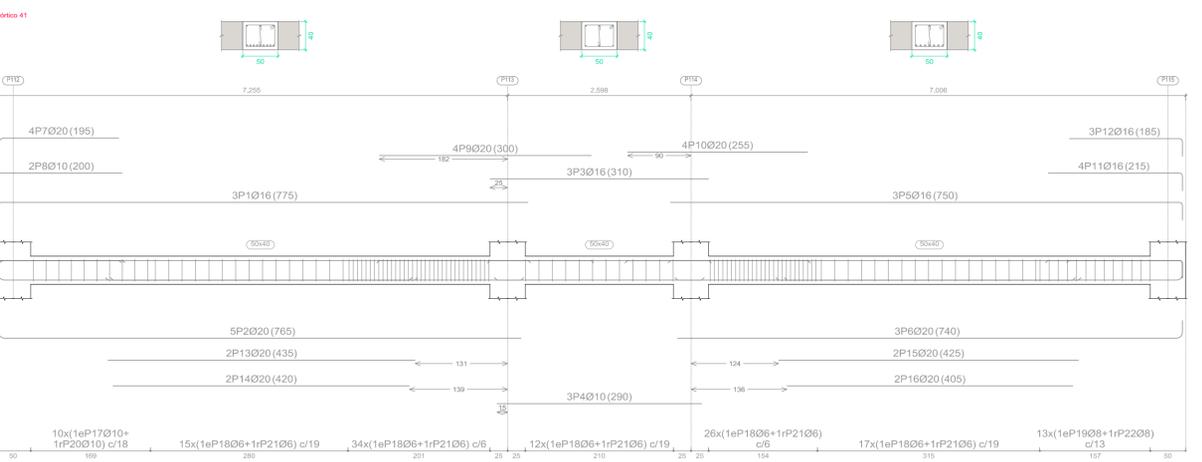
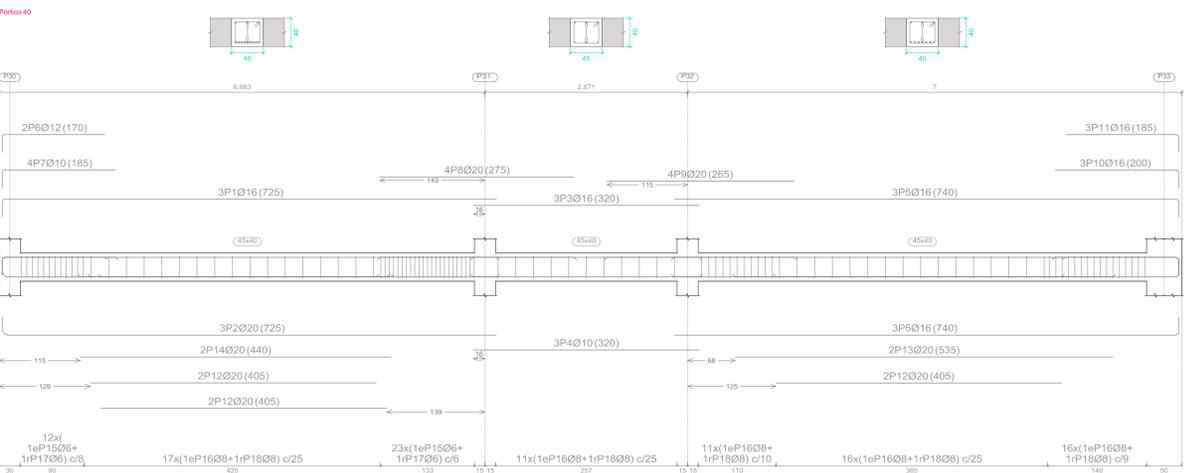
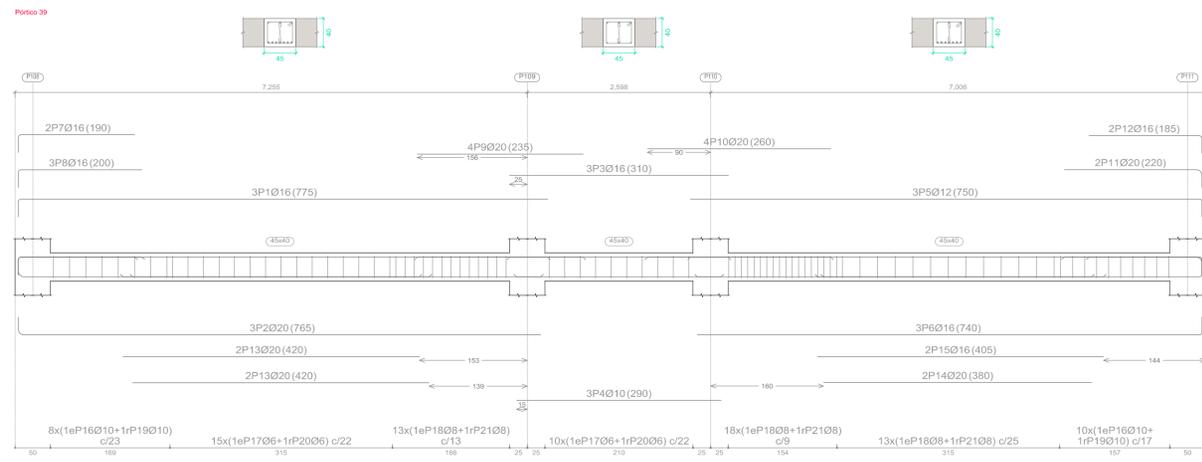
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 35,37,38,45 y 23 (Planta Primera - Zonas A y B)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.44



ESQUEMA S/E

Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

Materiales	Hormigón						Acero		
	Control			Características			Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ G=1.50 γ G=1.60	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Notas:
 - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
 - Solapas según EHE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Datos del Forjado - Planta ...

Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio: 4,36 kg/m ²	
Sobrecarga de uso: 3,00 kg/m ²	
Cargas muertas: 1,80 kg/m ²	
Carga total Zona aligerada: 9,16 kg/m ²	

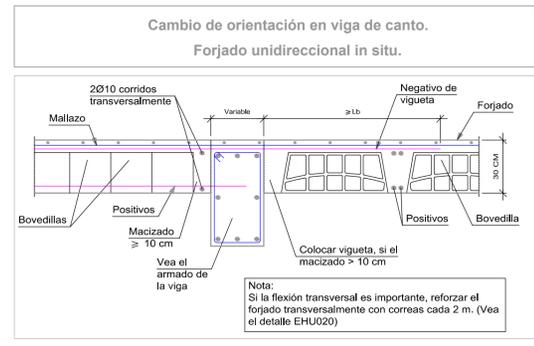
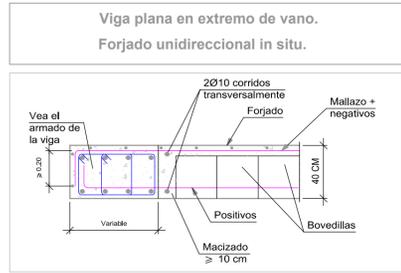
Recubrimientos nominales (*)

Negativos vigueta:
 1.- Superior: 3 cm.
 2.- Lateral en borde: 3 cm.

Vigas planas:
 3.- Superior: 3.5 cm.
 4.- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular)
 5.- Inferior: 3 cm.

Vigas descolgadas del forjado:
 6.- Superior: 3.5 cm.
 7.- Lateral: 3 cm.
 8.- Inferior: 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

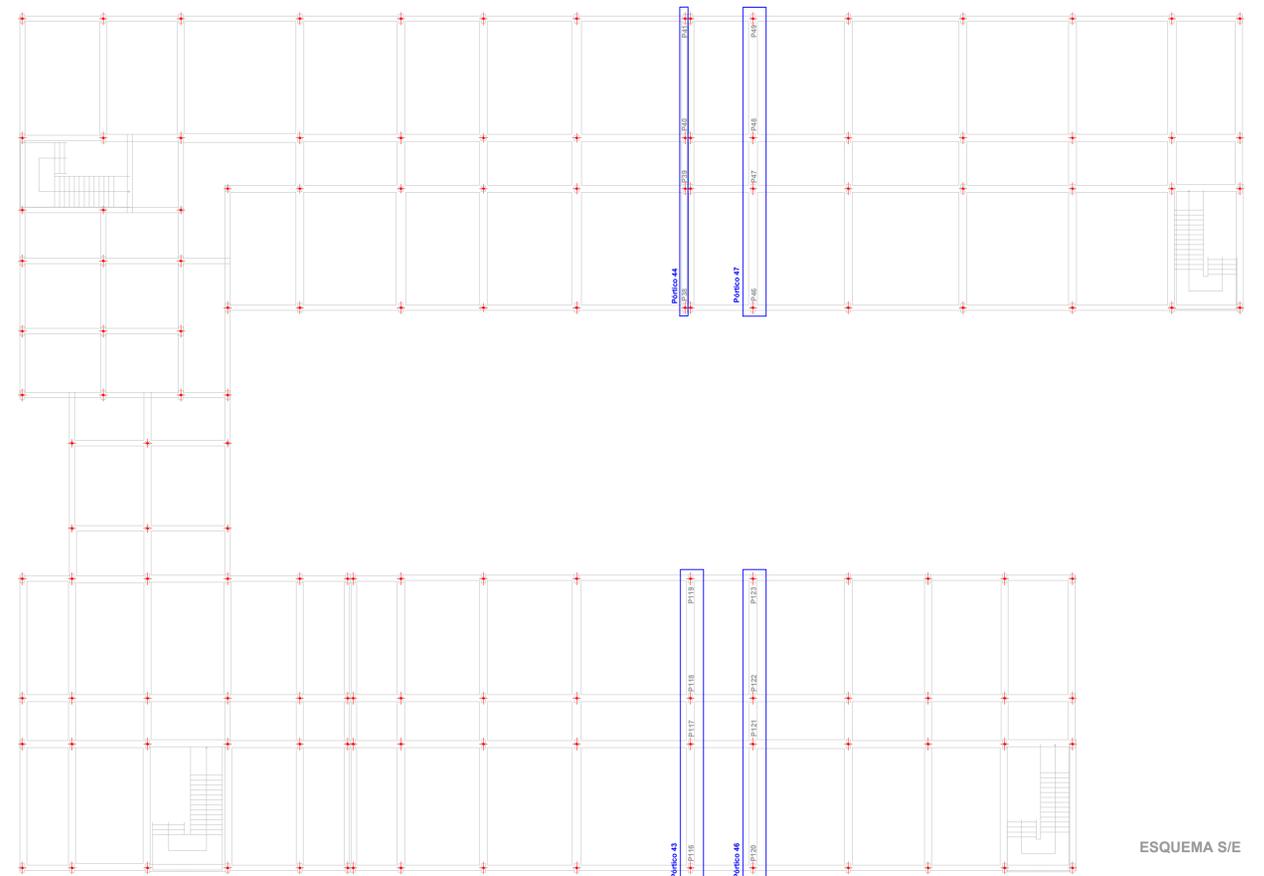
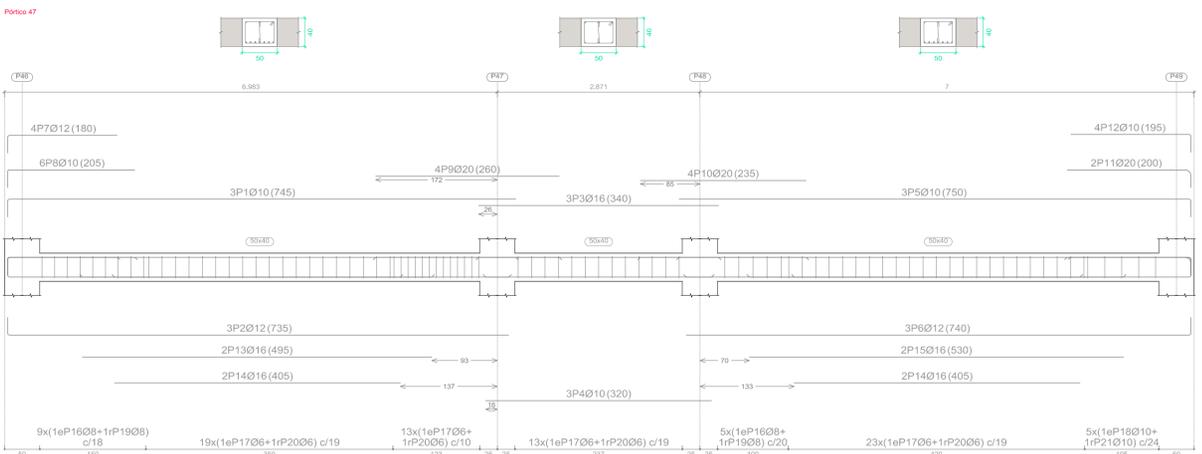
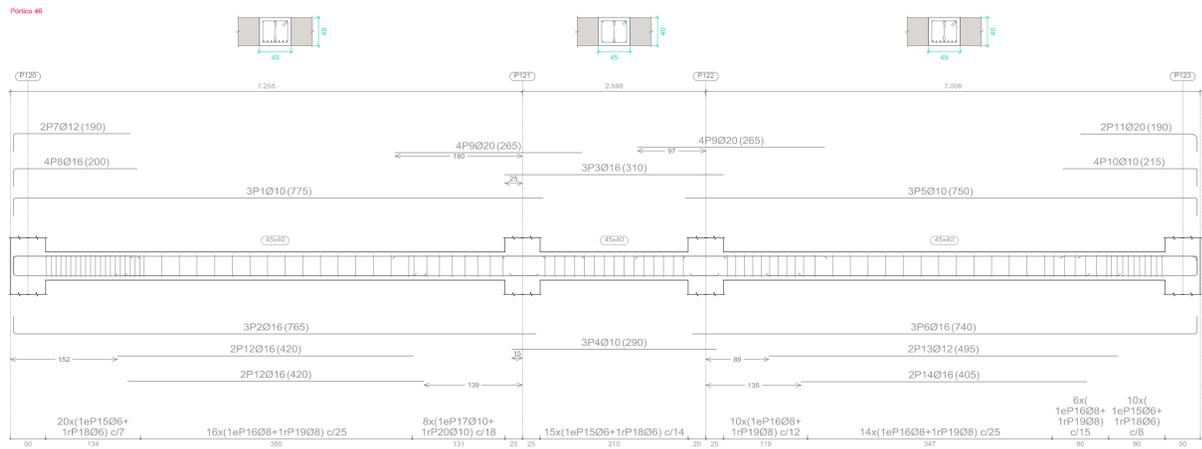
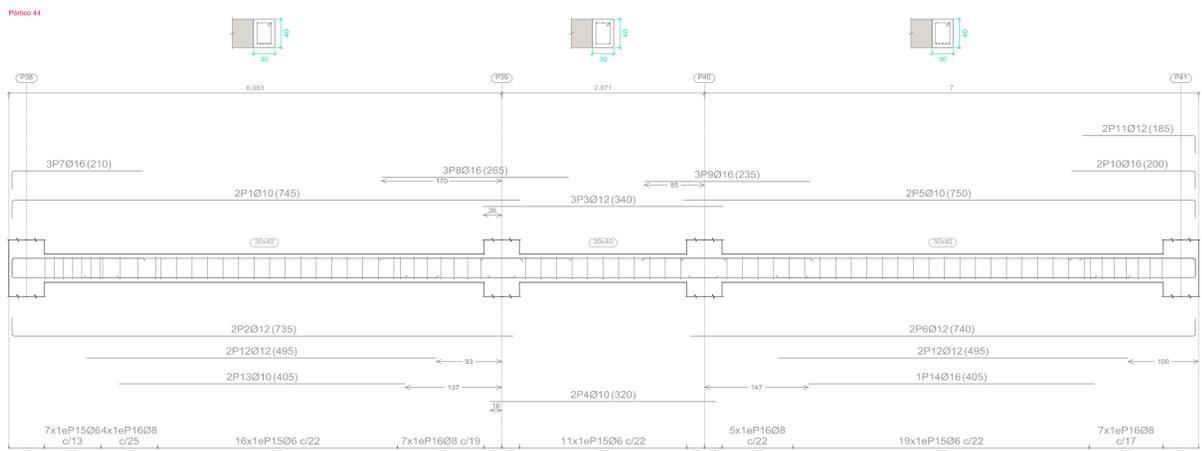
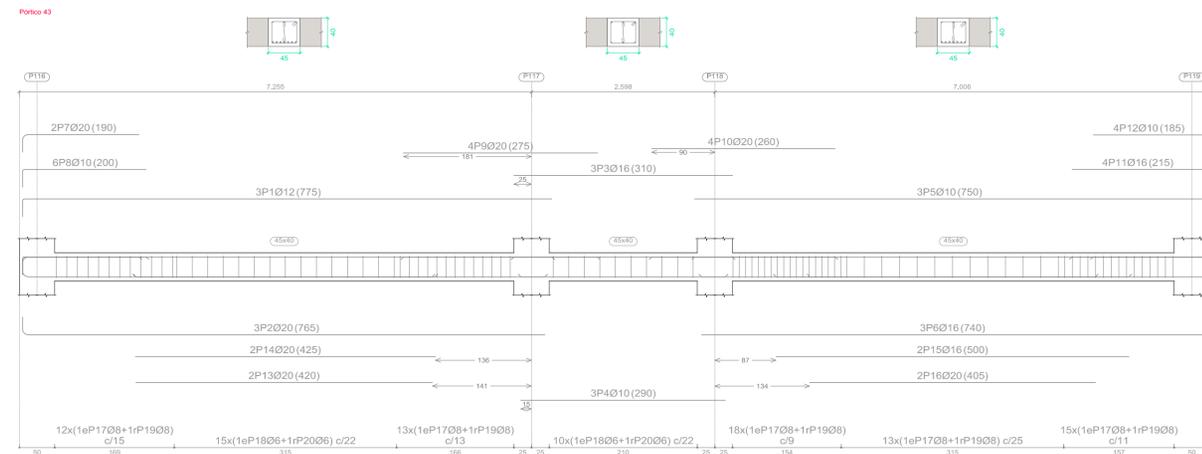
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 39,40,41 y 42 (Planta Primera - Zonas A y B)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.45



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

Materiales	Hormigón						Acero		
	Control			Características			Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
	Estadístico	$\gamma \leq 1.50$	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	$\gamma \leq 1.15$	B500S
	Estadístico	$\gamma \leq 1.50$	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	$\gamma \leq 1.15$	B500S
	Estadístico	$\gamma \leq 1.50$	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	$\gamma \leq 1.15$	B500S
	Estadístico	$\gamma \leq 1.50$	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	$\gamma \leq 1.15$	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma \leq 1.50$ $\gamma \leq 1.60$	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Notas:

- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapas según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

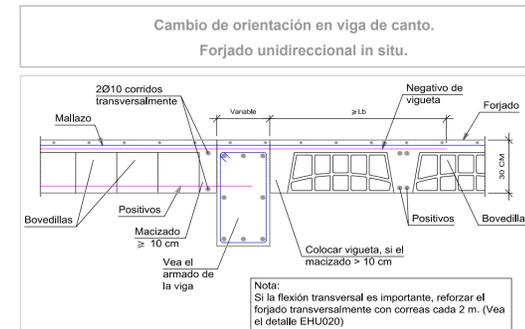
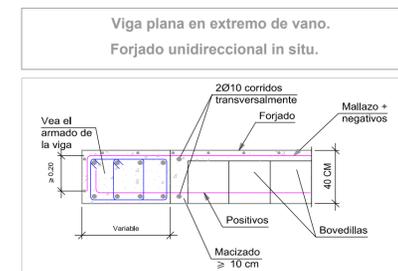
Datos del Forjado - Planta ...

Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio: 4,36 kg/m ²	
Sobrecarga de uso: 3,00 kg/m ²	
Cargas muertas: 1,80 kg/m ²	
Carga total: 9,16 kg/m ²	
Zona aligerada:	

Recubrimientos nominales (*)

<p>Negativos vigueta: 1.- Superior: 3 cm. 2.- Lateral en borde: 3 cm.</p>
<p>Vigas planas: 3.- Superior: 3.5 cm. 4.- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular) 5.- Inferior: 3 cm.</p>
<p>Vigas descolgadas del forjado: 6.- Superior: 3.5 cm. 7.- Lateral: 3 cm. 8.- Inferior: 3 cm.</p>

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 43,44,46 y 47 (Planta Primera - Zonas A y B)

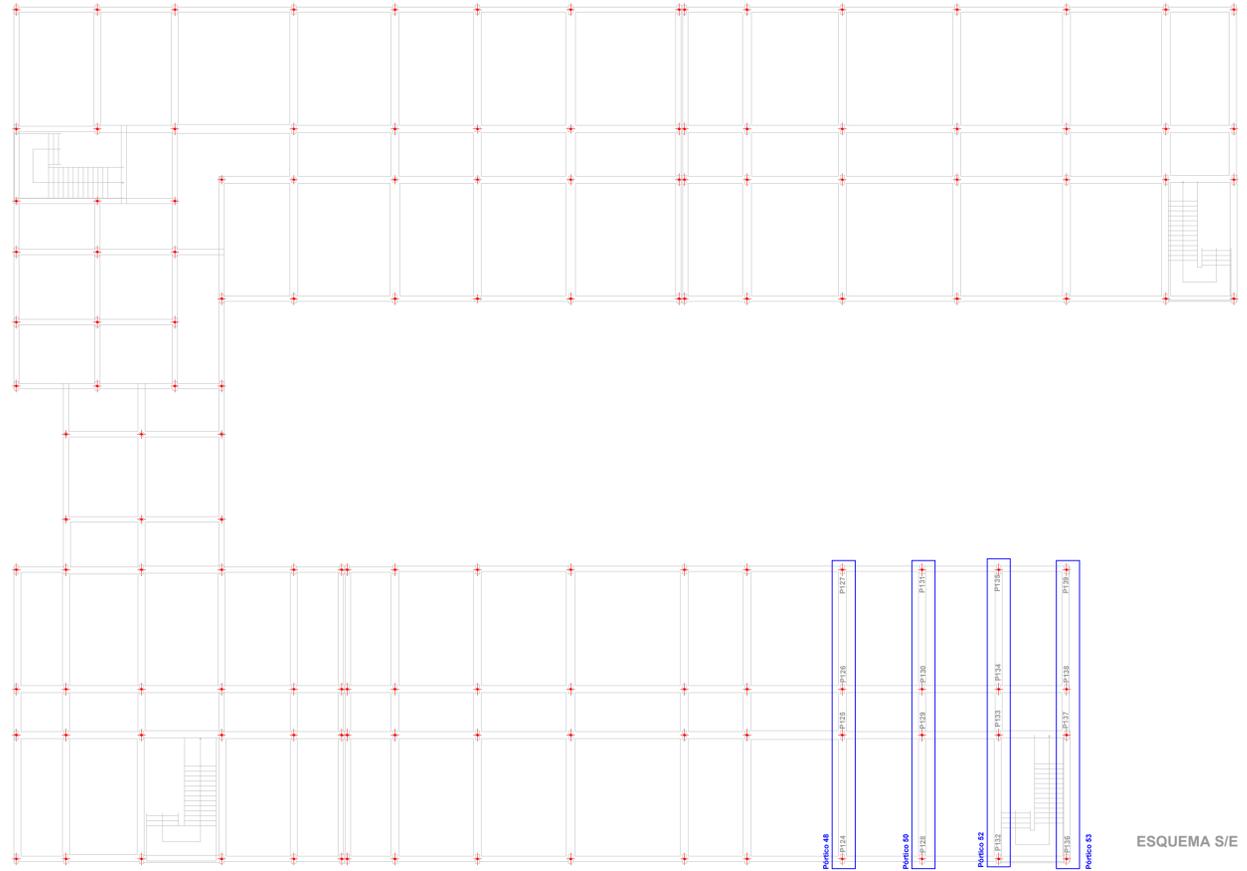
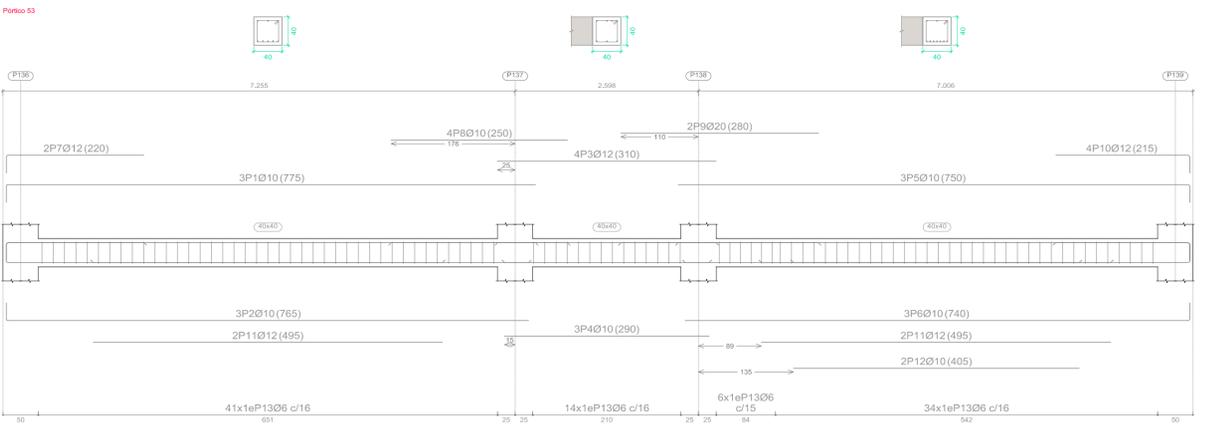
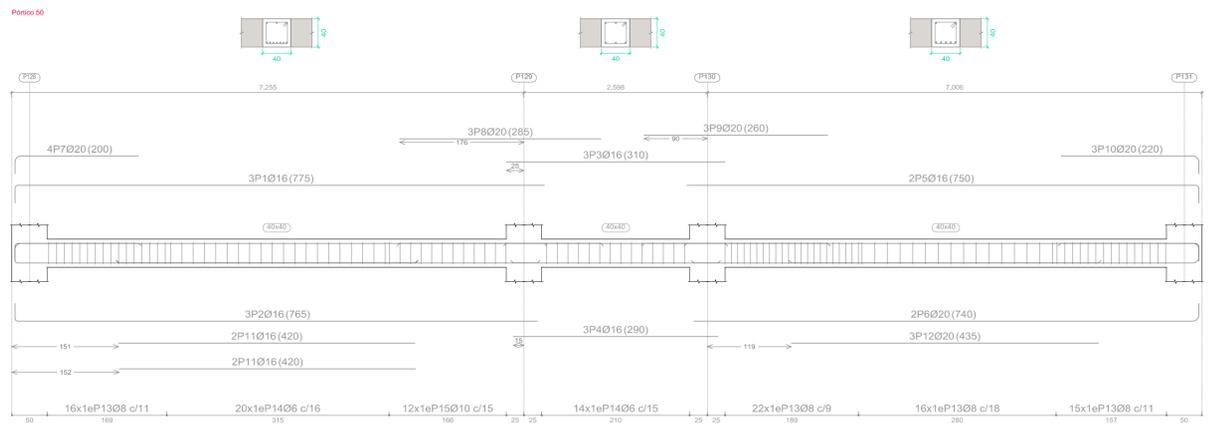
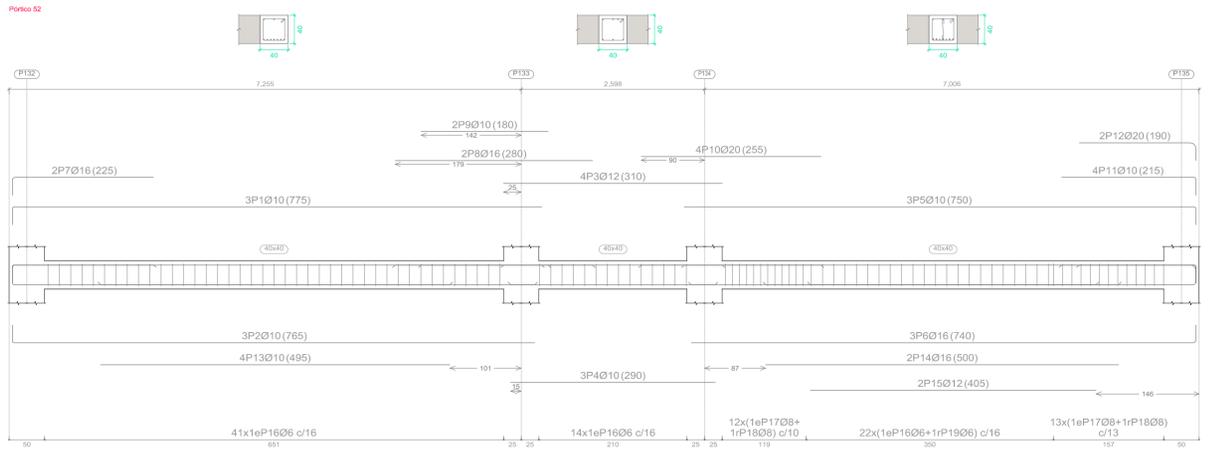
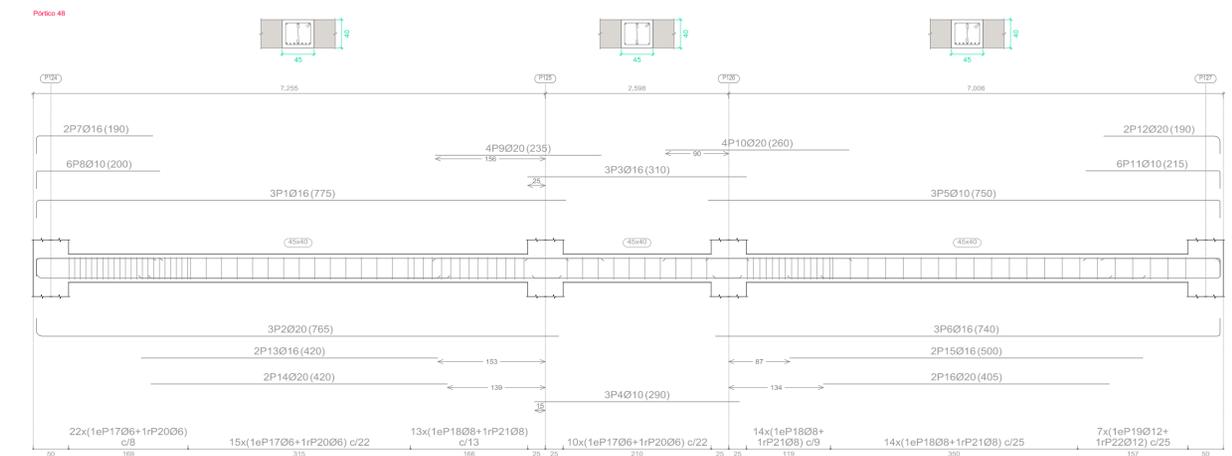
AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.46





Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

Materiales	Hormigón						Acero		
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Slabeta (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Slabeta (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Slabeta (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Slabeta (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ c=1.50 γ G=1.60	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Notas:
 - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
 - Solapas según EHE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

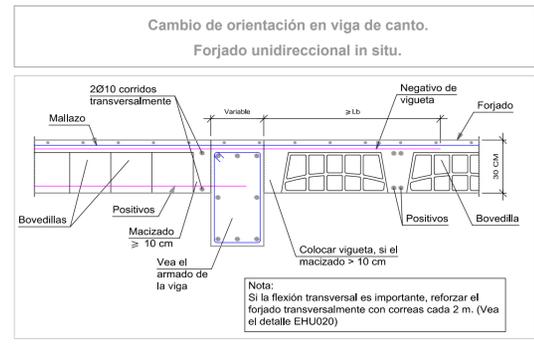
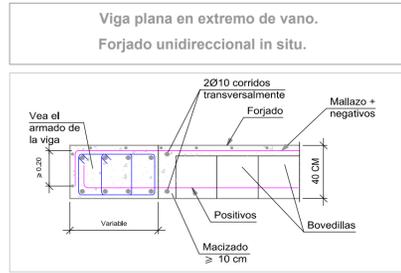
Datos del Forjado - Planta ...

Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio: 4,36 kg/m ²	
Sobrecarga de uso: 3,00 kg/m ²	
Cargas muertas: 1,80 kg/m ²	
Carga total Zona aligerada: 9,16 kg/m ²	

Recubrimientos nominales (*)

	Negativos vigueta: 1.- Superior: 3 cm. 2.- Lateral en borde: 3 cm.
	Vigas planas: 3.- Superior: 3.5 cm. 4.- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular) 5.- Inferior: 3 cm.
	Vigas descolgadas del forjado: 6.- Superior: 3.5 cm. 7.- Lateral: 3 cm. 8.- Inferior: 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

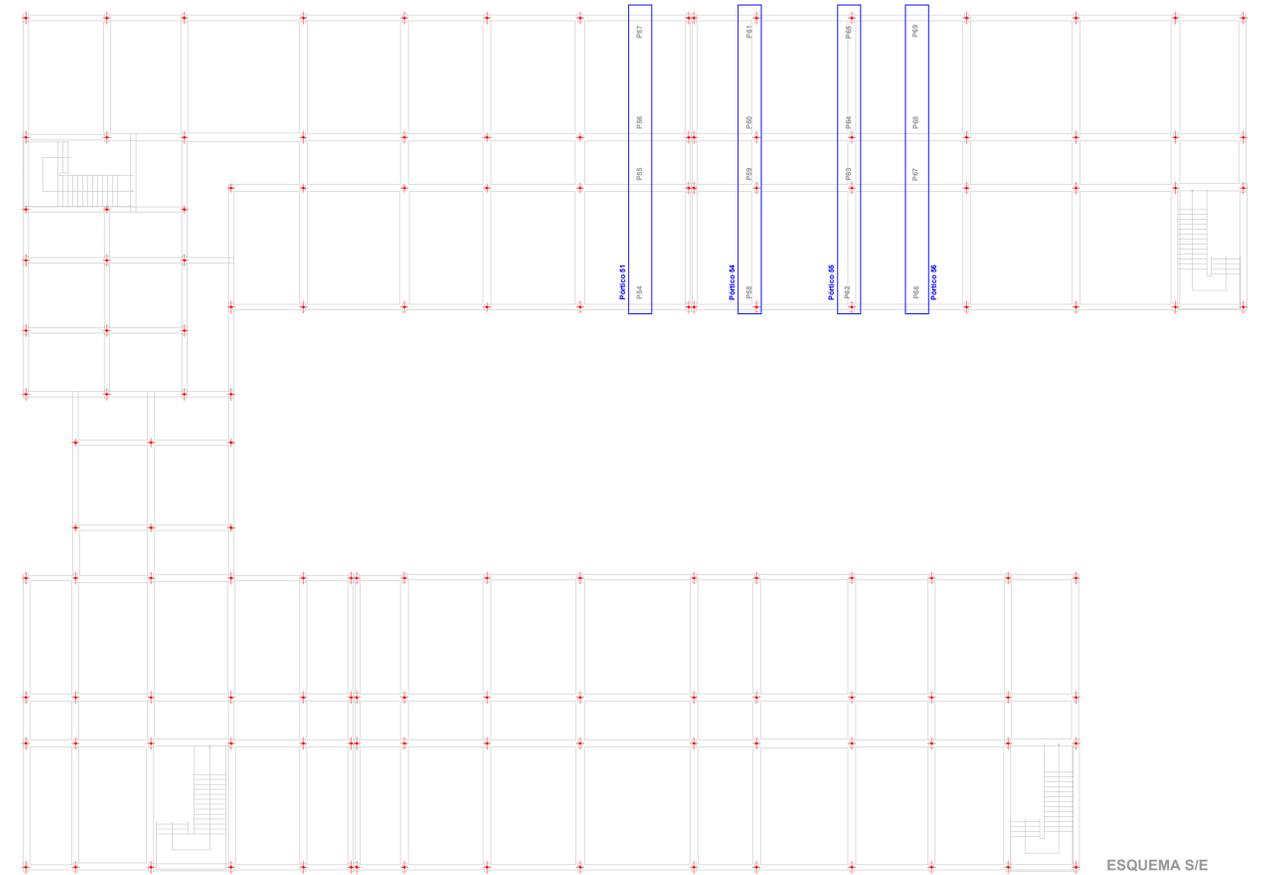
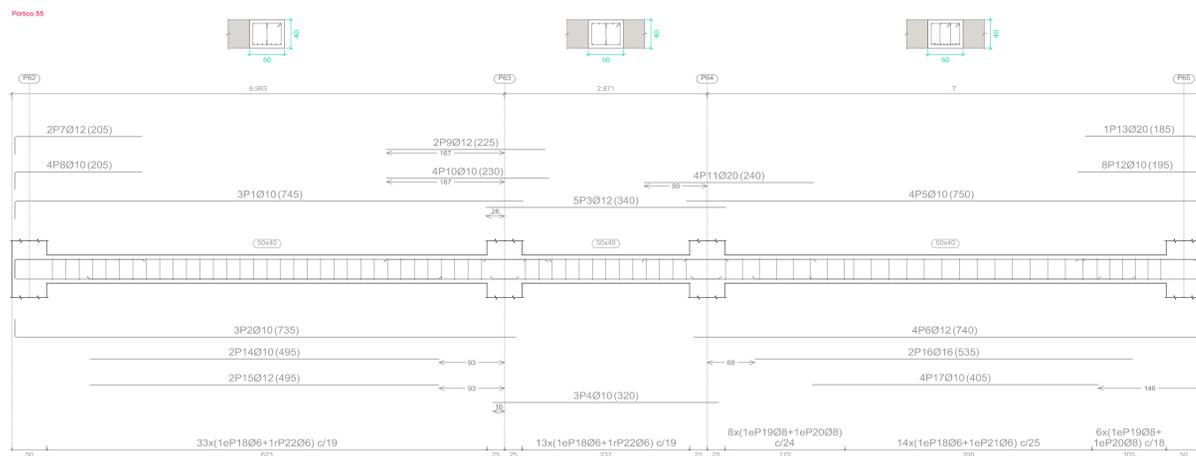
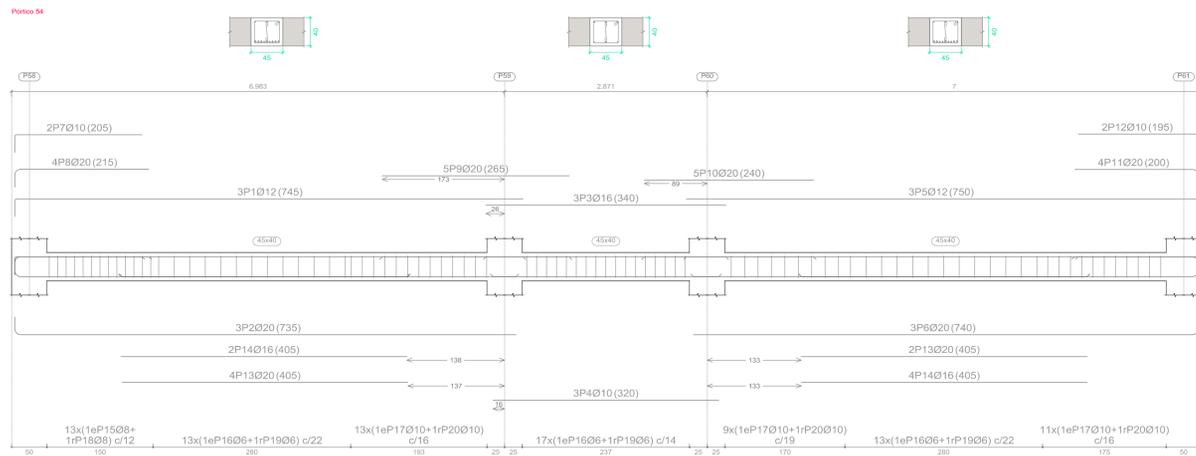
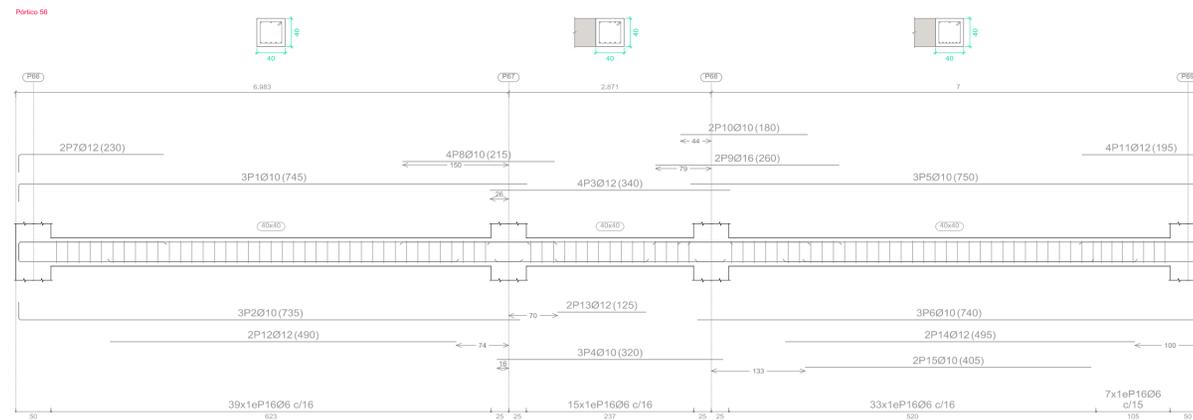
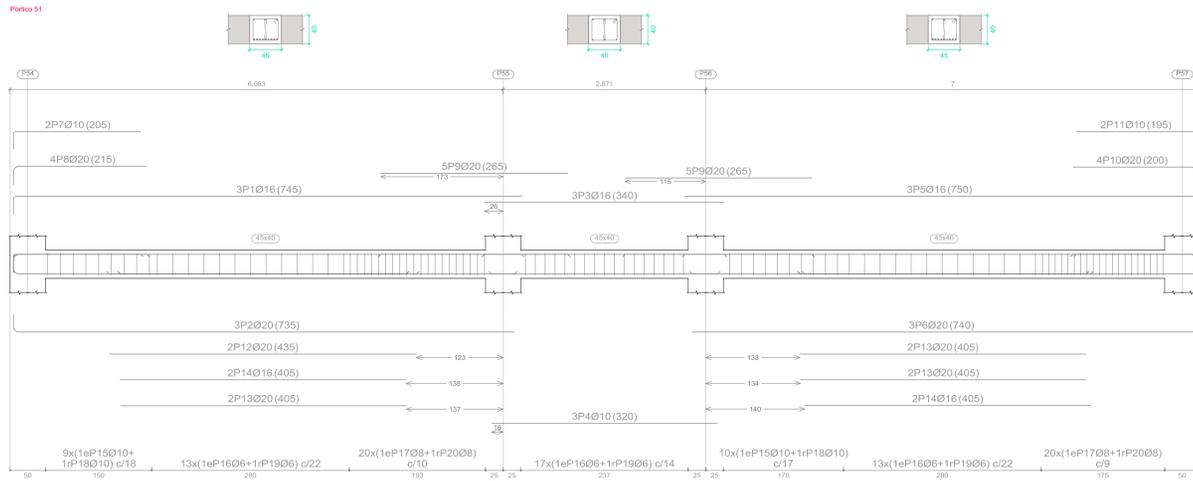
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 48, 50, 52 y 53 (Planta Primera - Zona B)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.47

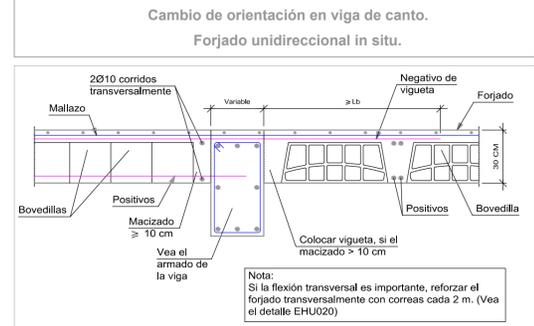
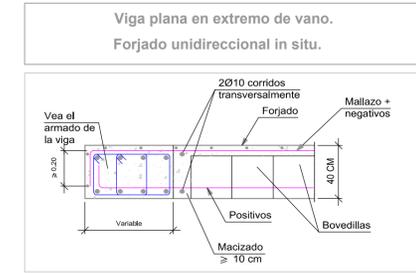


ESQUEMA S/E

Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Control		Características			Control		Características	
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ G=1.50 γ G=1.60	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Datos del Forjado - Planta ...	
Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio:	4,36 kg/m ²
Sobrecarga de uso:	3,00 kg/m ²
Cargas muertas:	1,80 kg/m ²
Carga total:	9,16 kg/m ²
Zona aligerada:	

Recubrimientos nominales (*)	
	<p>Negativos vigueta: 1.- Superior: 3 cm. 2.- Lateral en borde: 3 cm.</p> <p>Vigas planas: 3.- Superior: 3.5 cm. 4.- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular) 5.- Inferior: 3 cm.</p> <p>Vigas descolgadas del forjado: 6.- Superior: 3.5 cm. 7.- Lateral: 3 cm. 8.- Inferior: 3 cm.</p>



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 51,52,54,55 y 56 (Planta Primera - Zonas A y B)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.48

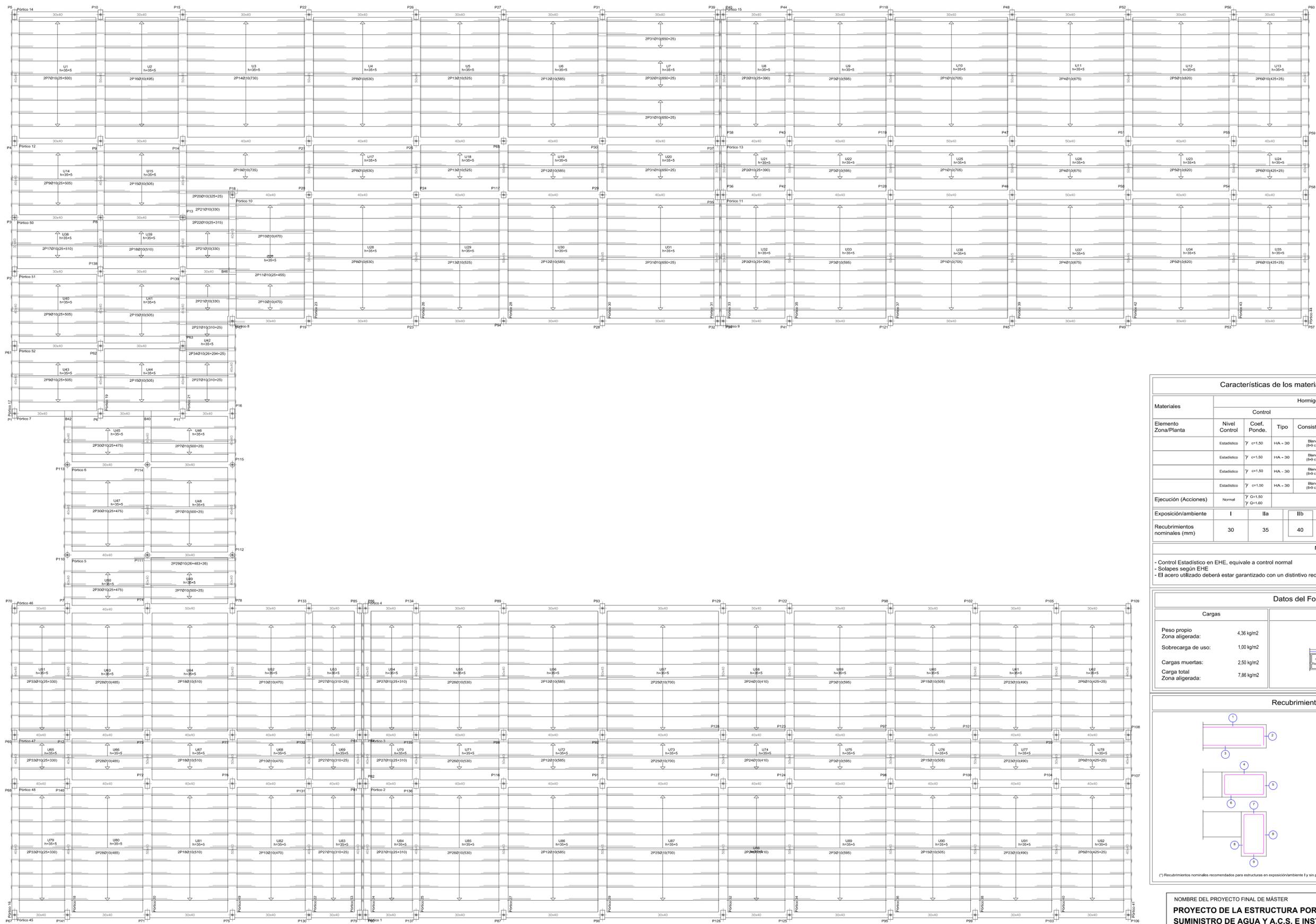
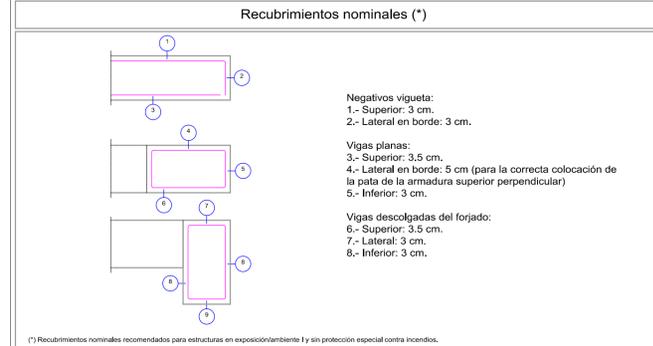


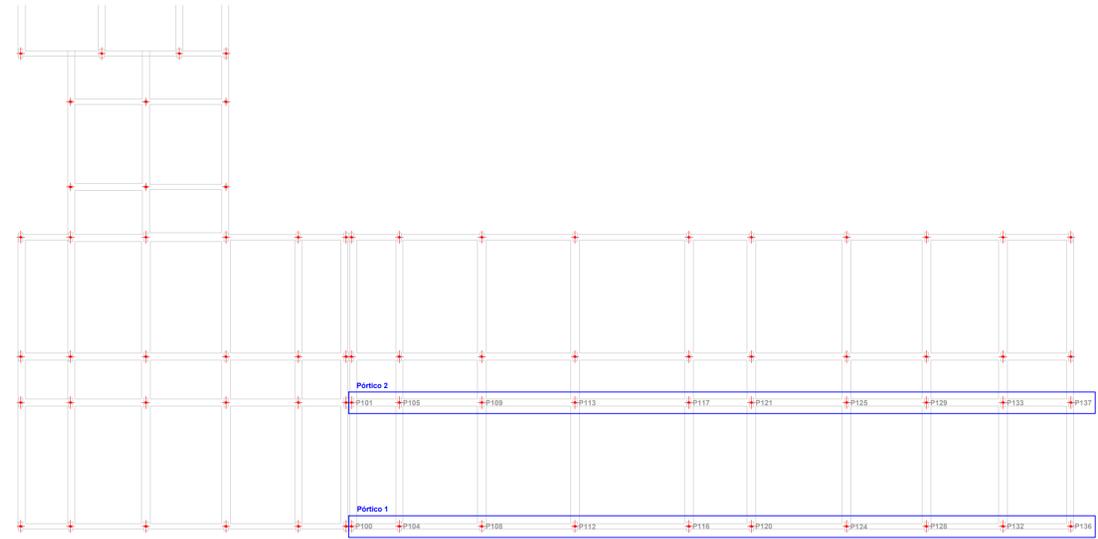
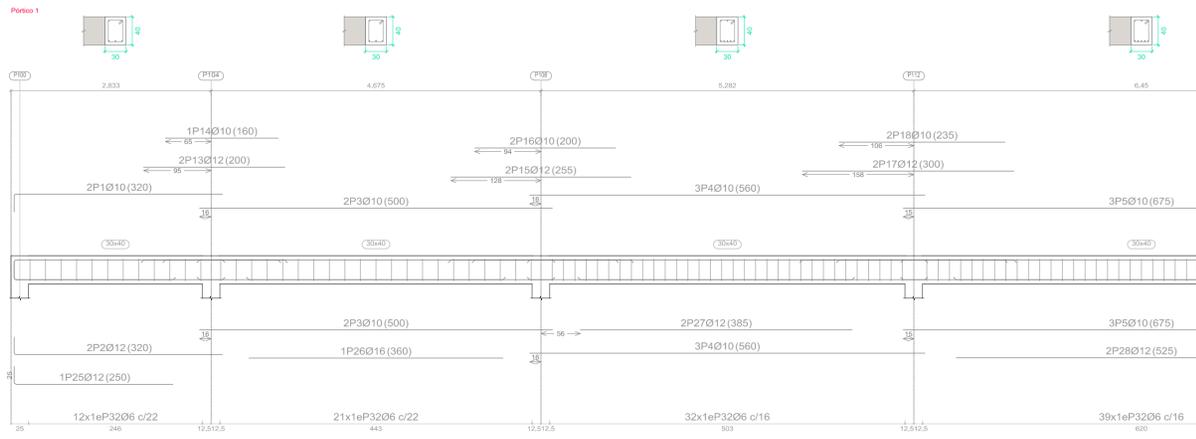
Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 4)
FORJADO DE VIGUETAS IN SITU
 Canto de bovedilla: 35 cm
 Espesor capa compresión: 5 cm
 Interje: 70 cm
 Ancho del nervio: 10 cm
 Ancho de la base: 14 cm
 Bovedilla: Bovedilla
 Peso propio: 4.362 kN/m²
 Nota: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Banda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ <= 1.50	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

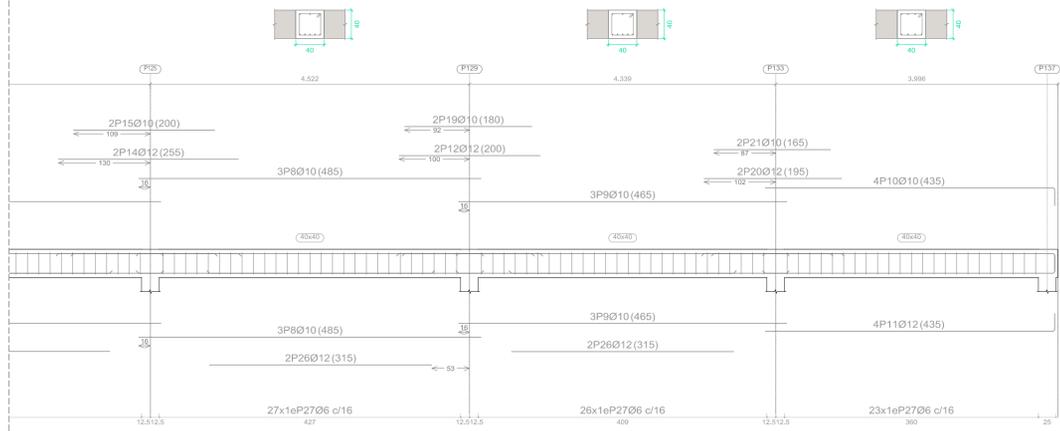
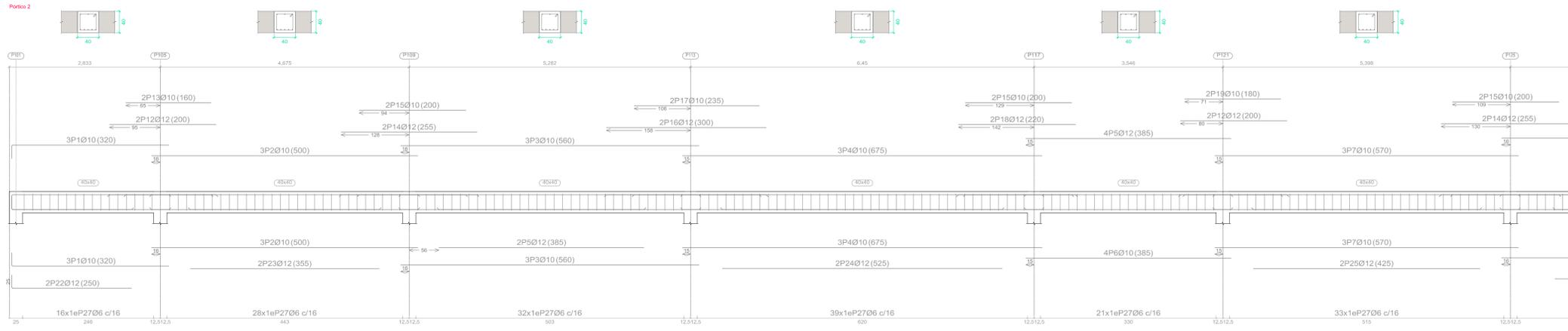
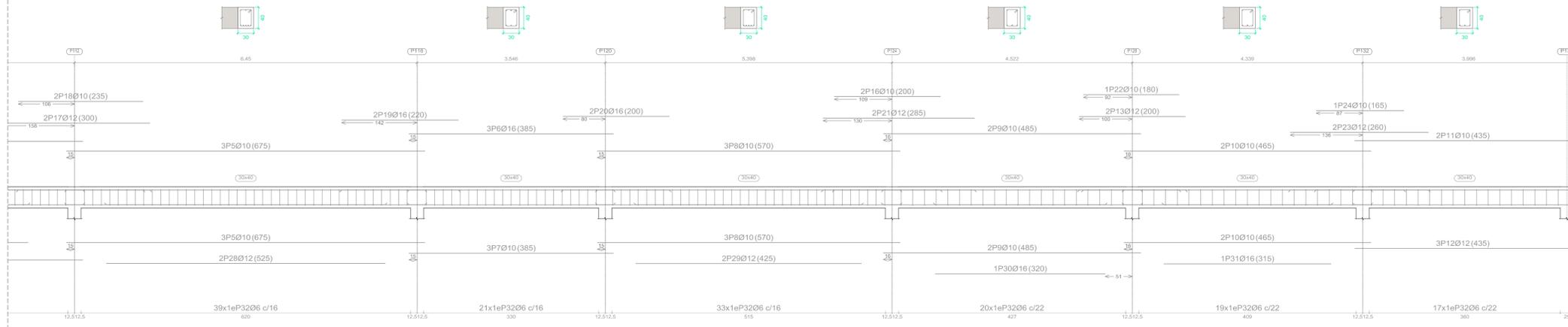
Notas
 - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
 - Solapes según EHE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Datos del Forjado - Planta ...		
Cargas	Sección tipo del forjado	
Peso propio		
Zona aligerada:		4.36 kg/m ²
Sobrecarga de uso:		1.00 kg/m ²
Cargas muertas:		2.50 kg/m ²
Carga total	7.86 kg/m ²	
Zona aligerada:		



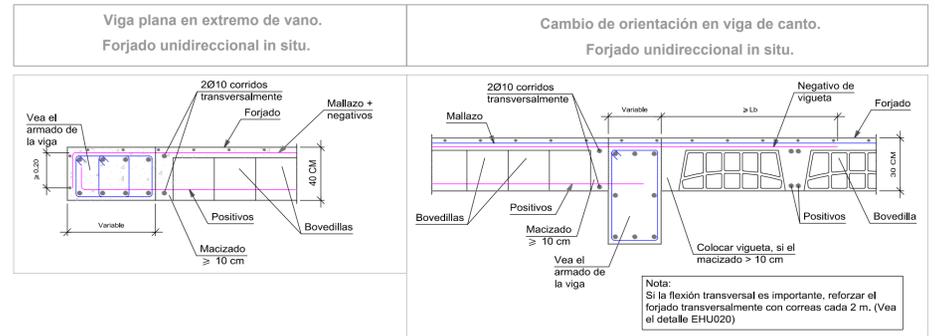
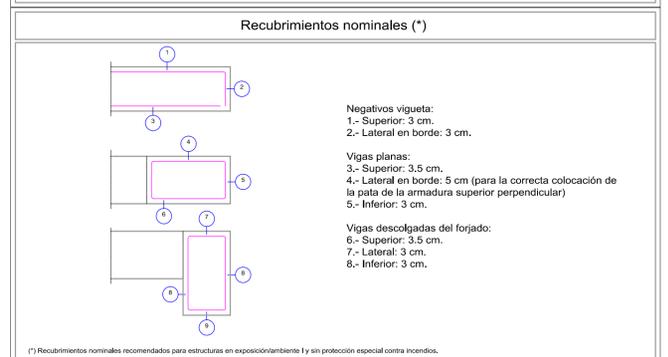
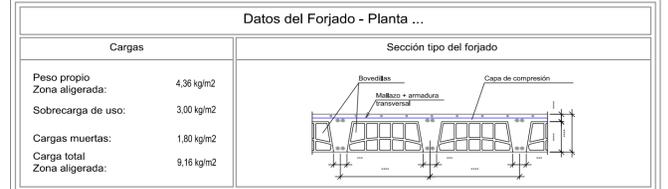


ESQUEMA S/E



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ $c=1.50$	HA - 30	Blanda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ $s=1.15$	B500S
	Estadístico	γ $c=1.50$	HA - 30	Blanda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ $s=1.15$	B500S
	Estadístico	γ $c=1.50$	HA - 30	Blanda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ $s=1.15$	B500S
	Estadístico	γ $c=1.50$	HA - 30	Blanda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ $s=1.15$	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ $c=1.50$ γ $Q=1.60$	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Notas
 - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
 - Solapes según EHE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

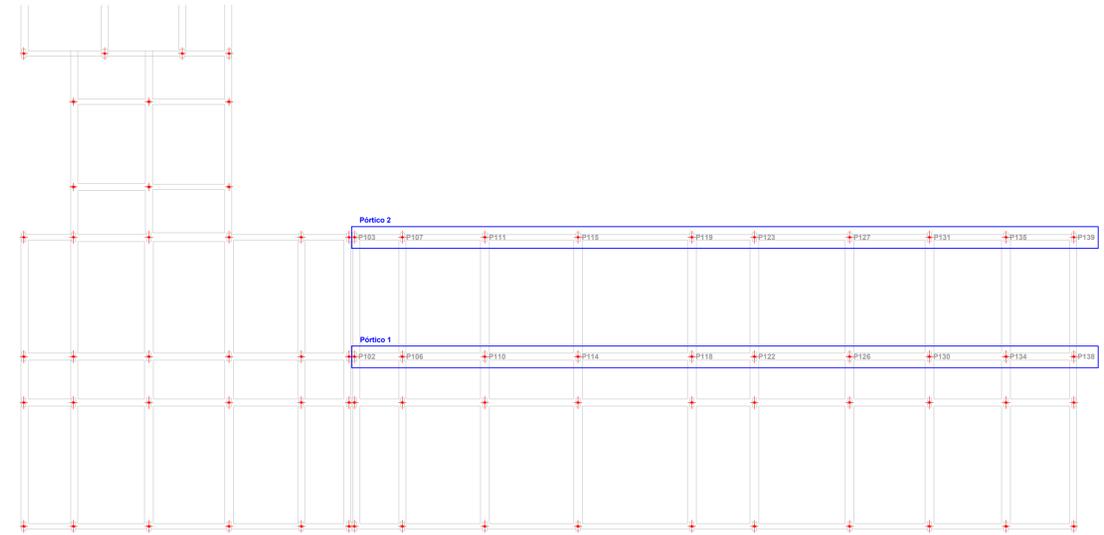
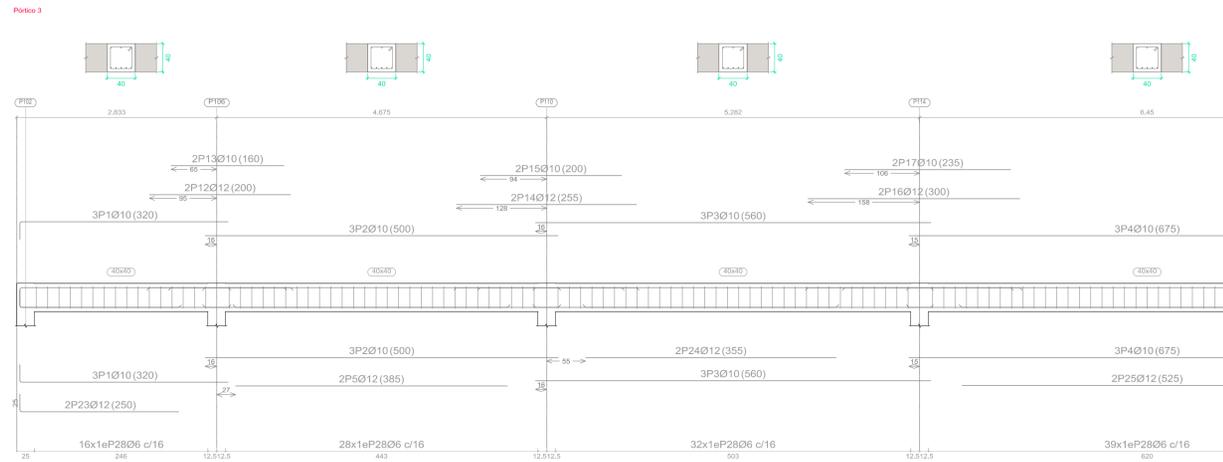
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 1 y 2 (Planta Cubierta - Zona B)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

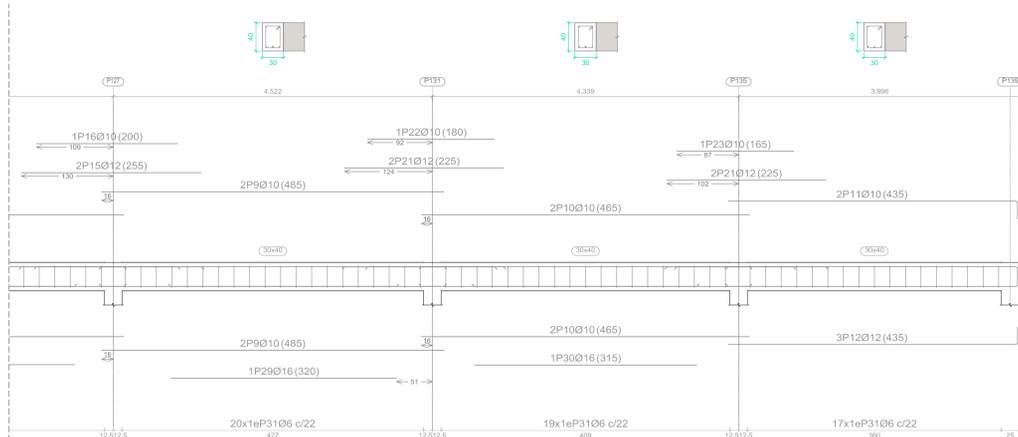
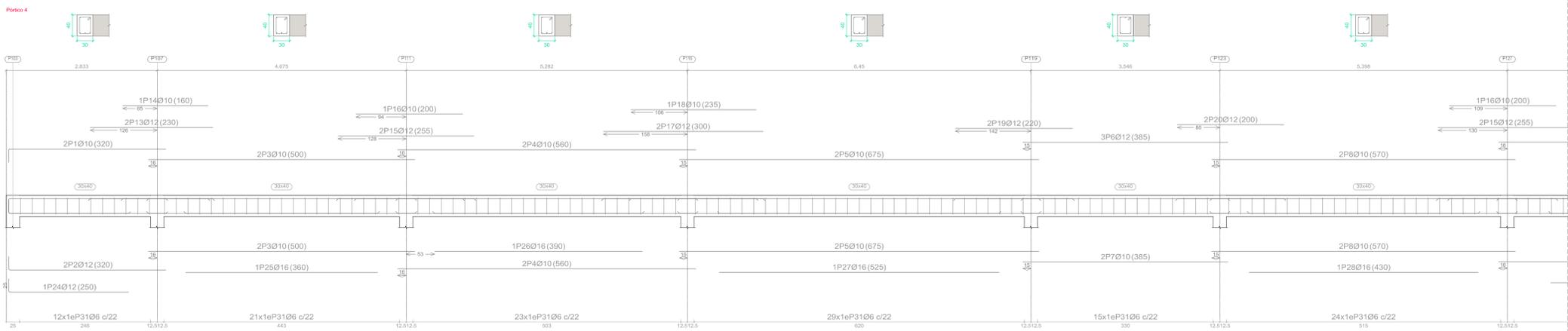
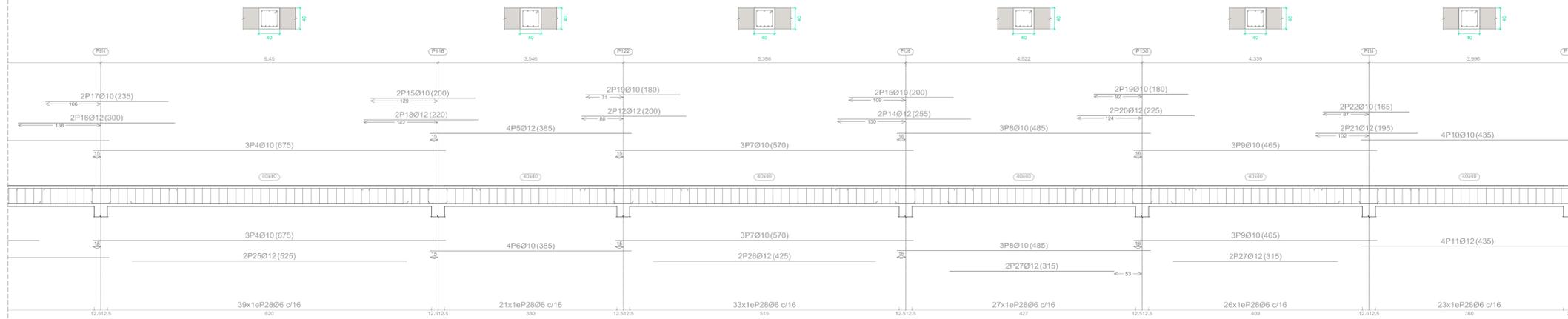
FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

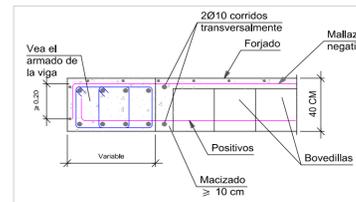
NÚMERO DE PLANO
E.50



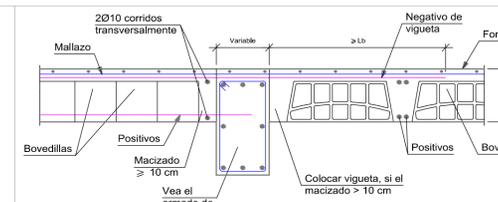
ESQUEMA S/E



Viga plana en extremo de vano.
Forjado unidireccional in situ.



Cambio de orientación en viga de canto.



Nota:
Si la flexión transversal es importante, reforzar el forjado transversalmente con correas cada 2 m. (Vea el detalle EHU020)

Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ c=1.50 γ s=1.60	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Notas
 - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
 - Solapes según EHE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Datos del Forjado - Planta ...		
Cargas	Sección tipo del forjado	
Peso propio		
Zona aligerada:		4,36 kg/m ²
Sobrecarga de uso:		3,00 kg/m ²
Cargas muertas:		1,80 kg/m ²
Carga total	9,16 kg/m ²	
Zona aligerada:		

Recubrimientos nominales (*)	
	Negativos vigueta: 1.- Superior: 3 cm. 2.- Lateral en borde: 3 cm. Vigas planas: 3.- Superior: 3.5 cm. 4.- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular) 5.- Interior: 3 cm. Vigas descolgadas del forjado: 6.- Superior: 3.5 cm. 7.- Lateral: 3 cm. 8.- Interior: 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

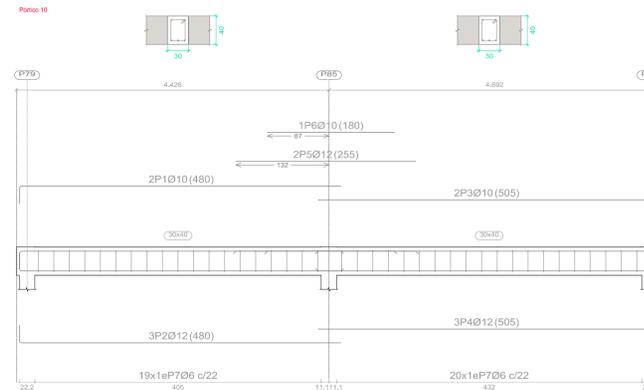
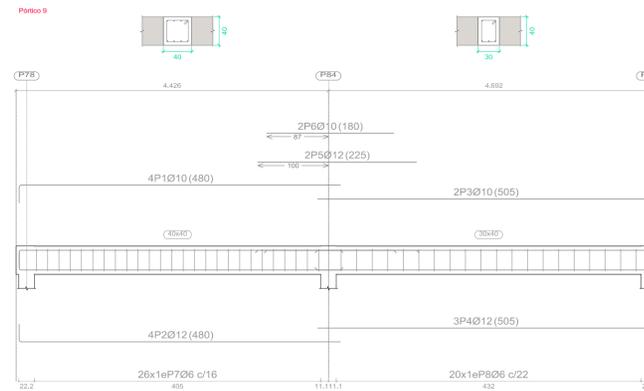
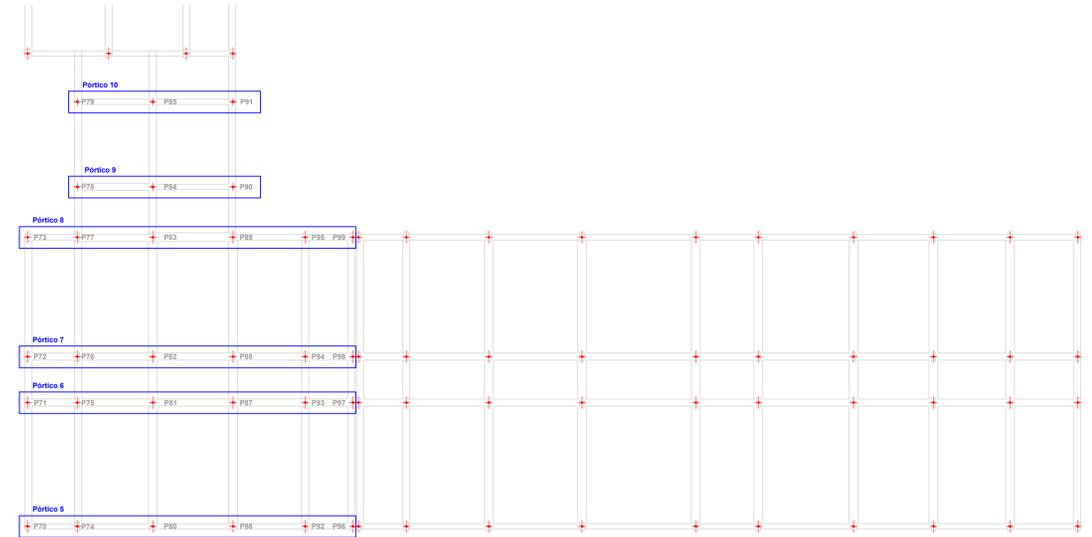
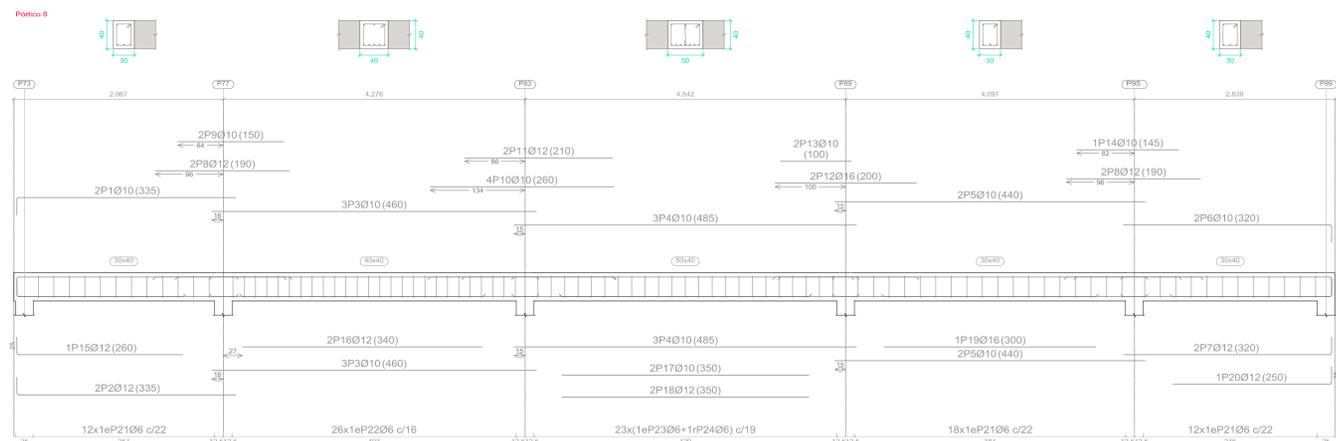
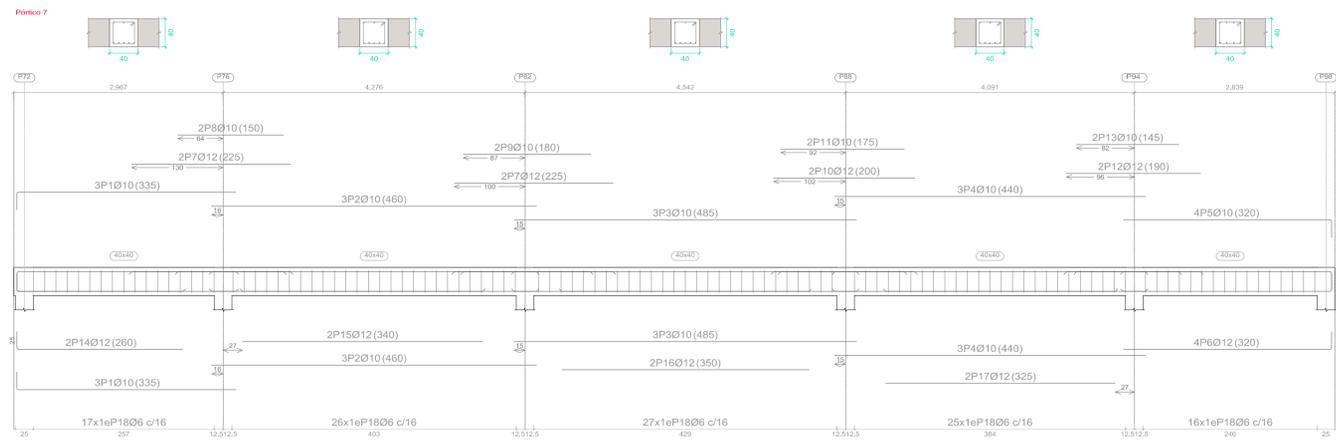
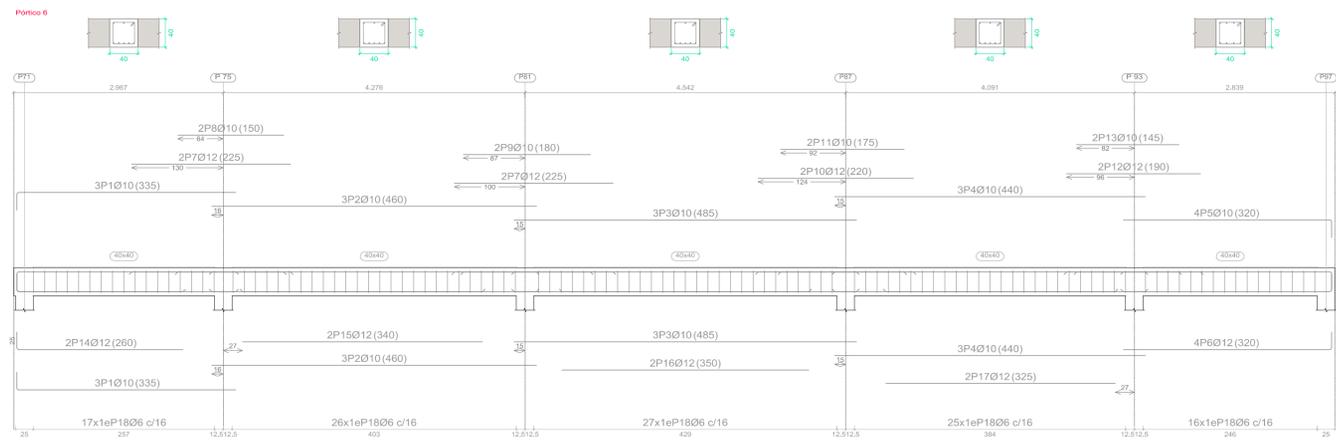
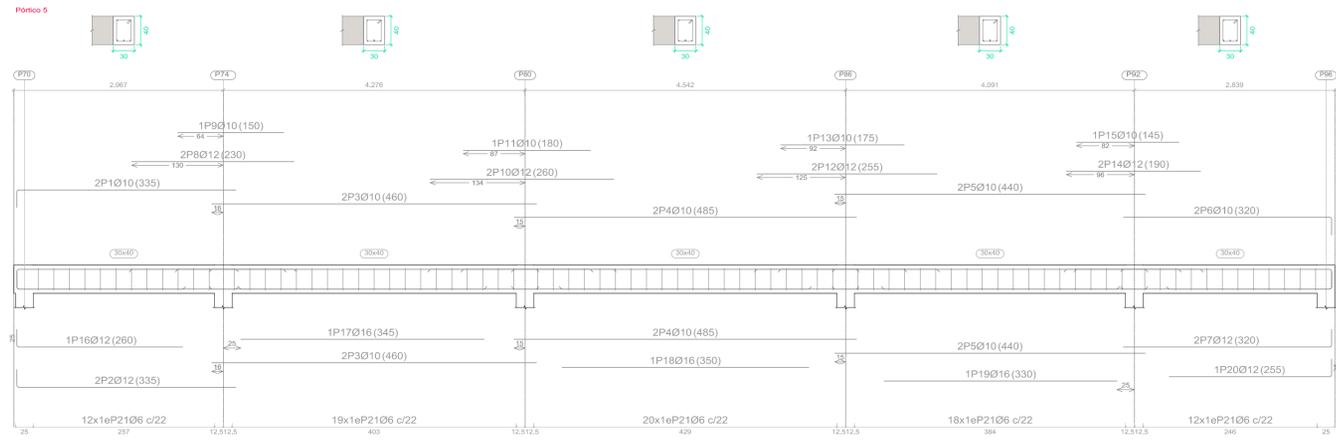
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 3 y 4 (Planta Cubierta - Zona B)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.51

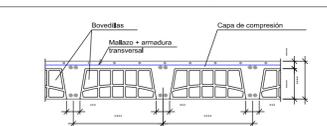


ESQUEMA S/E

Características de los materiales - Forjados Unidireccionales										
Materiales	Hormigón					Acero				
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Características	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	
Elemento Zona/Planta	Estadístico	$\gamma < 1.50$	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	$\gamma < 1.15$	B500S	
	Estadístico	$\gamma < 1.50$	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	$\gamma < 1.15$	B500S	
	Estadístico	$\gamma < 1.50$	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	$\gamma < 1.15$	B500S	
	Estadístico	$\gamma < 1.50$	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	$\gamma < 1.15$	B500S	
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma < 1.50$	Adaptado a la Instrucción EHE							$\gamma < 1.60$
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa						
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45						

Notas
 - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
 - Solapes según EHE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

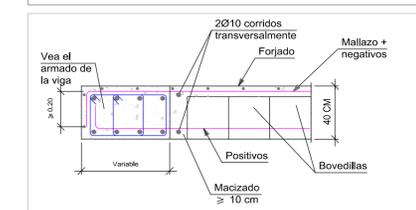
Datos del Forjado - Planta ...	
Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio	4,36 kg/m ²
Zona aligerada:	
Sobrecarga de uso:	3,00 kg/m ²
Cargas muertas:	1,80 kg/m ²
Carga total	9,16 kg/m ²
Zona aligerada:	



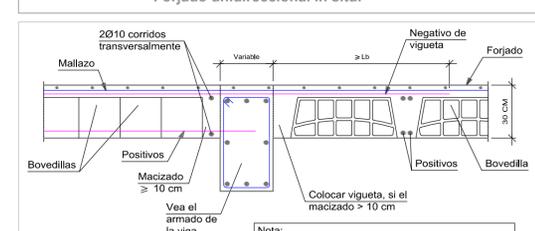
Recubrimientos nominales (*)	
	1- Superior: 3 cm.
	2- Lateral en borde: 3 cm.
	3- Superior: 3.5 cm.
	4- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular)
	5- Inferior: 3 cm.
	6- Superior: 3.5 cm.
	7- Lateral: 3 cm.
	8- Inferior: 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.

Viga plana en extremo de vano. Forjado unidireccional in situ.



Cambio de orientación en viga de canto. Forjado unidireccional in situ.



Nota: Si la flexión transversal es importante, reforzar el forjado transversalmente con correas cada 2 m. (Vea el detalle EHU020)

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

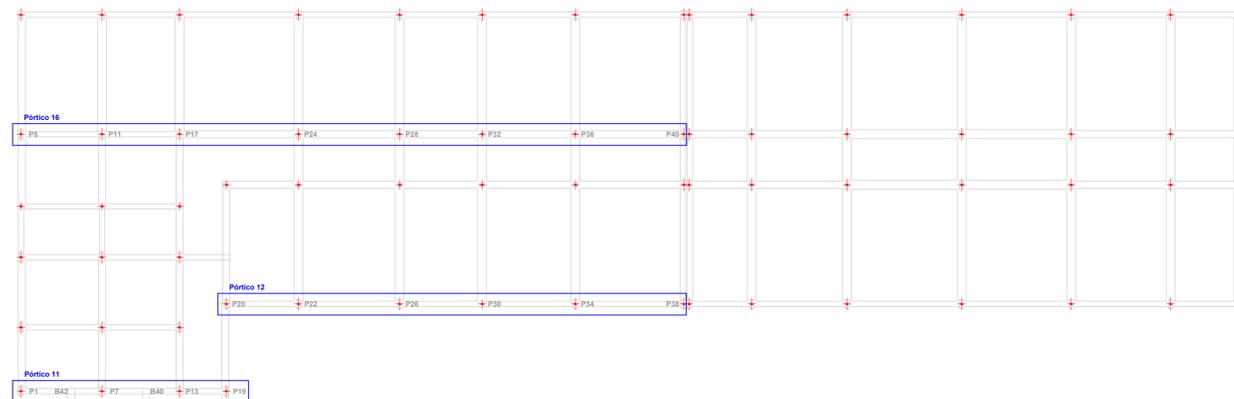
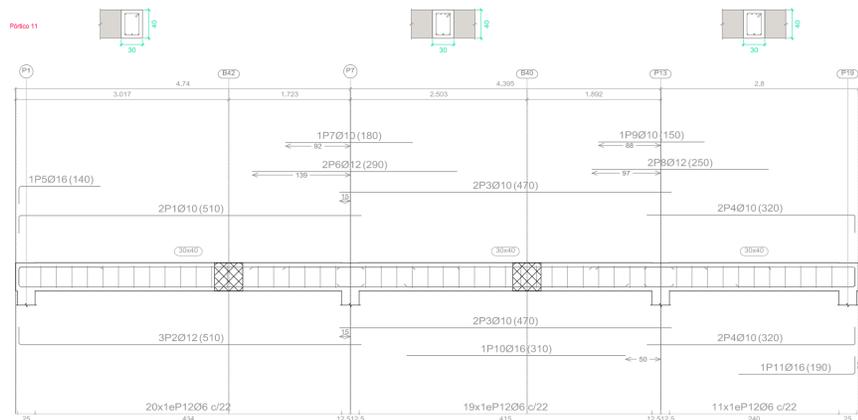
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 5,6,7,8,9 y 10 (Planta Cubierta - Zona B)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

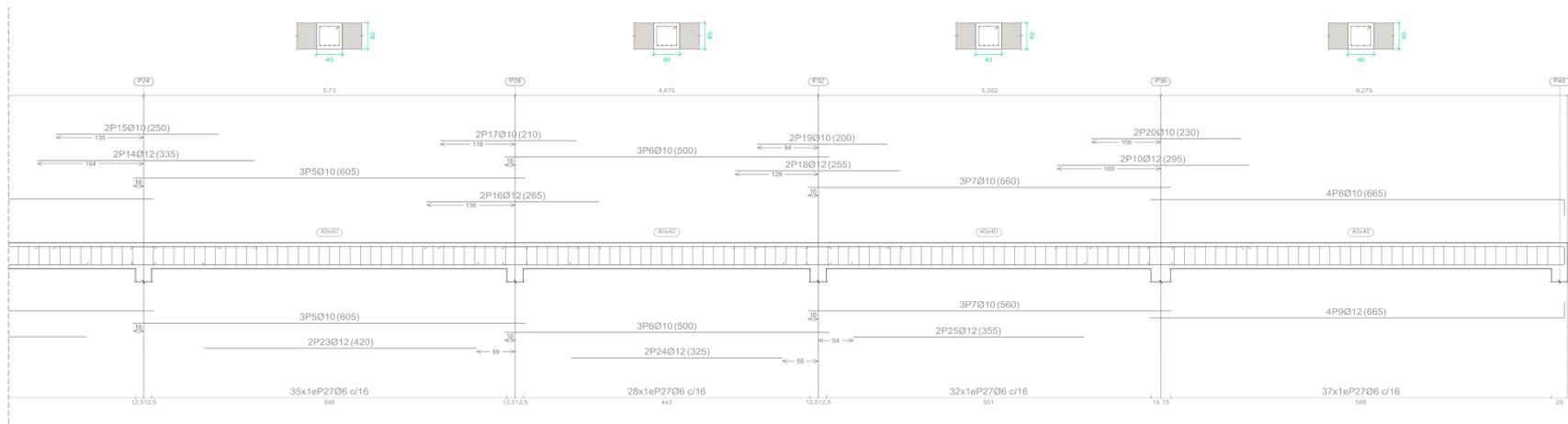
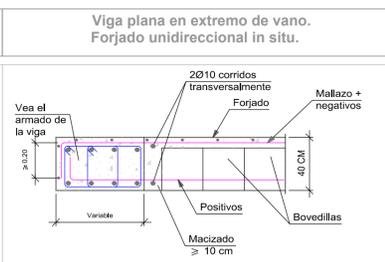
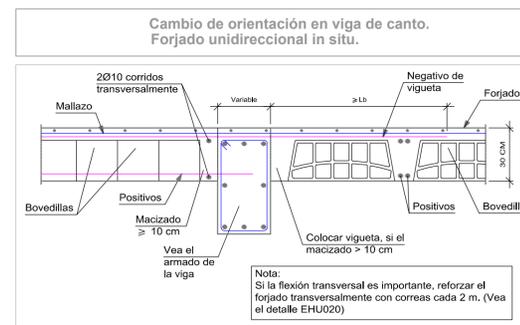
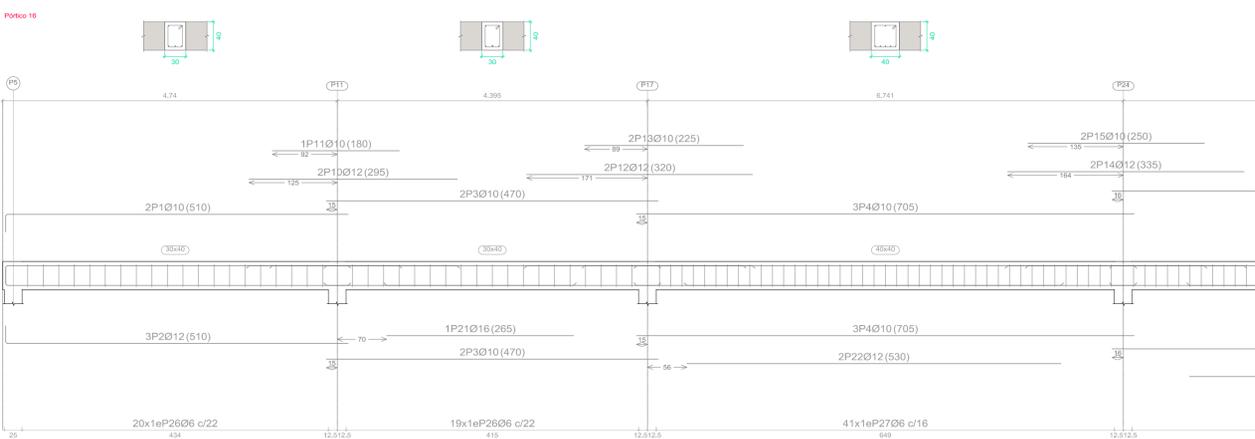
FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.52



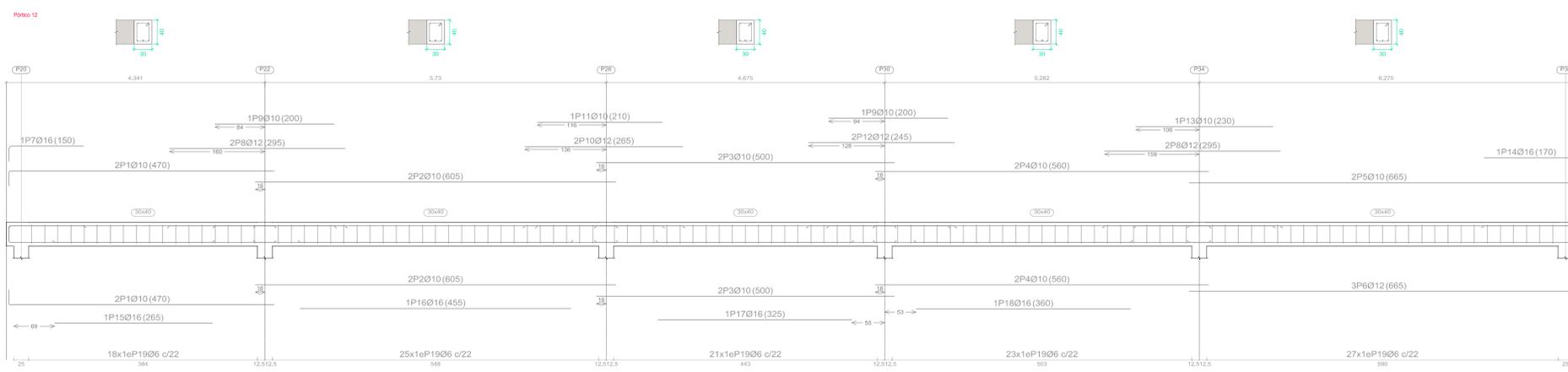
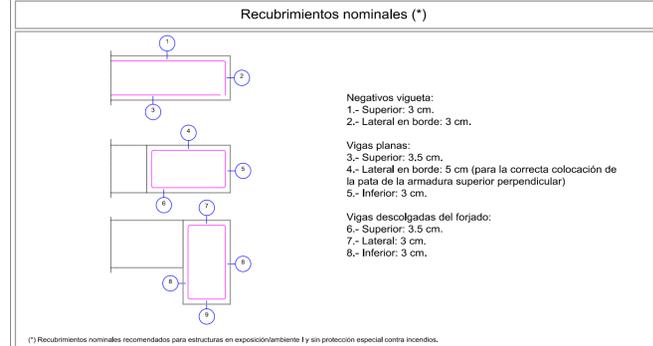
ESQUEMA S/E



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Características	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Características
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ <= 1.15	B500S
	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ <= 1.15	B500S
	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ <= 1.15	B500S
	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ <= 1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ <= 1.50	γ <= 1.60	Adaptado a la Instrucción EHE					
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Notas
 - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
 - Solapes según EHE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Datos del Forjado - Planta ...		
Cargas	Sección tipo del forjado	
Peso propio		
Zona aligerada:		4,36 kg/m ²
Sobrecarga de uso:		3,00 kg/m ²
Cargas muertas:		1,80 kg/m ²
Carga total	9,16 kg/m ²	
Zona aligerada:		



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

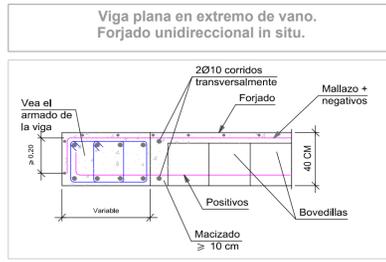
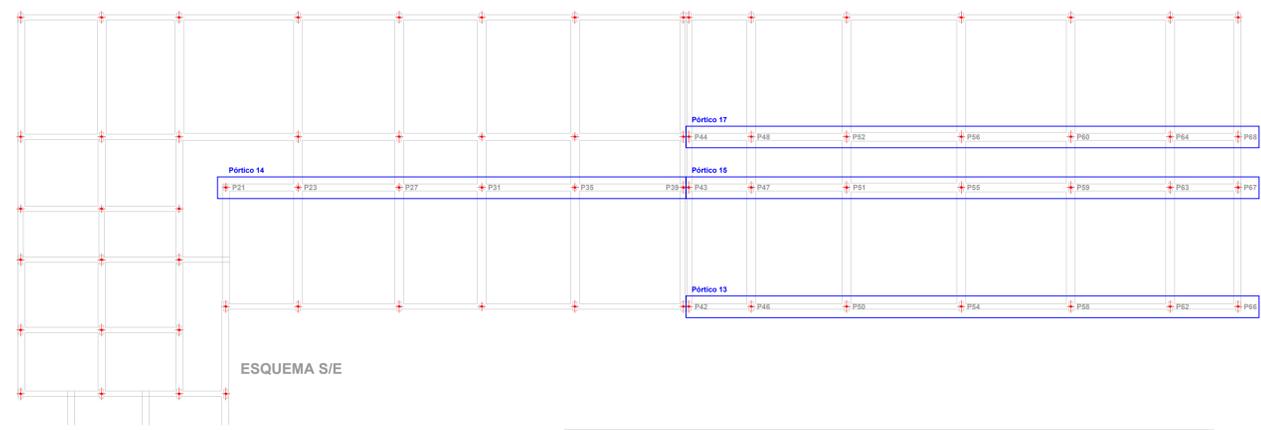
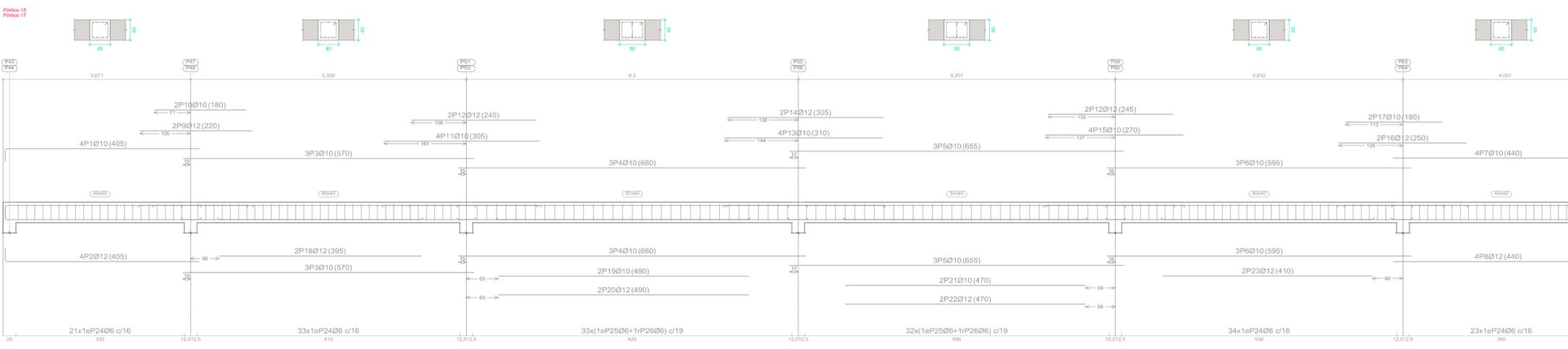
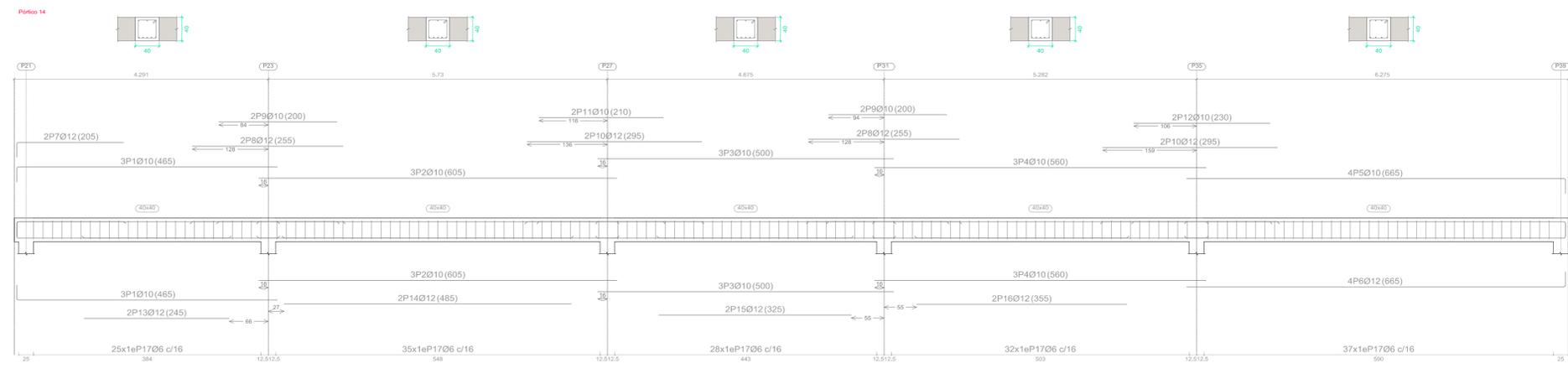
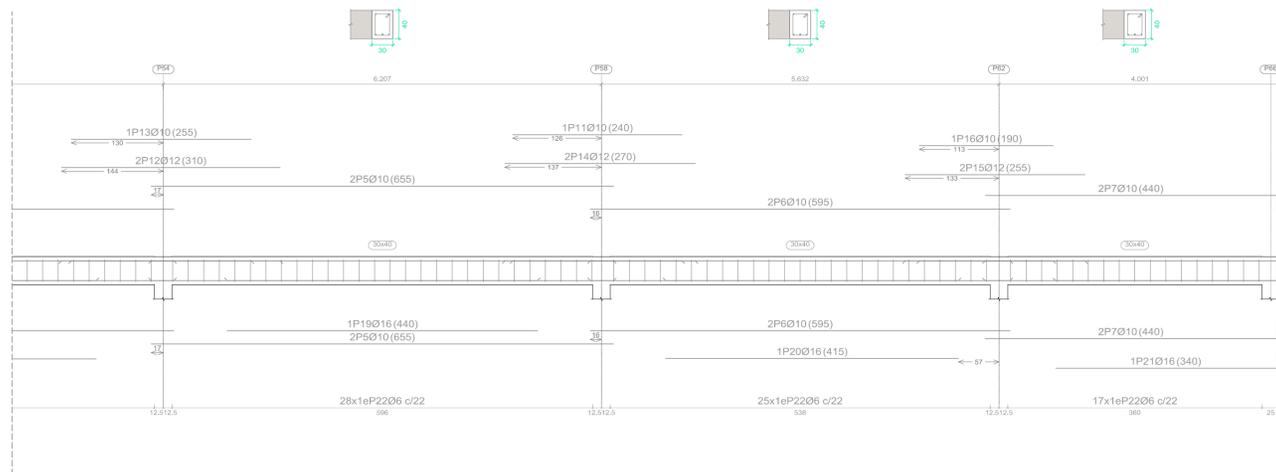
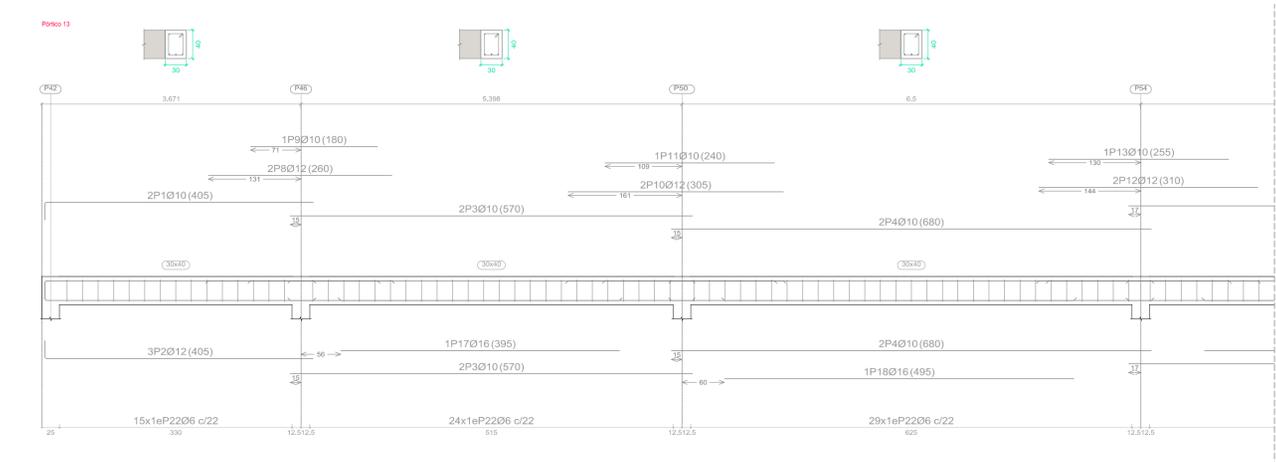
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 11, 12 y 16 (Planta Cubierta - Zona A)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

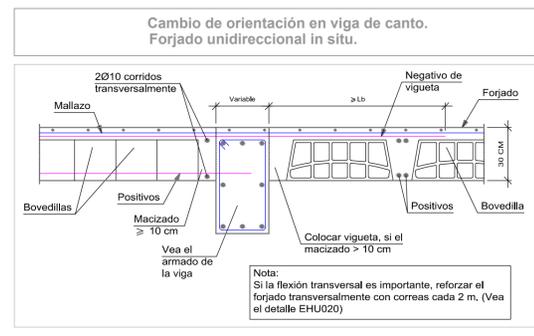
NÚMERO DE PLANO
E.53



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	III>	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	III>	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	III>	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	III>	Normal	γ s=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ G=1.35				Adaptado a la Instrucción EHE			
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIla					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Cargas		Sección tipo del forjado	
Peso propio	4,36 kg/m ²		
Zona aligerada:	4,36 kg/m ²		
Sobrecarga de uso:	3,00 kg/m ²		
Cargas muertas:	1,80 kg/m ²		
Carga total	9,16 kg/m ²		
Zona aligerada:	9,16 kg/m ²		

Recubrimientos nominales (*)	
Negativos vigueta: 1.- Superior: 3 cm. 2.- Lateral en borde: 3 cm.	
Vigas planas: 3.- Superior: 3.5 cm. 4.- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular) 5.- Inferior: 3 cm.	
Vigas descolgadas del forjado: 6.- Superior: 3.5 cm. 7.- Lateral: 3 cm. 8.- Inferior: 3 cm.	
(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente y sin protección especial contra incendios.	



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

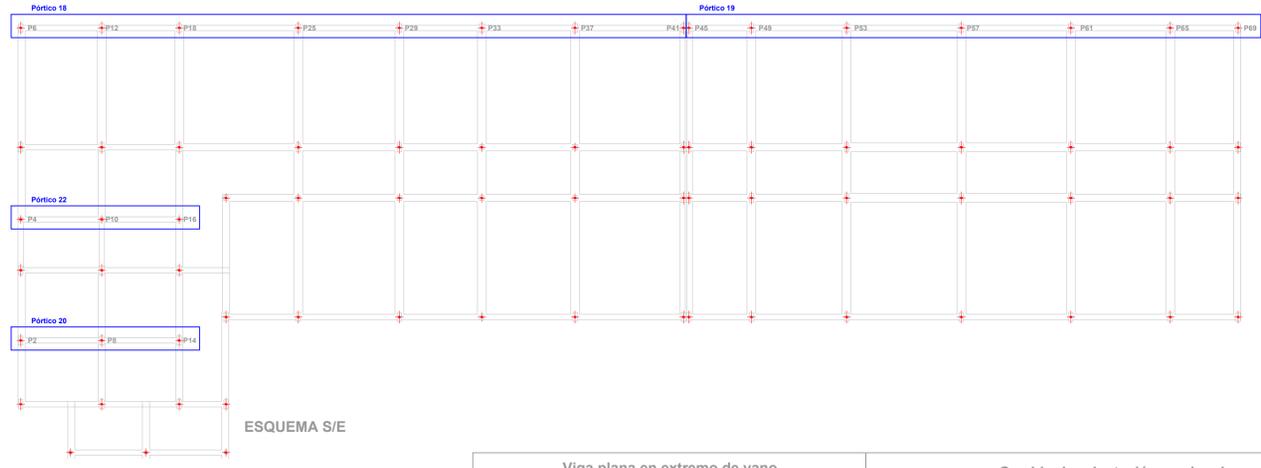
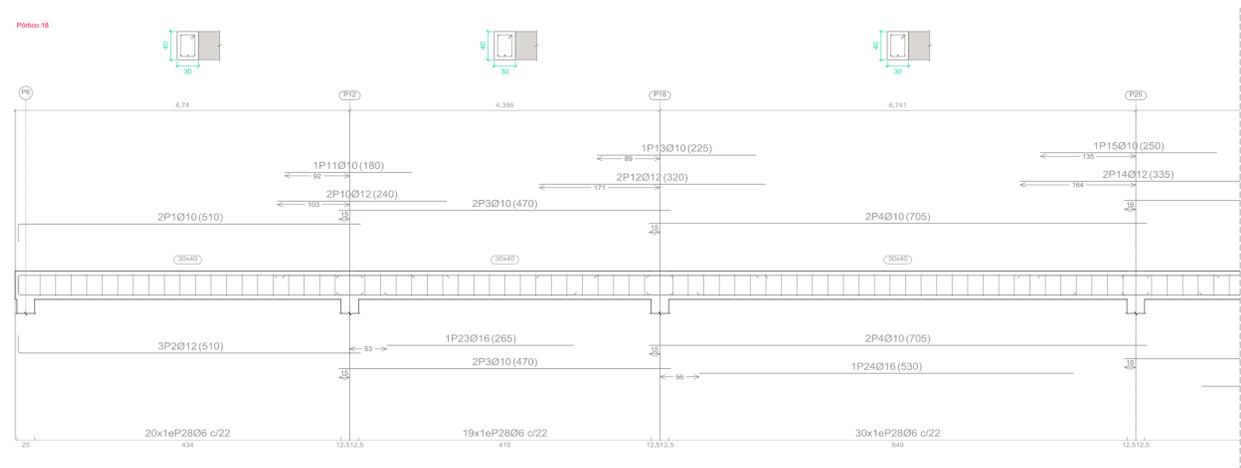
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 13,14,15 y 17 (Planta Cubierta - Zona A)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

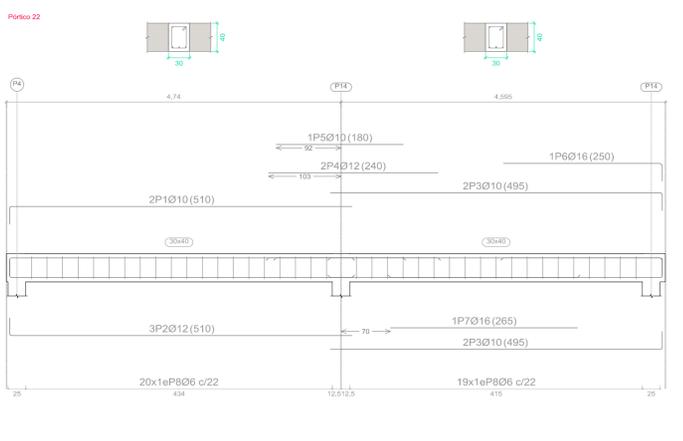
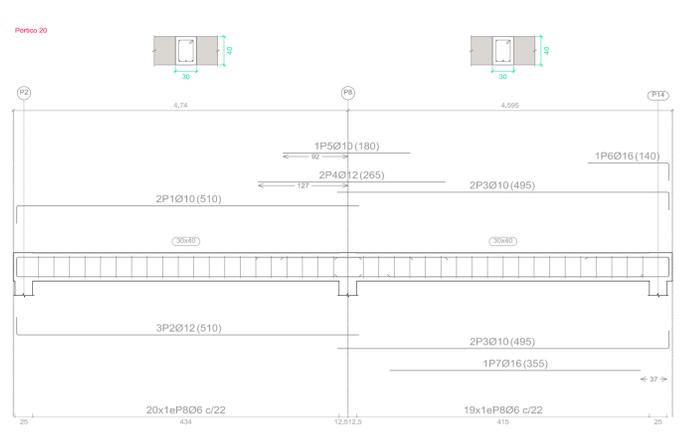
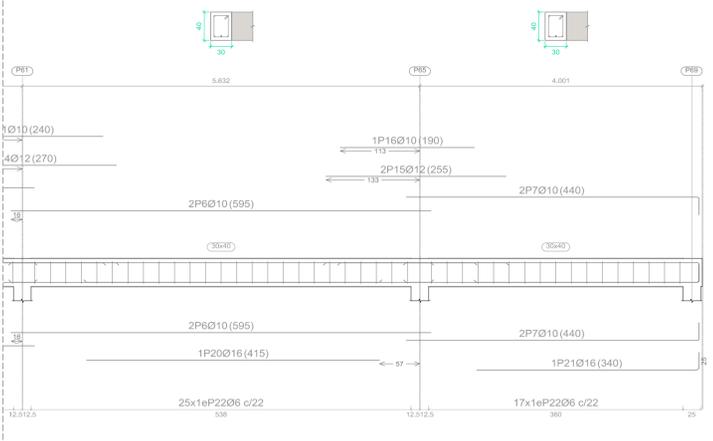
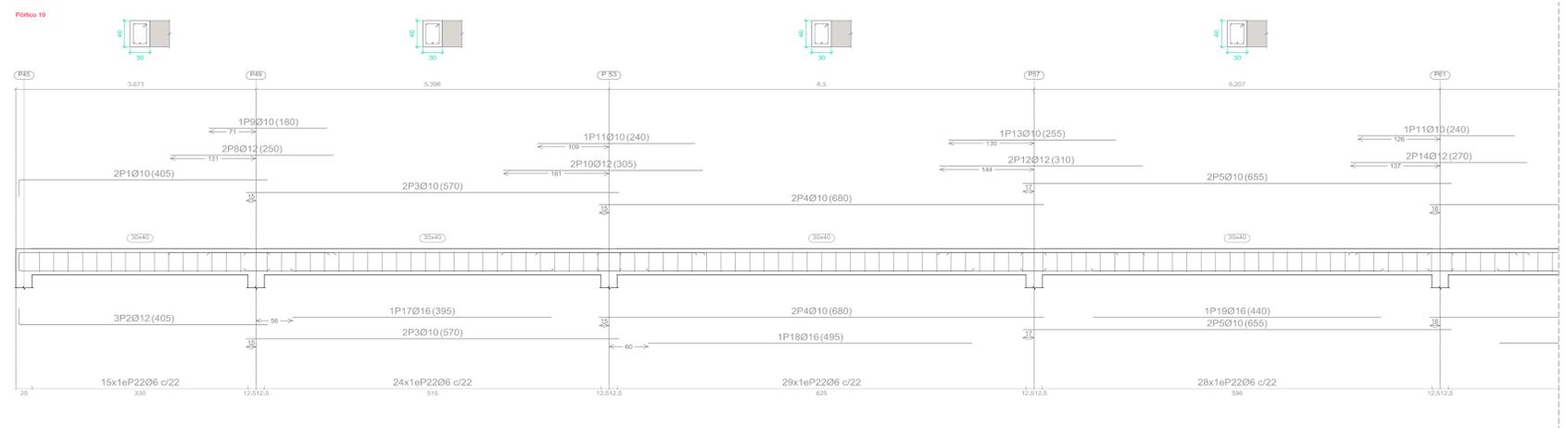
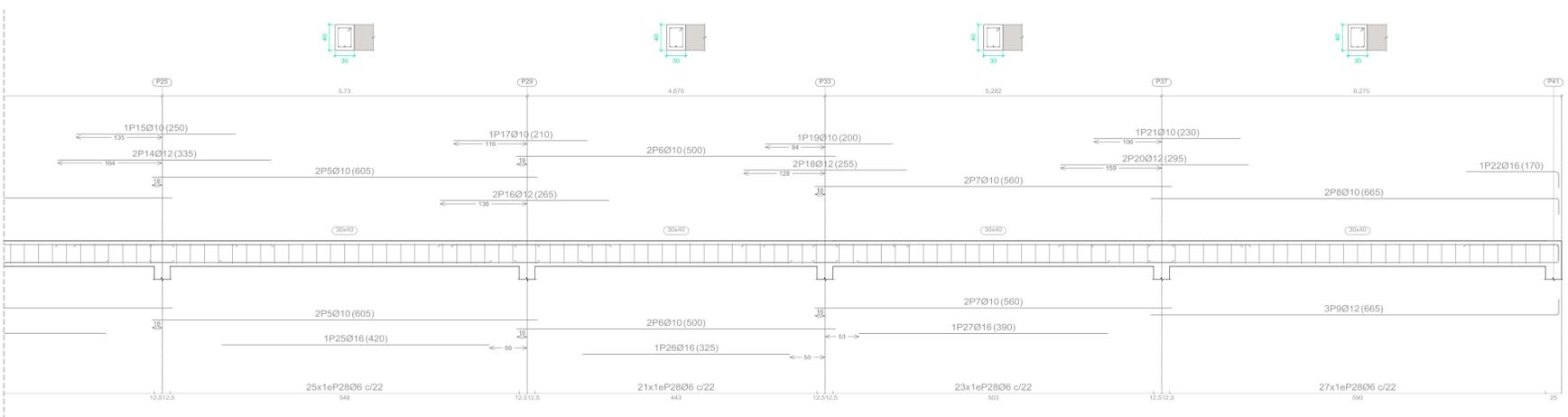
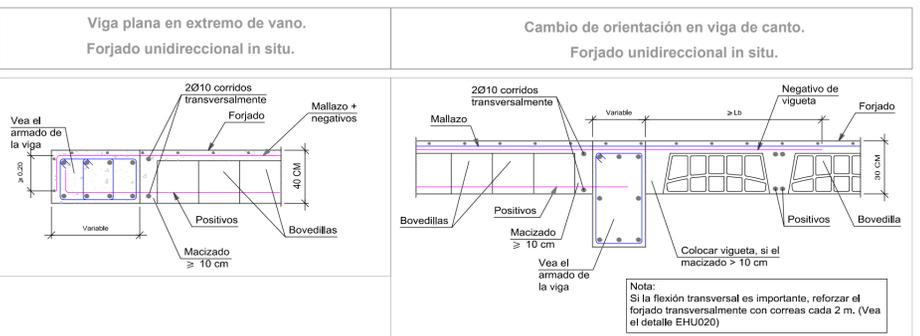
FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.54



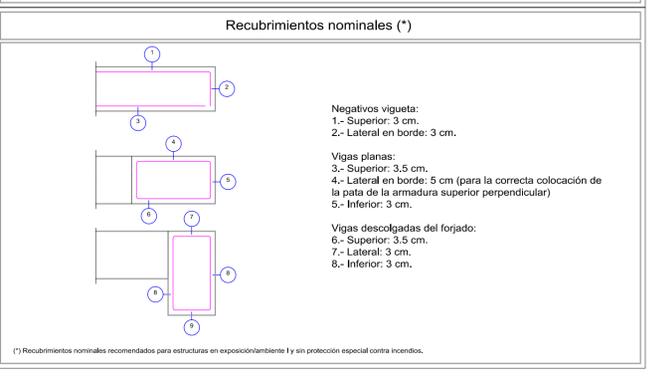
ESQUEMA S/E



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Características	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ c=1.50 γ Q=1.60	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Notas
 - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
 - Solapes según EHE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Datos del Forjado - Planta ...		
Cargas	Sección tipo del forjado	
Peso propio		
Zona aligerada:		4,36 kg/m ²
Sobrecarga de uso:		3,00 kg/m ²
Cargas muertas:		1,80 kg/m ²
Carga total	9,16 kg/m ²	
Zona aligerada:		



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

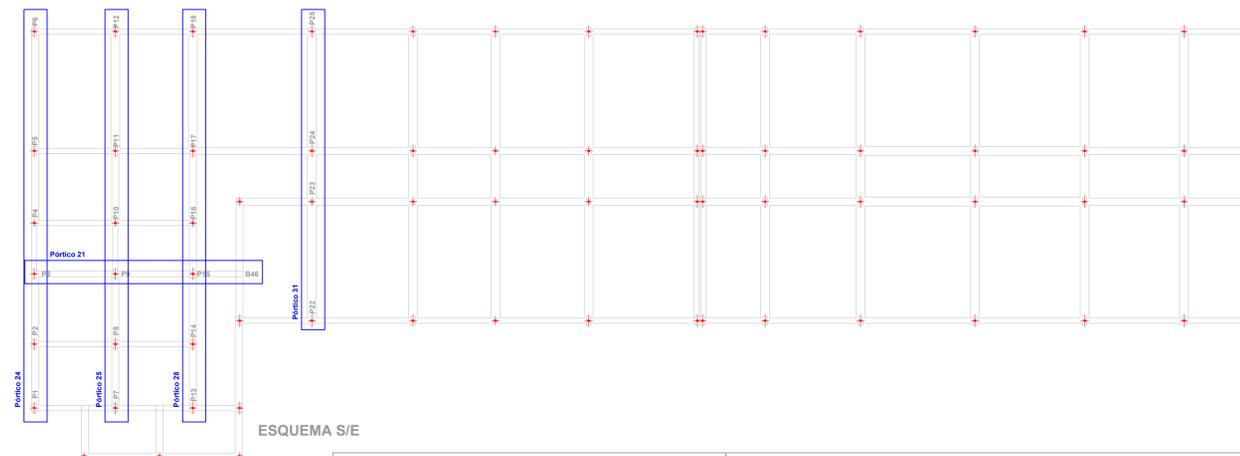
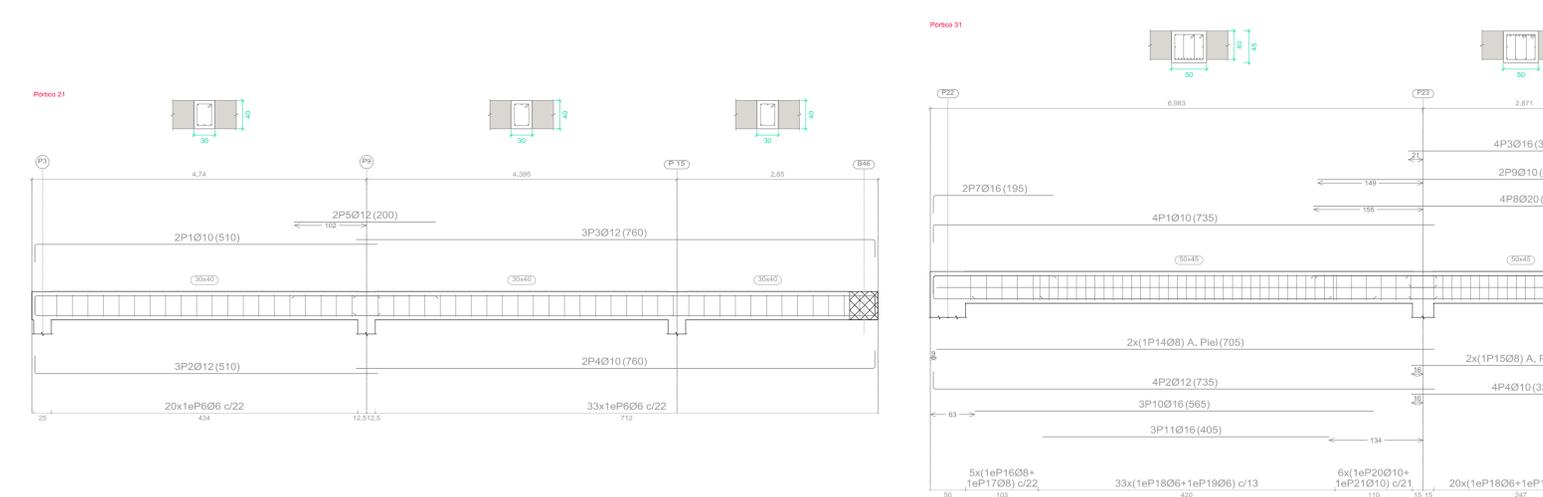
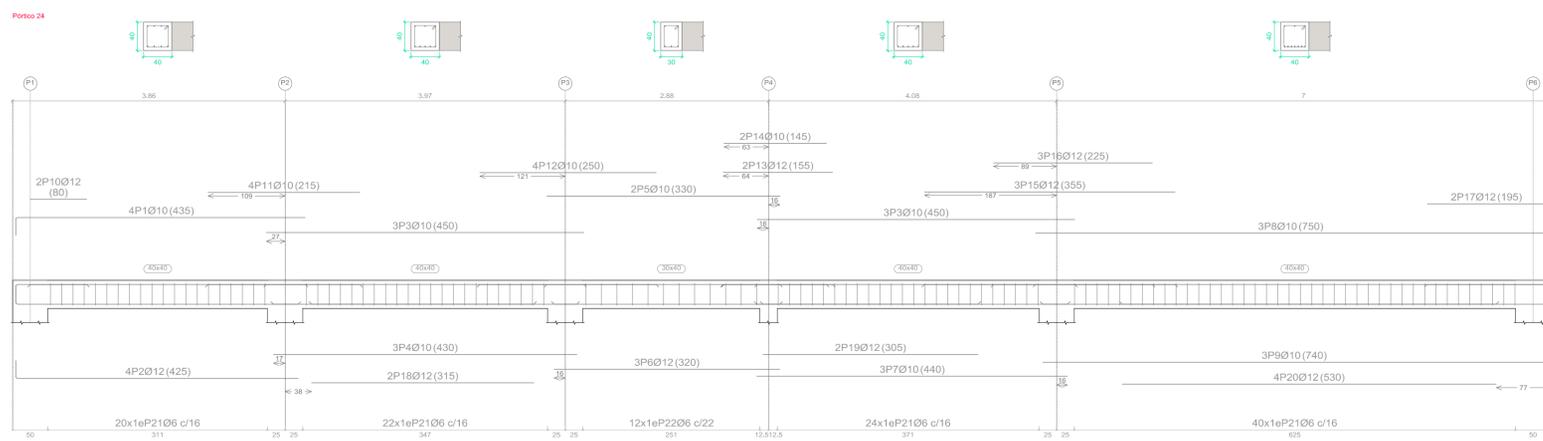
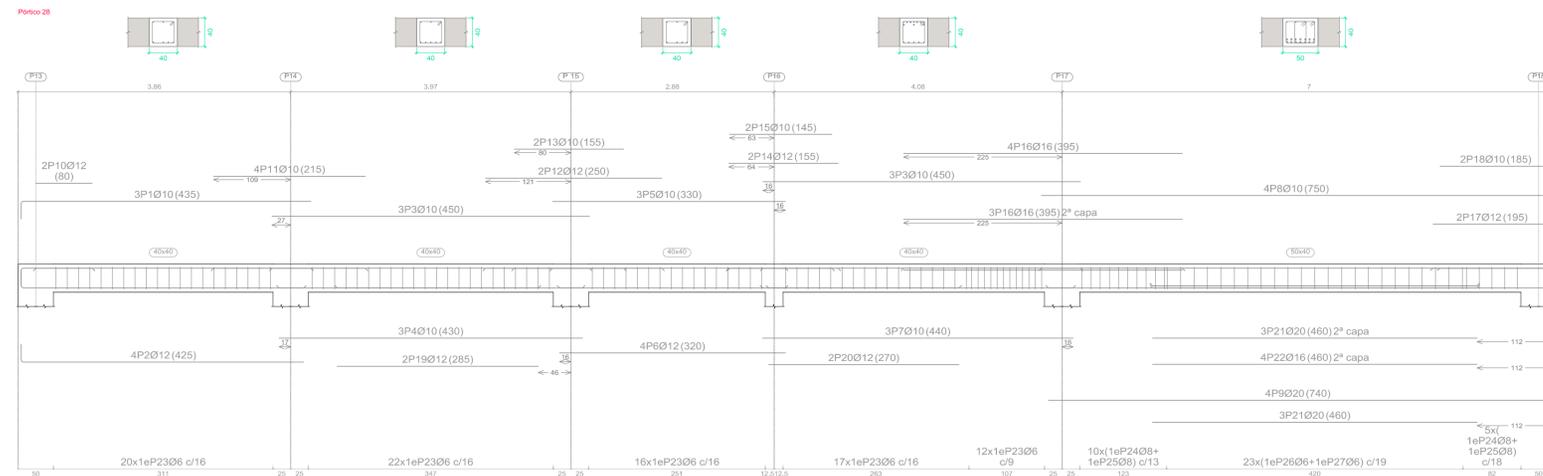
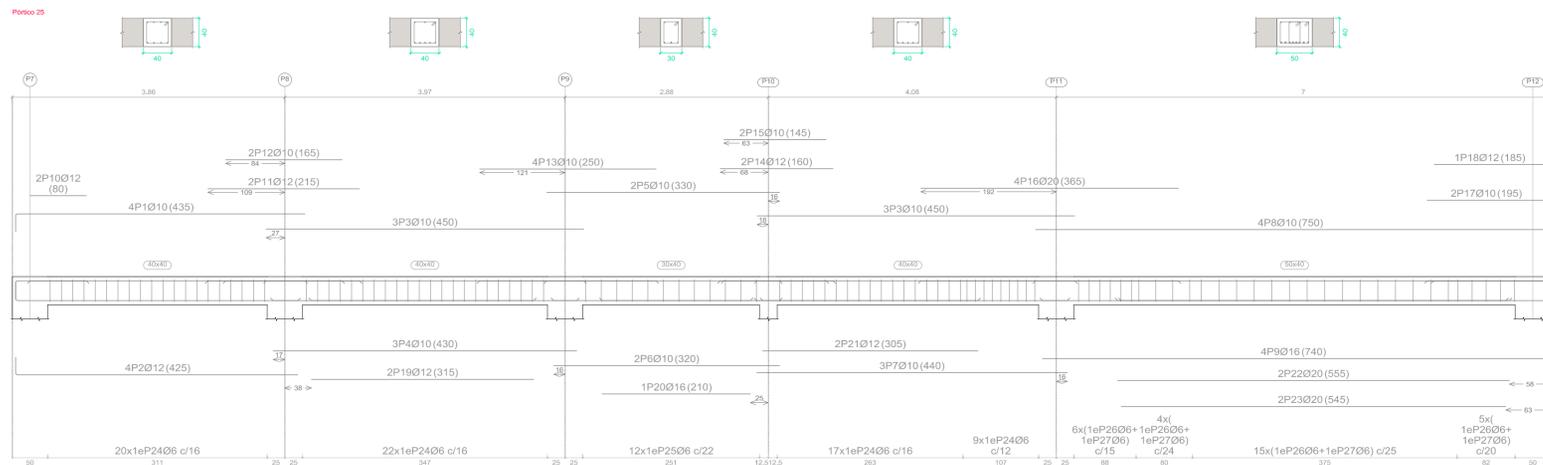
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 18,19,20,22 (Planta Cubierta - Zona A)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

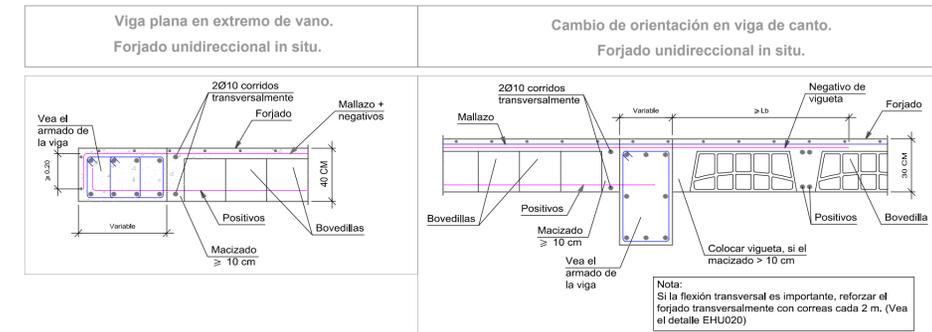
FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.55



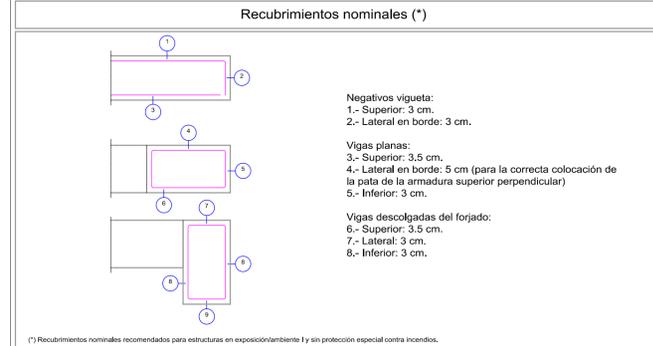
ESQUEMA S/E



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Características	Nivel Control	Coef. Ponde.	Características	
Elemento Zona/Planta	Estadístico	$\gamma < 1.50$	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	$\gamma > 1.15$	B500S
	Estadístico	$\gamma < 1.50$	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	$\gamma > 1.15$	B500S
	Estadístico	$\gamma < 1.50$	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	$\gamma > 1.15$	B500S
	Estadístico	$\gamma < 1.50$	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	$\gamma > 1.15$	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma < 1.50$	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Notas:
 - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
 - Solapes según EHE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Datos del Forjado - Planta ...		
Cargas	Sección tipo del forjado	
Peso propio		
Zona aligerada:		4,36 kg/m ²
Sobrecarga de uso:		3,00 kg/m ²
Cargas muertas:		1,80 kg/m ²
Carga total	9,16 kg/m ²	
Zona aligerada:		



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

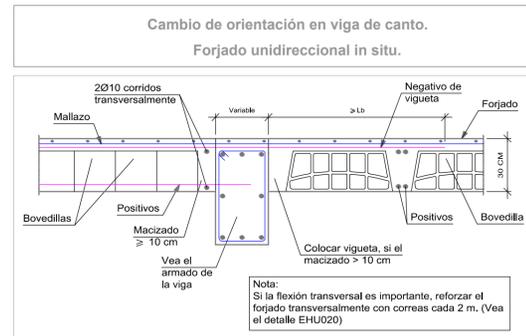
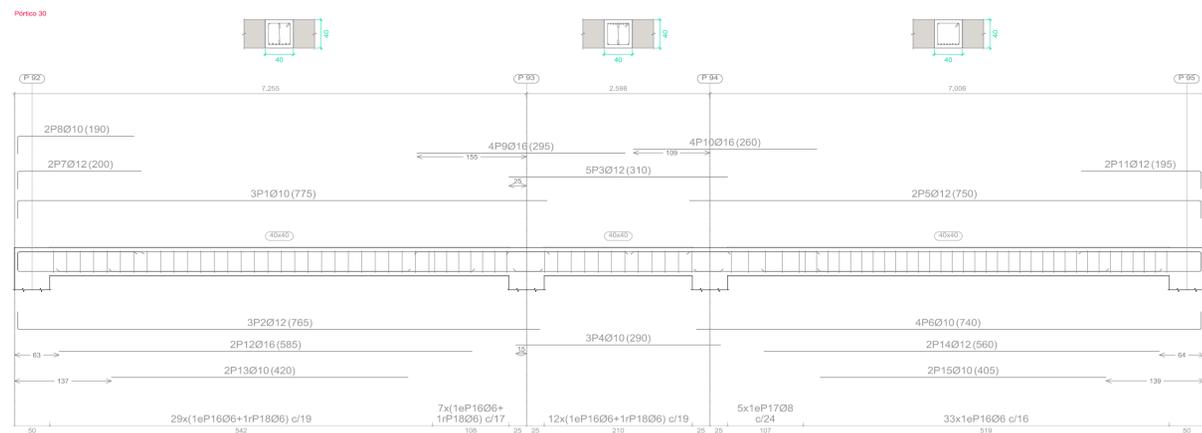
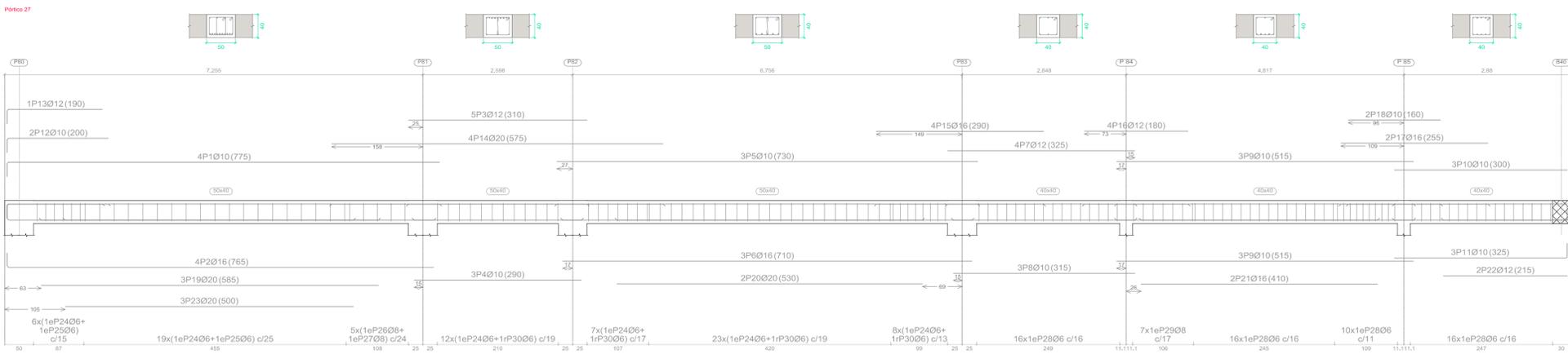
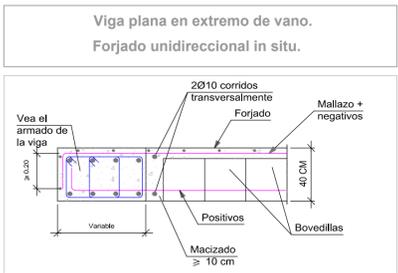
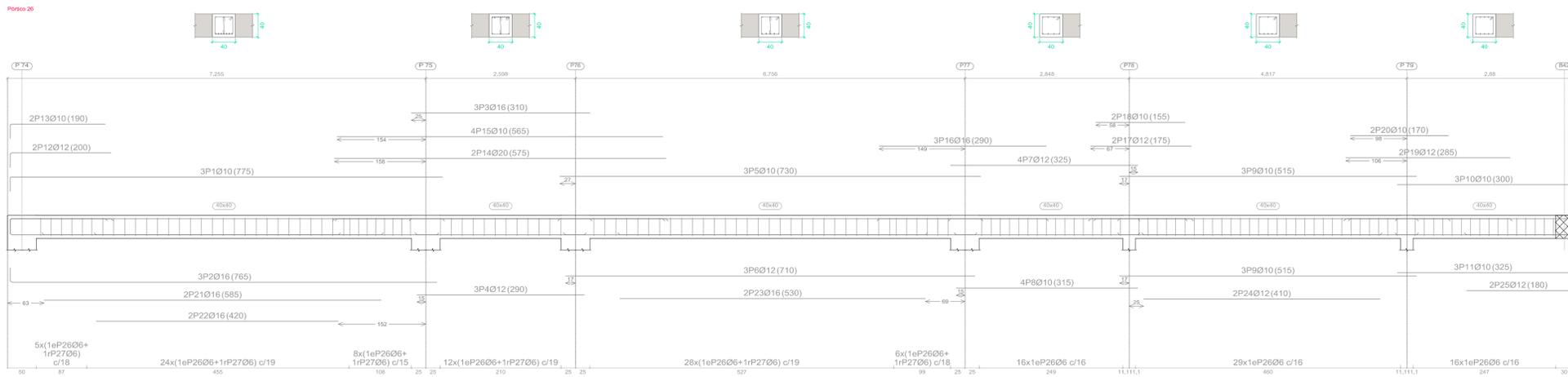
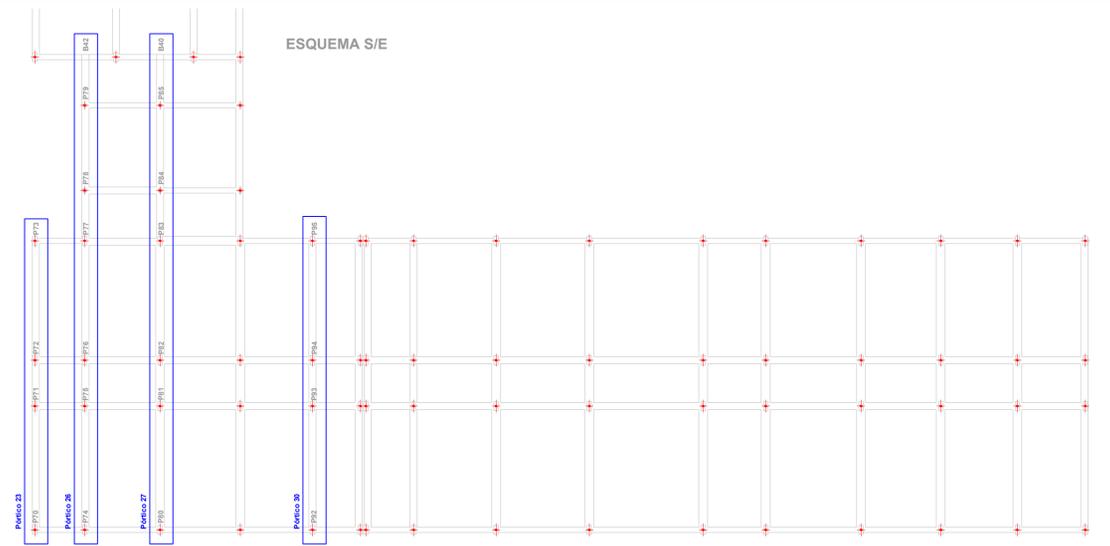
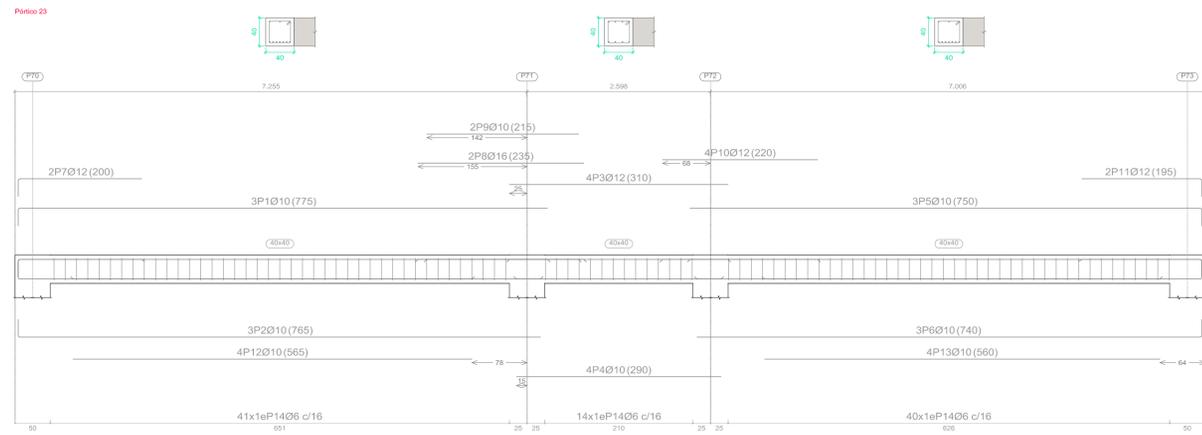
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 21,24,25,28,31 (Planta Cubierta - Zona A)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.56



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Características	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	
Elemento Zona/Planta	Estadístico	$\gamma < 1.50$	HA - 30	Blanda (80 cm)	máx. árido 15 mm	Exposición Ambiente IIIb	Normal	$\gamma > 1.15$	B500S
	Estadístico	$\gamma < 1.50$	HA - 30	Blanda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	$\gamma > 1.15$	B500S
	Estadístico	$\gamma < 1.50$	HA - 30	Blanda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	$\gamma > 1.15$	B500S
	Estadístico	$\gamma < 1.50$	HA - 30	Blanda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	$\gamma > 1.15$	B500S

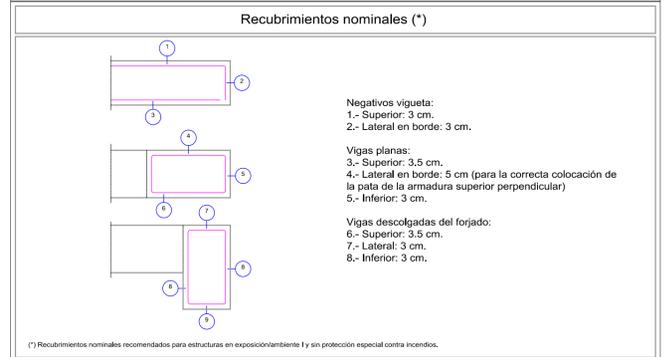
Ejecución (Acciones): Normal $\gamma < 1.50$, $\gamma > 1.50$

Adaptado a la Instrucción EHE

Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45

Datos del Forjado - Planta ...

Cargas	Sección tipo del forjado	
Peso propio		
Zona aligerada:		4,36 kg/m ²
Sobrecarga de uso:		3,00 kg/m ²
Cargas muertas:		1,80 kg/m ²
Carga total	9,16 kg/m ²	
Zona aligerada:		



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

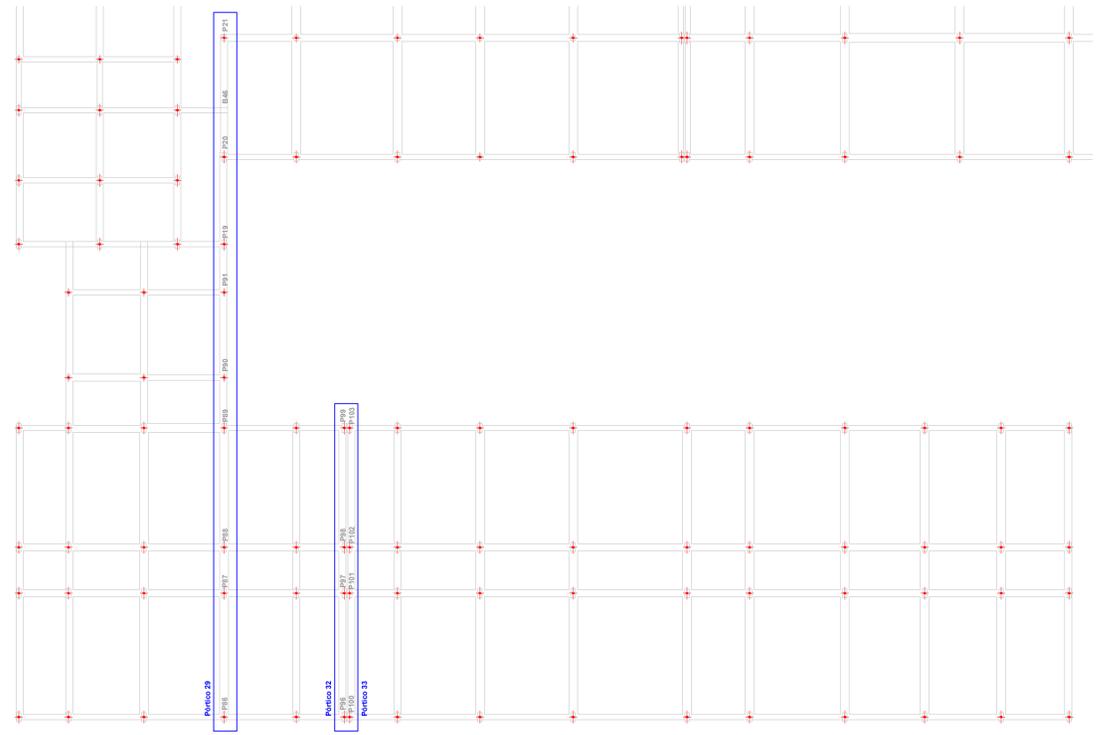
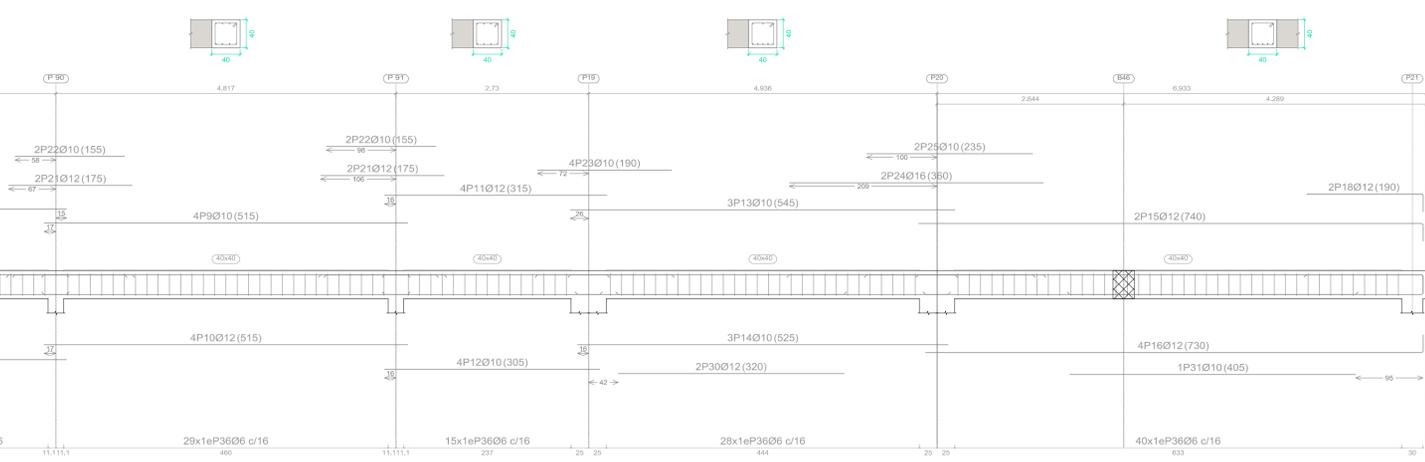
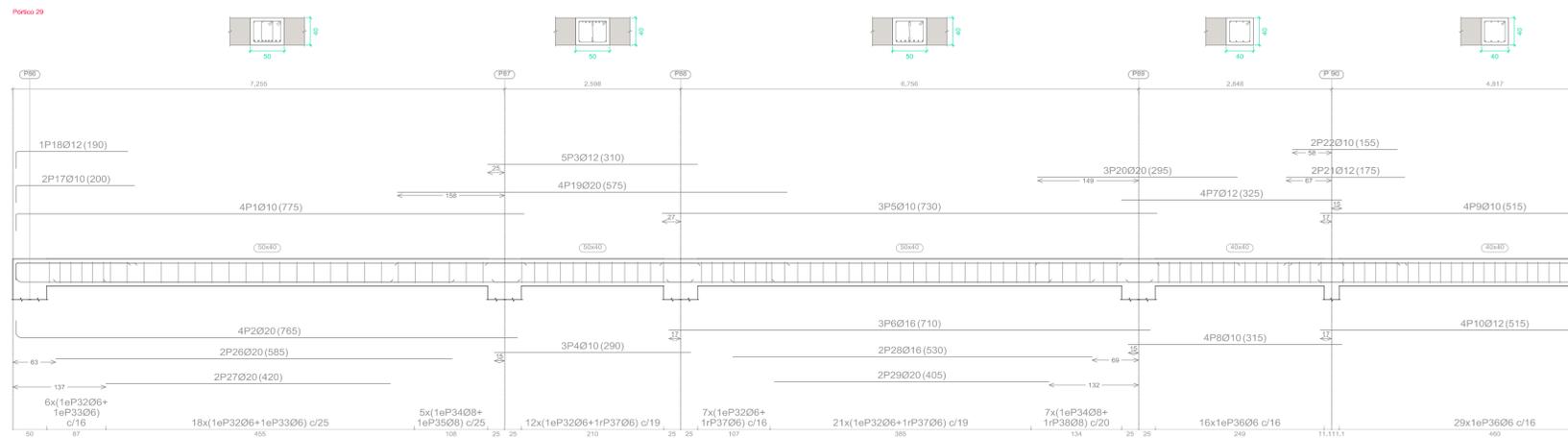
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 23,26,27,30 (Planta Cubierta - Zonas A y B)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

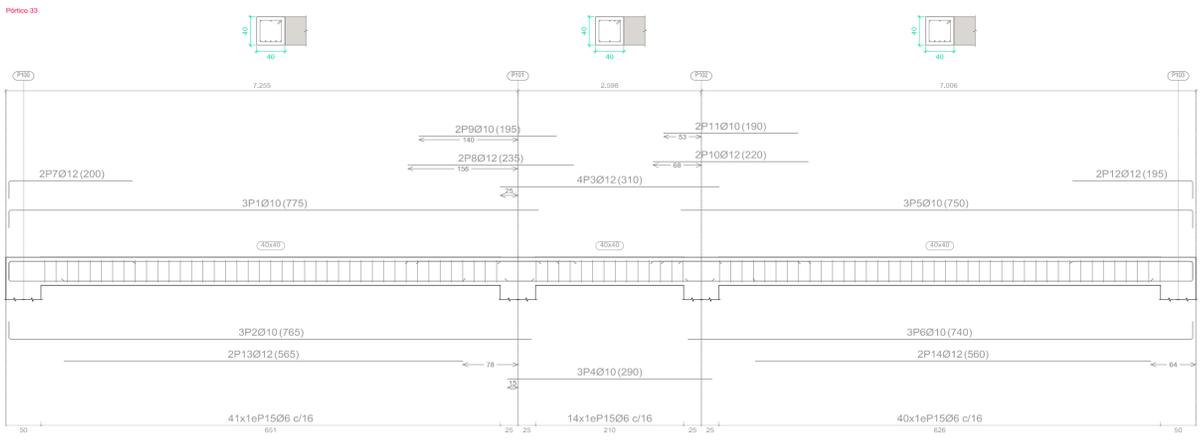
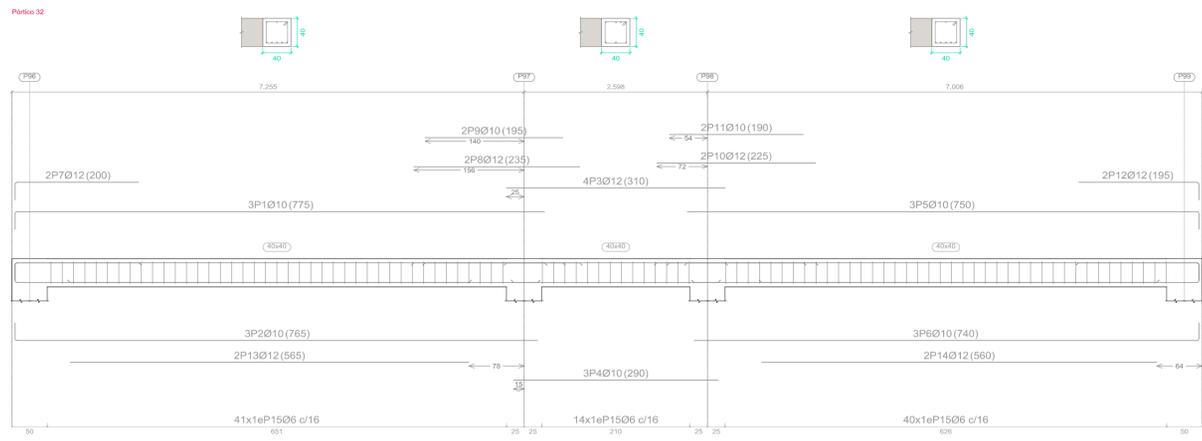
FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

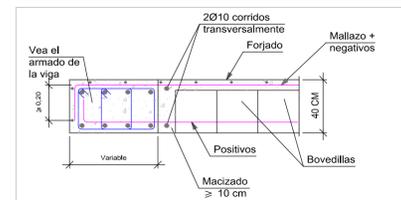
NÚMERO DE PLANO
E.57



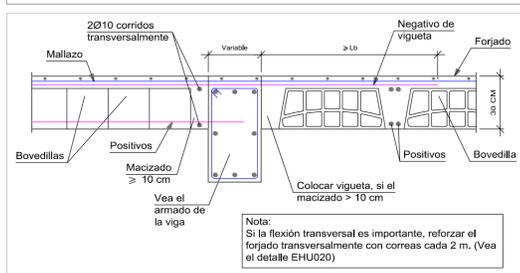
ESQUEMA S/E



Viga plana en extremo de vano.
Forjado unidireccional in situ.



Cambio de orientación en viga de canto.



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Elemento Zona/Planta	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s+1.15	B500S
	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s+1.15	B500S
	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s+1.15	B500S
	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s+1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ <= 1.50	γ <= 1.50	Adaptado a la Instrucción EHE					
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Notas
 - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
 - Solapes según EHE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Cargas		Sección tipo del forjado	
Peso propio	4,36 kg/m ²		
Zona aligerada:	3,00 kg/m ²		
Sobrecarga de uso:	1,80 kg/m ²		
Carga total	9,16 kg/m ²		

Recubrimientos nominales (*)	
	Negativos vigueta: 1.- Superior: 3 cm. 2.- Lateral en borde: 3 cm. Vigas planas: 3.- Superior: 3.5 cm. 4.- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular) 5.- Inferior: 3 cm. Vigas descolgadas del forjado: 6.- Superior: 3.5 cm. 7.- Lateral: 3 cm. 8.- Inferior: 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

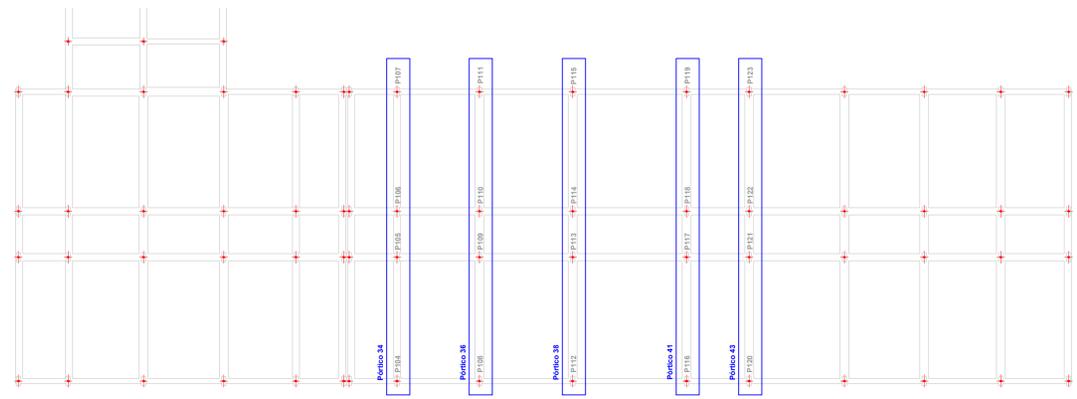
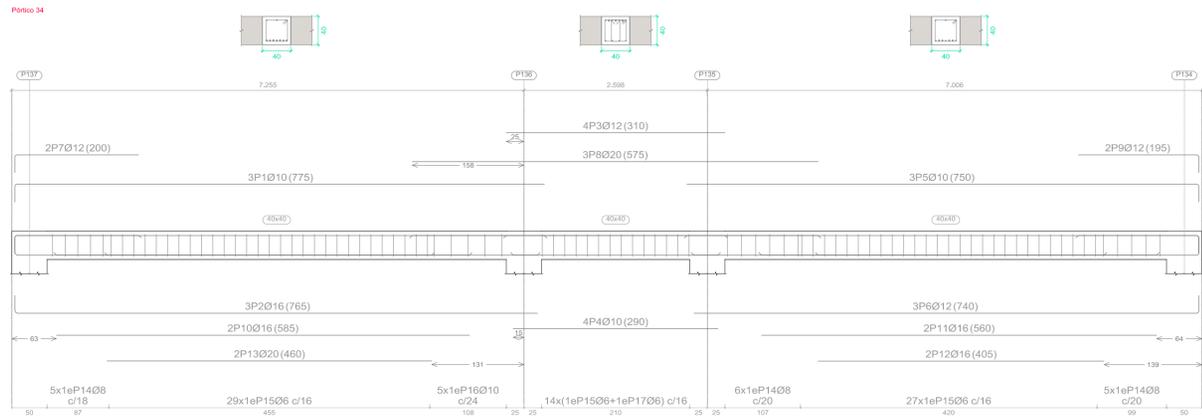
NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 29,32,33 (Planta cubierta Zonas A y B)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

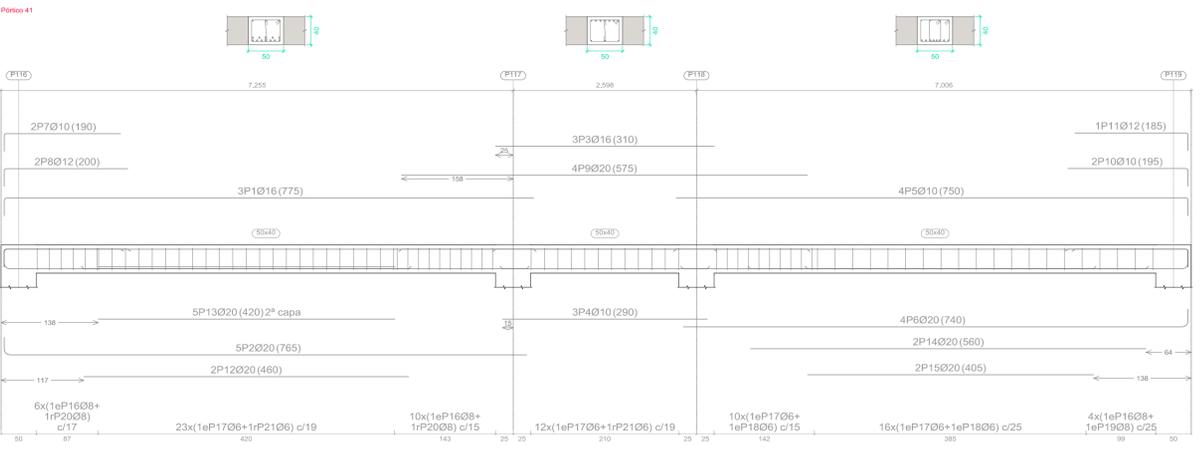
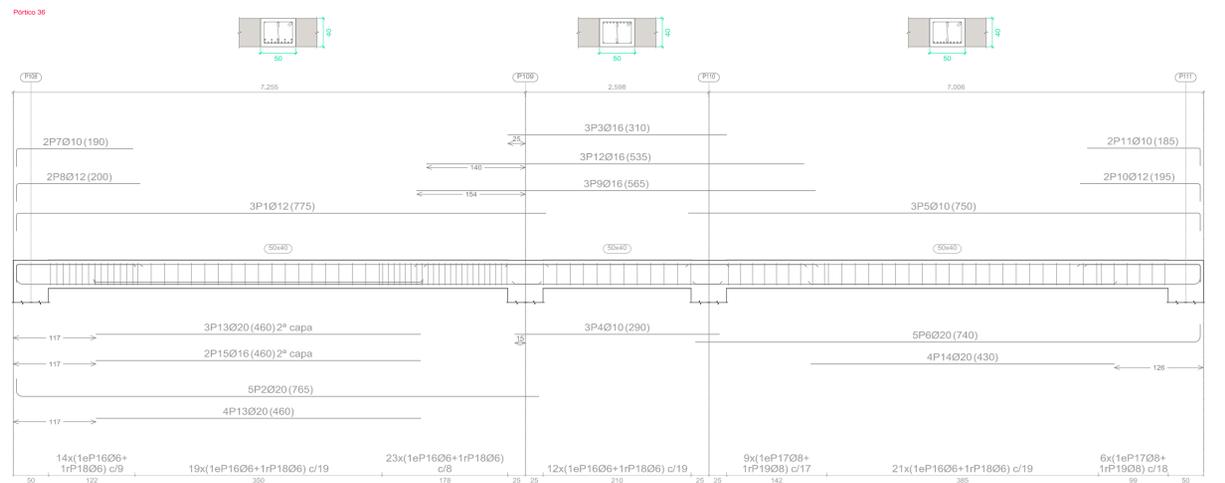
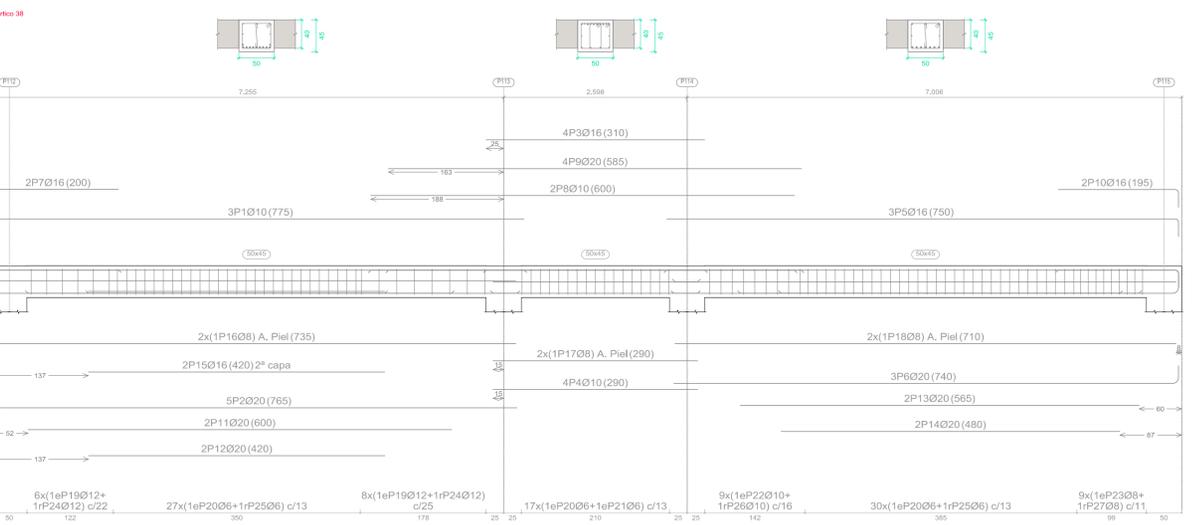
FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.58



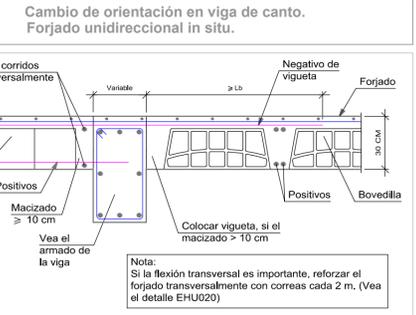
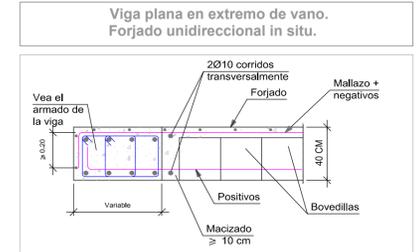
ESQUEMA S/E



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales																	
Materiales	Hormigón					Acero											
	Control		Características			Control		Características									
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo								
Ejecución (Acciones)	Normal	γ = 1.50	HA - 30	Blanda (8-6 cm)	15 mm	IIIc	Normal	s = 1.15	B500S								
										γ = 1.50	HA - 30	Blanda (8-6 cm)	15 mm	IIIc	Normal	s = 1.15	B500S
										γ = 1.50	HA - 30	Blanda (8-6 cm)	15 mm	IIIc	Normal	s = 1.15	B500S
										γ = 1.50	HA - 30	Blanda (8-6 cm)	15 mm	IIIc	Normal	s = 1.15	B500S
Adaptado a la Instrucción EHE																	
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIc													
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45													

Datos del Forjado - Planta ...	
Peso propio	4,36 kg/m ²
Sobrecarga de uso:	3,00 kg/m ²
Cargas muertas:	1,80 kg/m ²
Carga total	9,16 kg/m ²
Zona aligerada:	

Recubrimientos nominales (*)	
Negativos vigueta:	1.- Superior: 3 cm. 2.- Lateral en borde: 3 cm.
Vigas planas:	3.- Superior: 3.5 cm. 4.- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular) 5.- Inferior: 3 cm.
Vigas descolgadas del forjado:	6.- Superior: 3.5 cm. 7.- Lateral: 3 cm. 8.- Inferior: 3 cm.



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 34,36,38,41,43 (Planta Cubierta- Zona B)

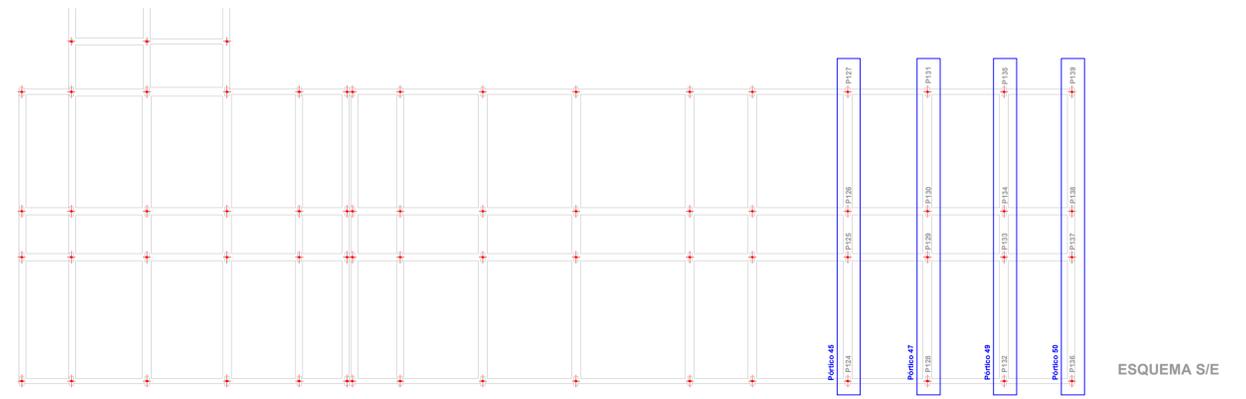
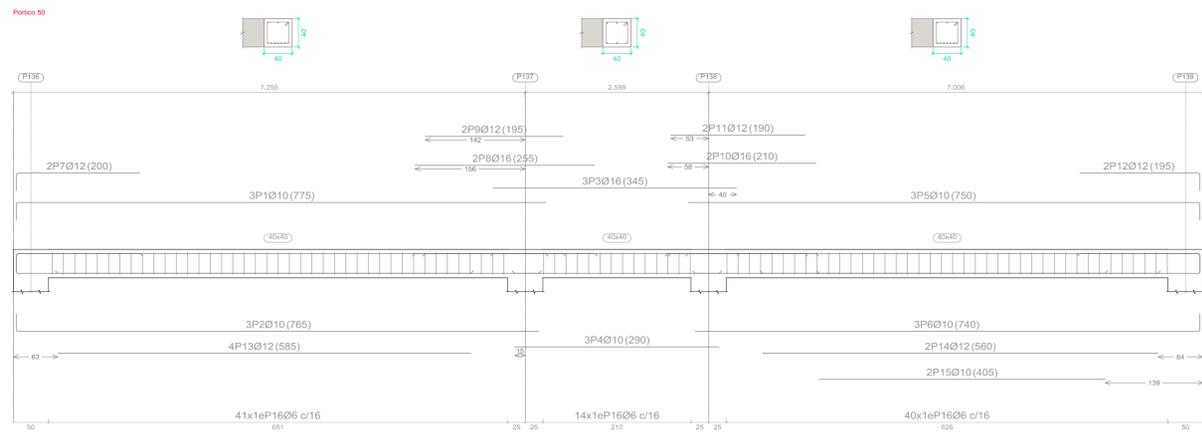
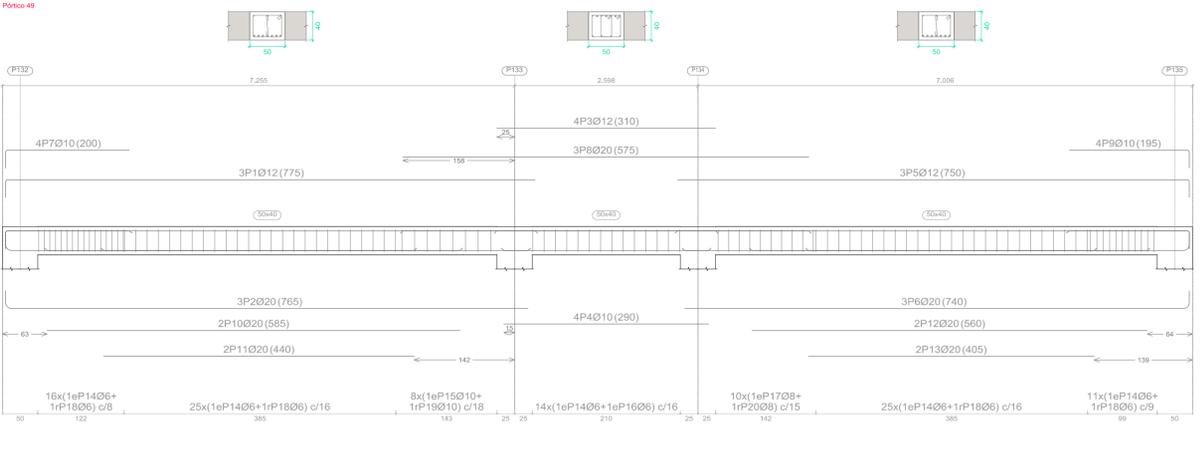
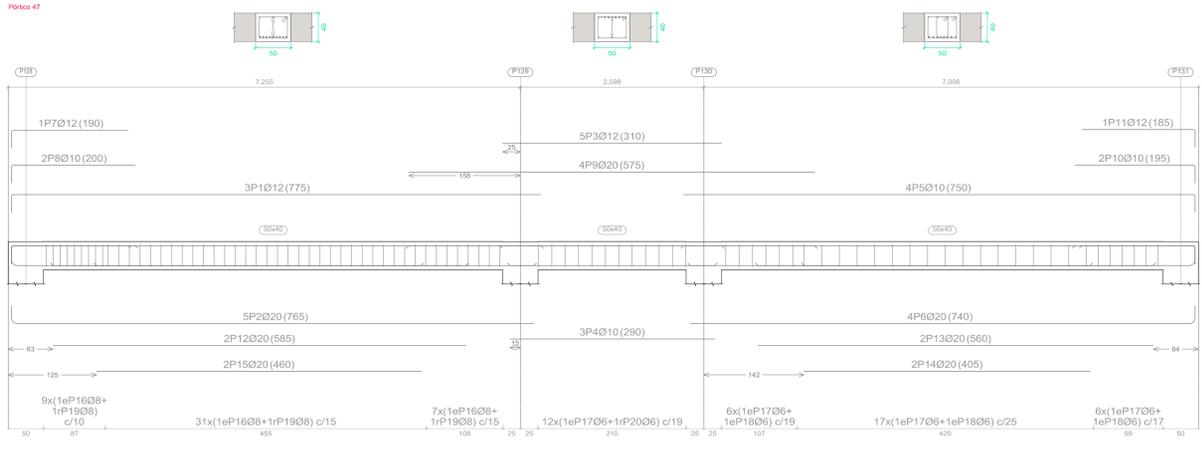
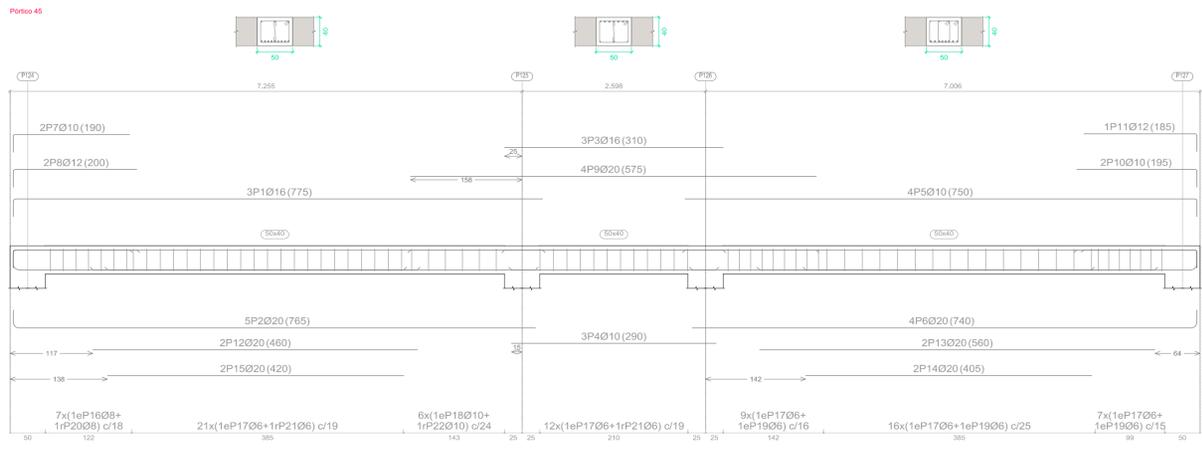
AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.59

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente I y sin protección especial contra incendios.



ESQUEMA S/E

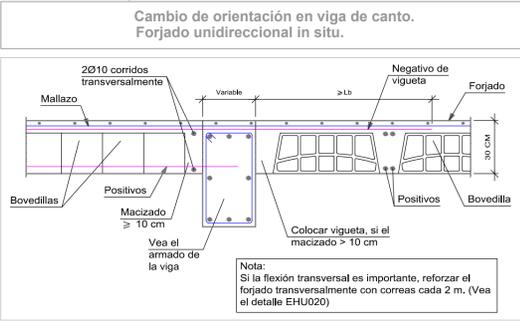
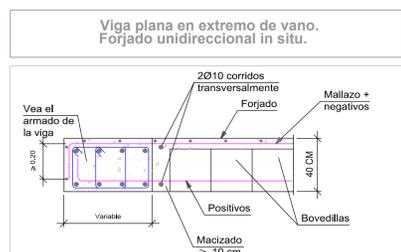
Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	$\gamma < 1.50$	HA - 30	Blanda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	$\gamma > 1.15$	B500S
	Estadístico	$\gamma < 1.50$	HA - 30	Blanda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	$\gamma > 1.15$	B500S
	Estadístico	$\gamma < 1.50$	HA - 30	Blanda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	$\gamma > 1.15$	B500S
	Estadístico	$\gamma < 1.50$	HA - 30	Blanda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	$\gamma > 1.15$	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma < 1.50$ $\gamma > 1.50$	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Notas
 - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
 - Solapes según EHE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Datos del Forjado - Planta ...	
Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio Zona aligerada:	4,36 kg/m ²
Sobrecarga de uso:	3,00 kg/m ²
Cargas muertas:	1,80 kg/m ²
Carga total Zona aligerada:	9,16 kg/m ²

Recubrimientos nominales (*)	
	<p>Negativos vigueta:</p> <p>1- Superior: 3 cm. 2- Lateral en borde: 3 cm.</p> <p>Vigas planas:</p> <p>3- Superior: 3.5 cm. 4- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular) 5- Inferior: 3 cm.</p> <p>Vigas descolgadas del forjado:</p> <p>6- Superior: 3.5 cm. 7- Lateral: 3 cm. 8- Inferior: 3 cm.</p>

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 45,47,49,50 (Planta Cubierta - Zona B)

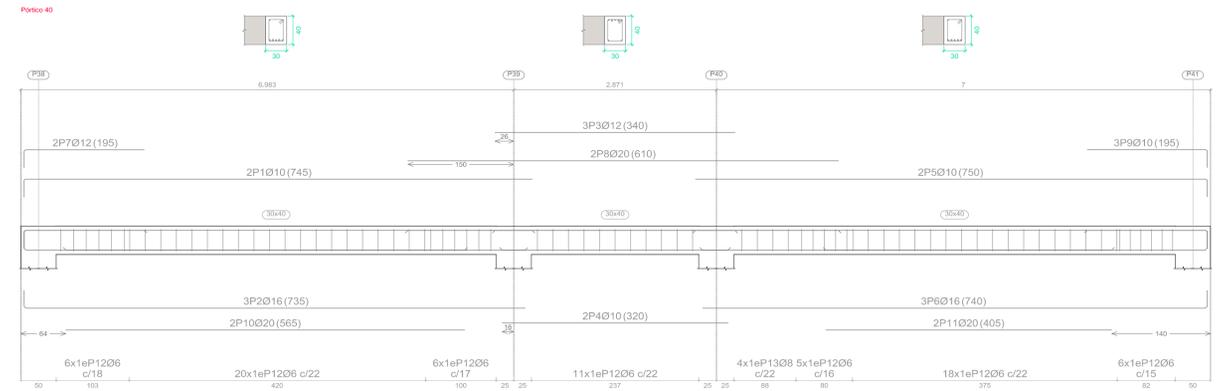
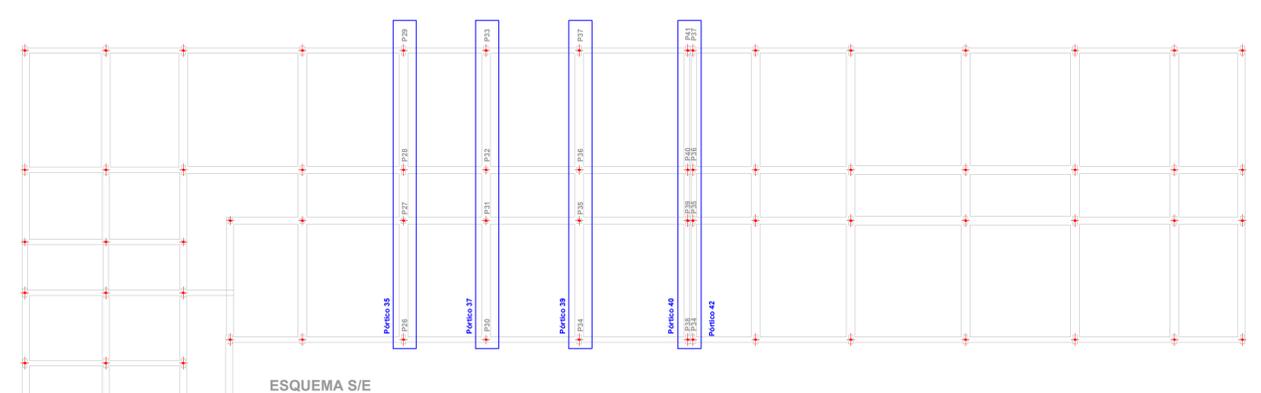
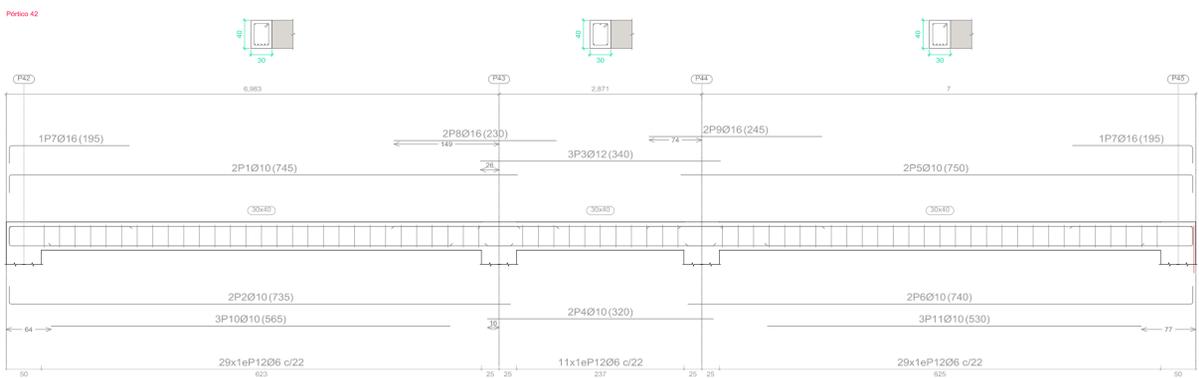
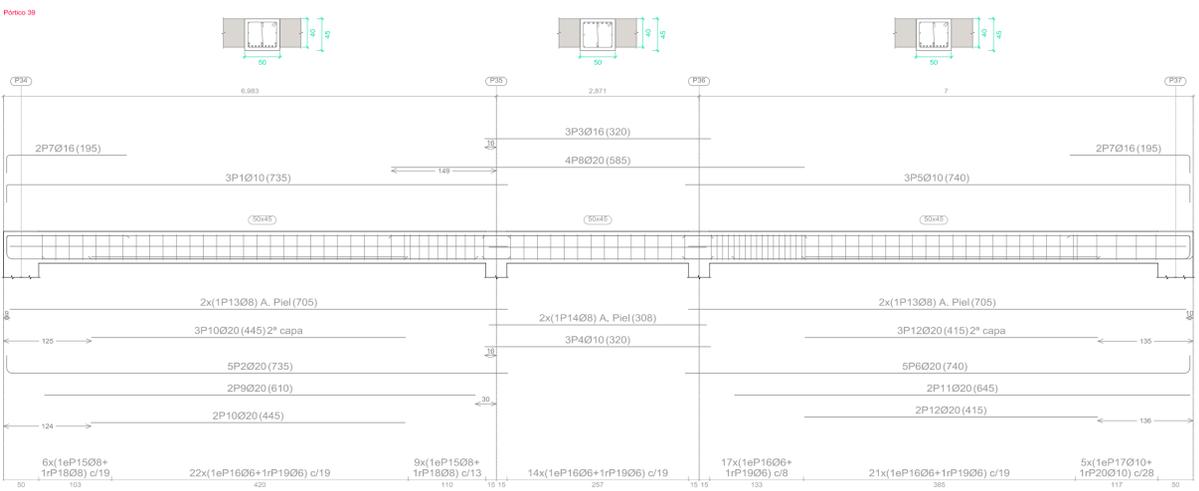
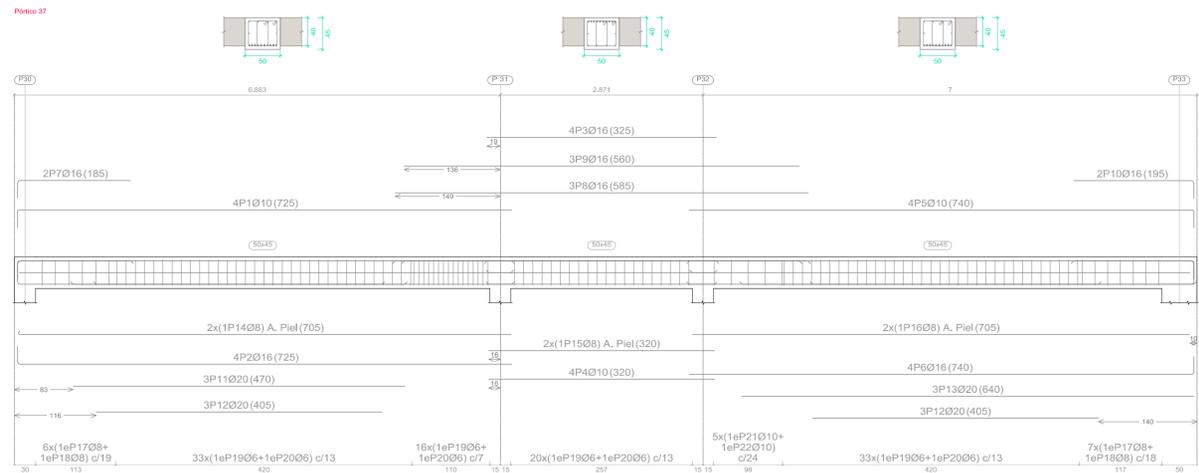
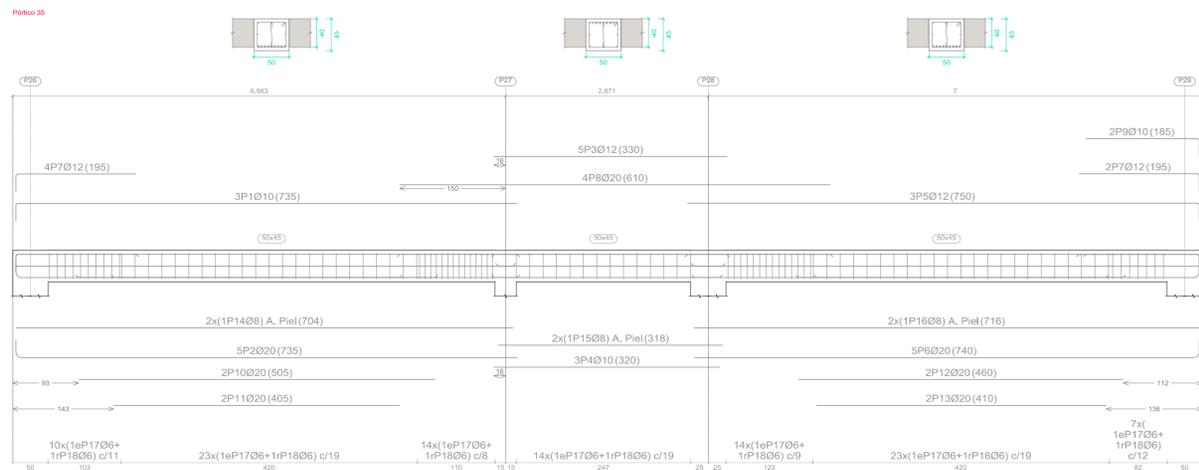
AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.60





Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

Elemento Zona/Planta	Hormigón					Acero					
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Características	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo			
Estadístico	γ c=1.50	HA - 30	Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ s=1.15	B500S			
									Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb
									Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb
									Blanda (8-9 cm)	15 mm	IIIb
Ejecución (Acciones)	Normal	γ c=1.50 γ c=1.60	Adaptado a la instrucción EHE								
Exposición/ambiente	I	Ila	Ilb	Illa							
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45							

Notas

- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Datos del Forjado - Planta ...

Cargas	Sección tipo del forjado
Peso propio: 4,36 kg/m ²	
Sobrecarga de uso: 3,00 kg/m ²	
Cargas muertas: 1,80 kg/m ²	
Carga total Zona aligerada: 9,16 kg/m ²	

Recubrimientos nominales (*)

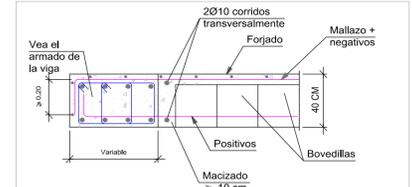
Negativos vigueta:
1- Superior: 3 cm.
2- Lateral en borde: 3 cm.

Vigas planas:
3- Superior: 3.5 cm.
4- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular)
5- Inferior: 3 cm.

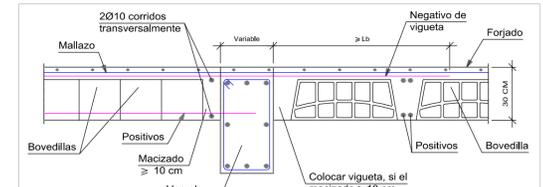
Vigas descolgadas del forjado:
6- Superior: 3.5 cm.
7- Lateral: 3 cm.
8- Inferior: 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.

Viga plana en extremo de vano. Forjado unidireccional in situ.



Cambio de orientación en viga de canto. Forjado unidireccional in situ.



Nota:
Si la flexión transversal es importante, reforzar el forjado transversalmente con correas cada 2 m. (Vea el detalle EHU020)

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

NOMBRE DEL PLANO
Pórticos 35,37,39,40,42 (Planta Cubierta - Zona A)

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

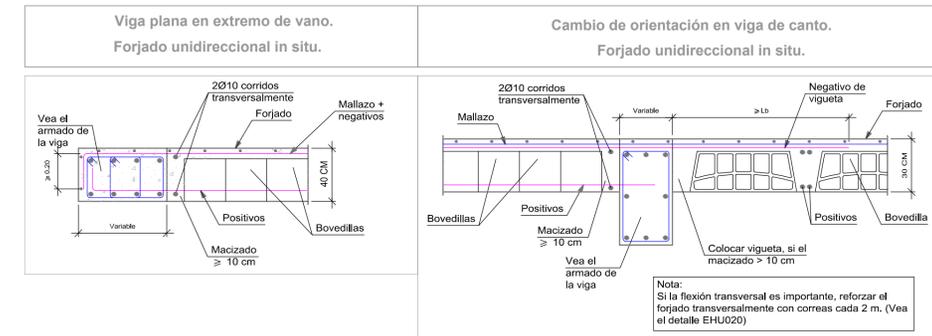
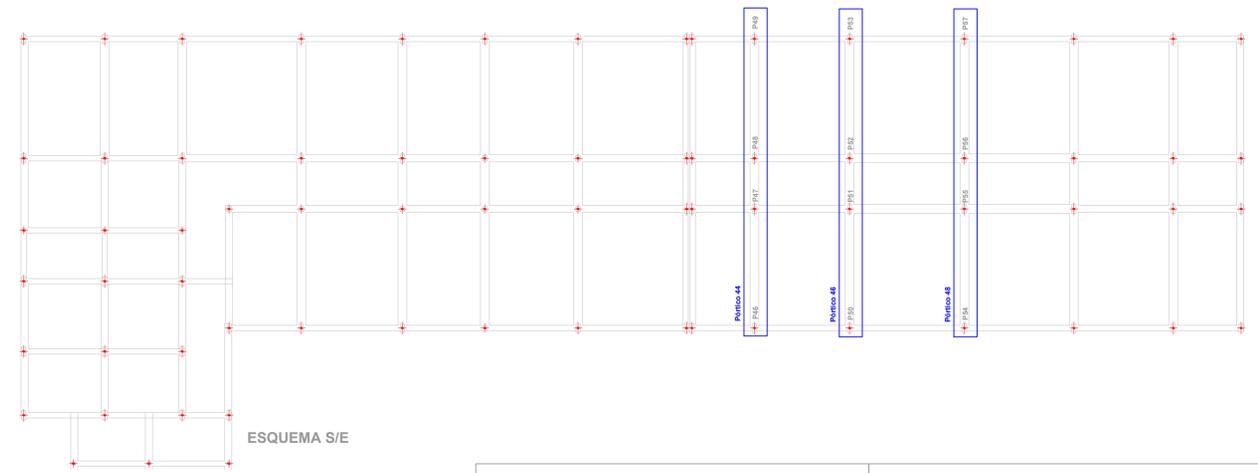
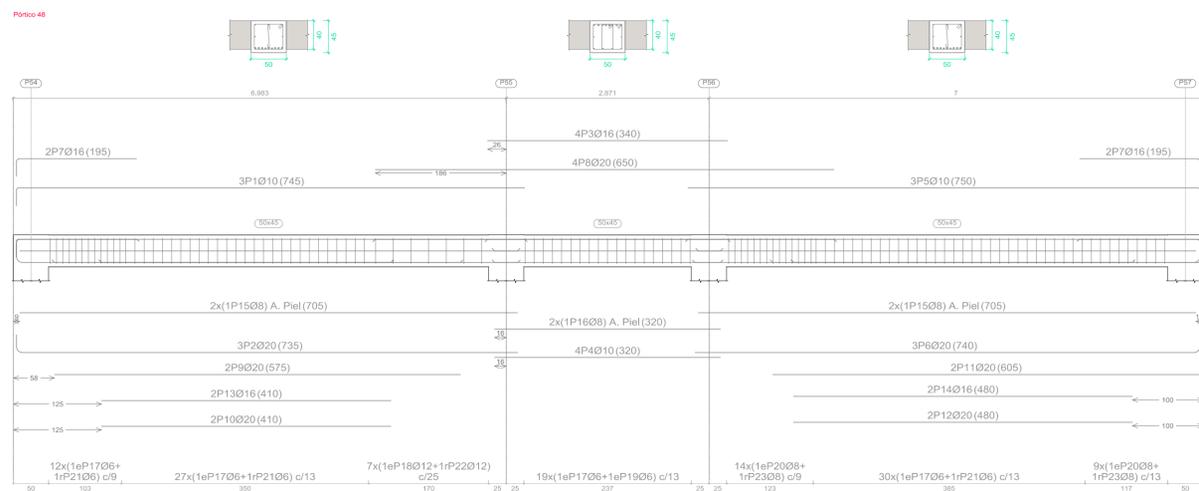
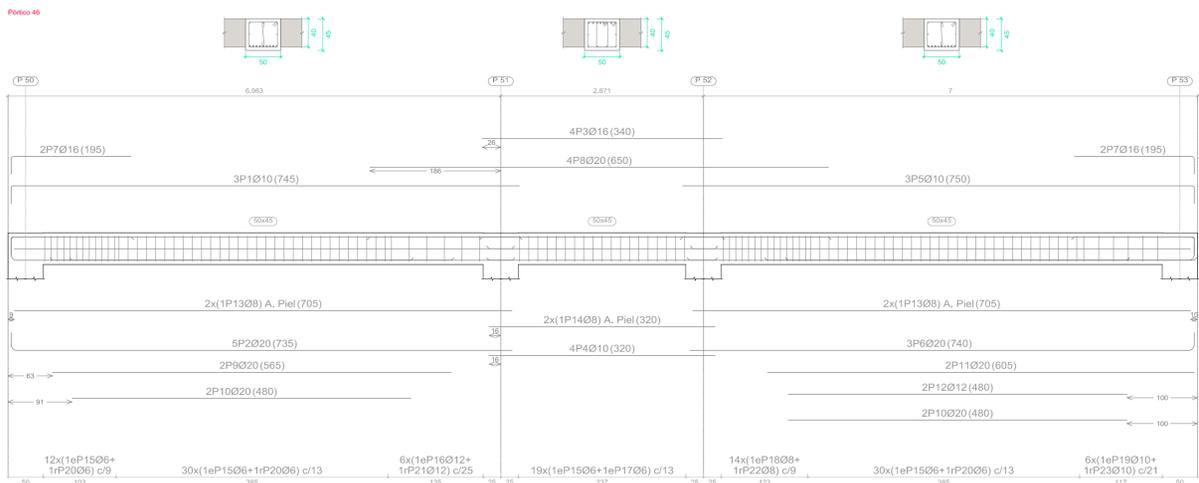
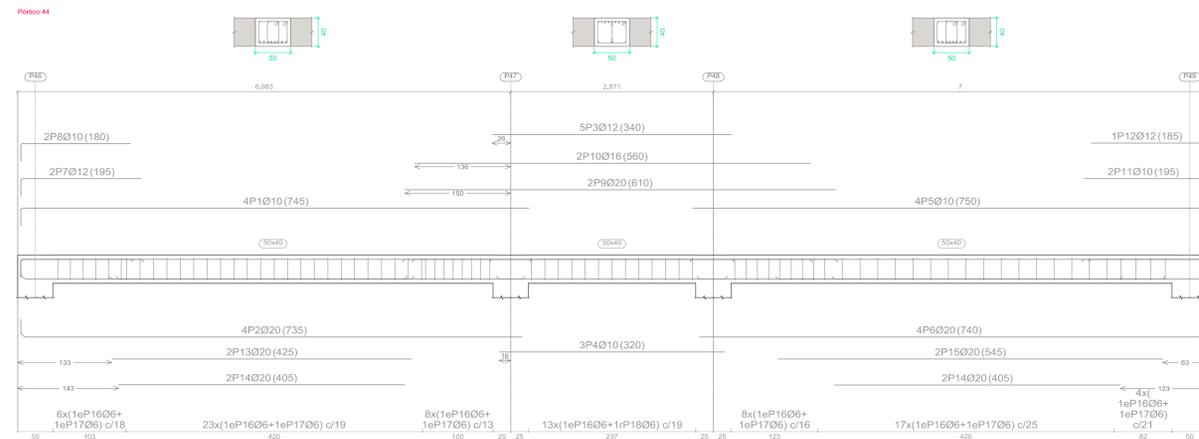
FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50



NÚMERO DE PLANO

E.61



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales

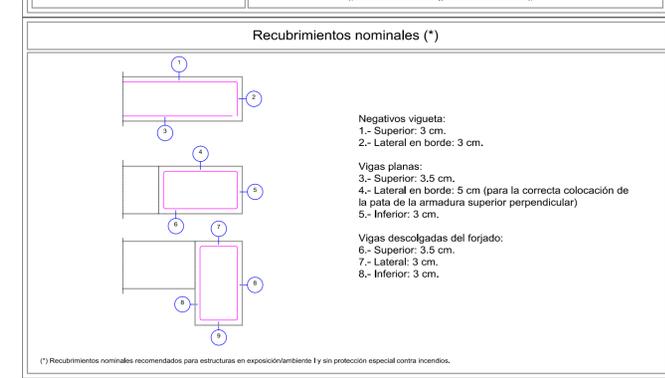
Materiales	Hormigón				Acero				
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Características	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	$\gamma < 1.50$	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	$\gamma < 1.15$	B500S
	Estadístico	$\gamma < 1.50$	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	$\gamma < 1.15$	B500S
	Estadístico	$\gamma < 1.50$	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	$\gamma < 1.15$	B500S
	Estadístico	$\gamma < 1.50$	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	$\gamma < 1.15$	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma < 1.50$	$\gamma < 1.50$	Adaptado a la Instrucción EHE					
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

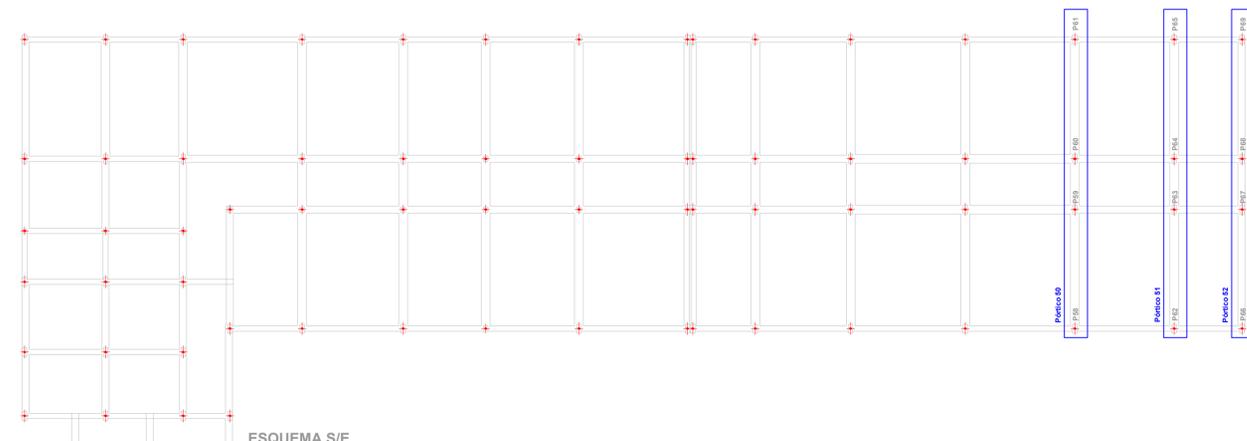
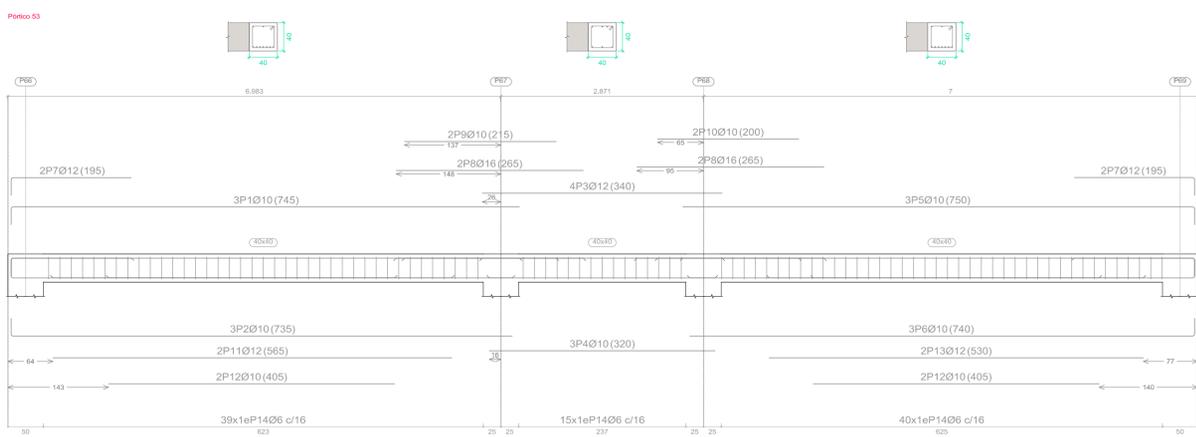
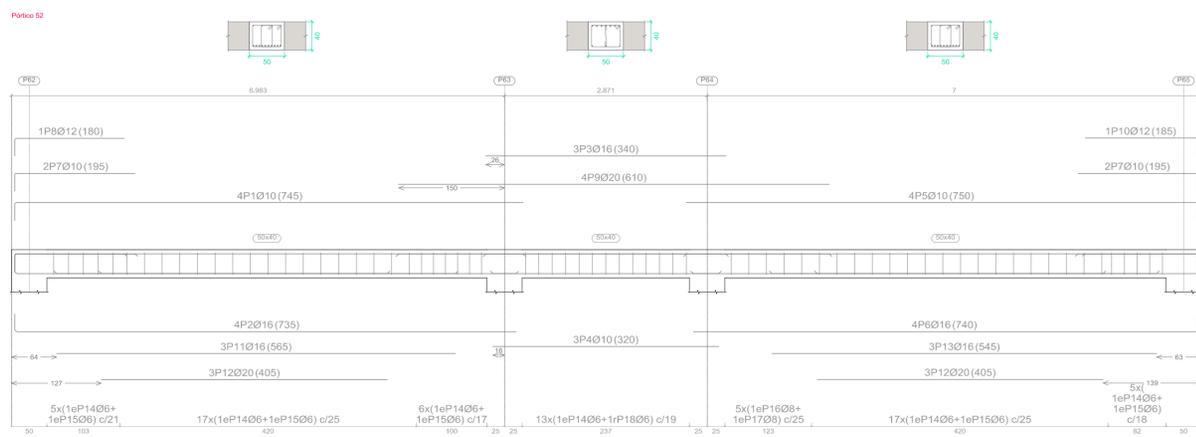
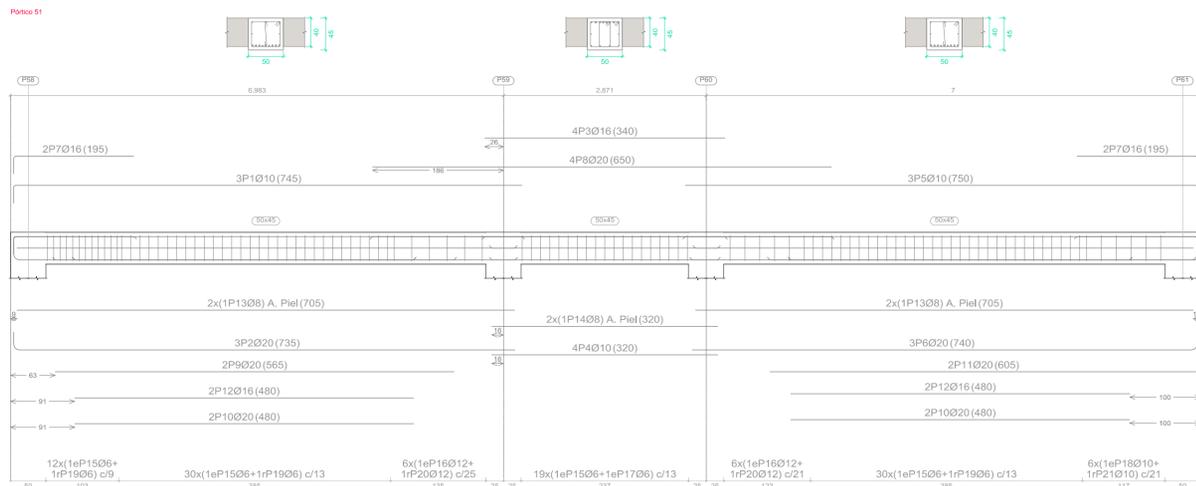
Notas

- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

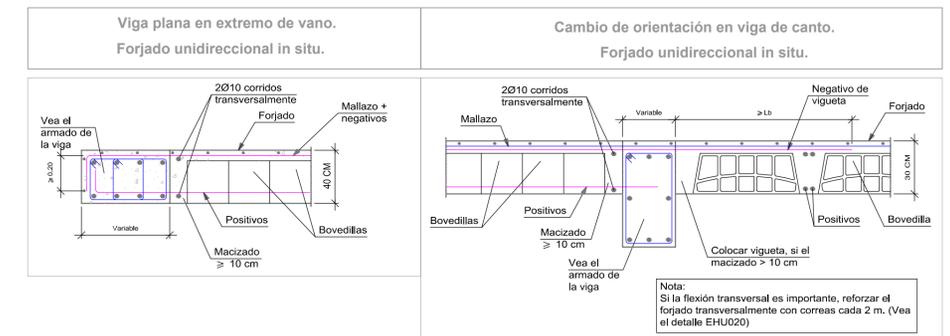
Datos del Forjado - Planta ...

Cargas	Sección tipo del forjado	
Peso propio		
Zona aligerada:		4,36 kg/m ²
Sobrecarga de uso:		3,00 kg/m ²
Cargas muertas:		1,80 kg/m ²
Carga total	9,16 kg/m ²	
Zona aligerada:		





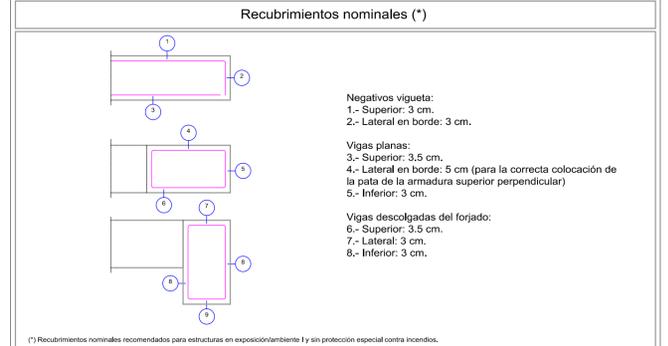
ESQUEMA S/E



Características de los materiales - Forjados Unidireccionales									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Control		Características			Control		Características	
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ <= 1.15	B500S
	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ <= 1.15	B500S
	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ <= 1.15	B500S
	Estadístico	γ <= 1.50	HA - 30	Banda (80 cm)	15 mm	IIIb	Normal	γ <= 1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ <= 1.50	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Notas
 - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
 - Solapes según EHE
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Datos del Forjado - Planta ...		
Cargas	Sección tipo del forjado	
Peso propio		
Zona aligerada:		4,36 kg/m ²
Sobrecarga de uso:		3,00 kg/m ²
Cargas muertas:		1,80 kg/m ²
Carga total	9,16 kg/m ²	
Zona aligerada:		

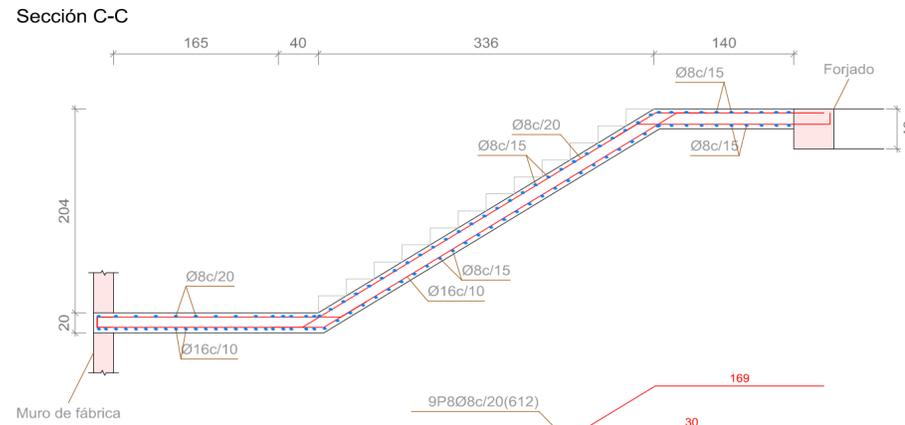


(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.

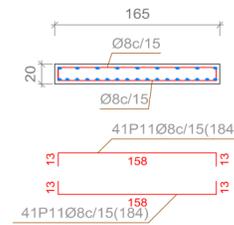
NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.			
NOMBRE DEL PLANO Pórticos 50,51,52 (Planta Cubierta - Zona A)			
AUTORA Inmaculada Sanz Sánchez	FECHA 15-05-2017	ESCALA 1/50	NÚMERO DE PLANO E.63

Despiece de la Escalera 1

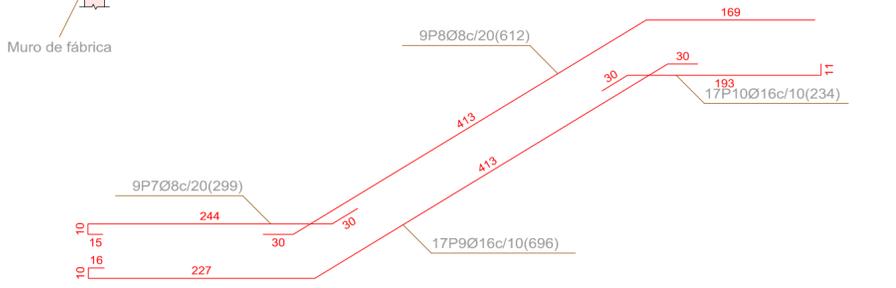
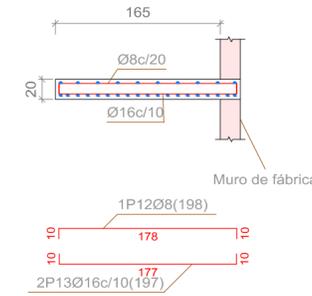
Tramo 1		
Geometría	Ambito	1.650 m
	Espesor	0.20 m
	Huella	0.280 m
	Contrahuella	0.170 m
	Desnivel que salva	3.91 m
	Nº de escalones	23
	Planta final	PLANTA BAJA
	Planta inicial	SÓTANO
Cargas	Peso propio	0.500 t/m2
	Peldañeado (Realizado con ladrillo)	0.116 t/m2
	Solado	0.102 t/m2
	Barandillas	0.306 t/m
	Sobrecarga de uso	0.306 t/m2
Materiales	Hormigón	HA-30, Y _c =1.5
	Acero	B 500 S, Y _s =1.1
	Rec. geométrico	3.0 cm



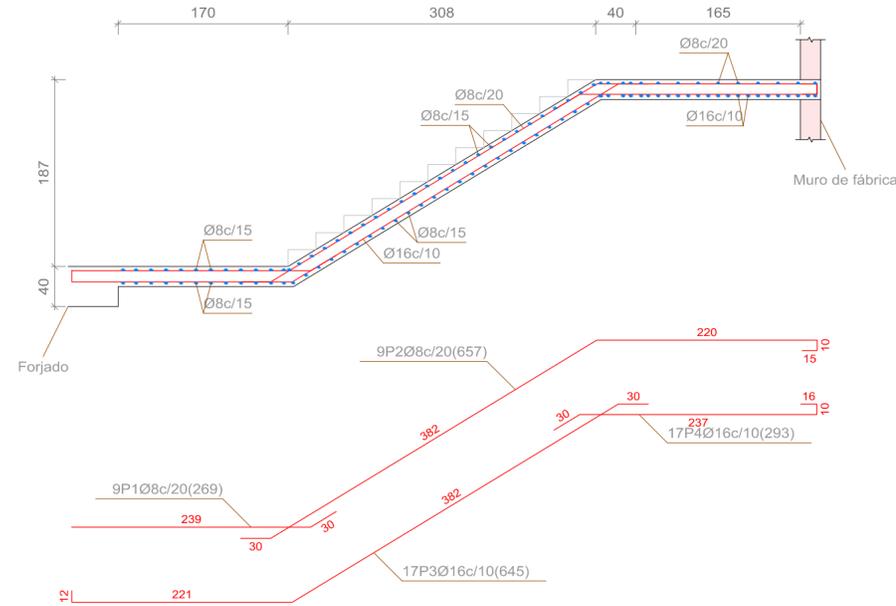
Sección D-D
Sección F-F



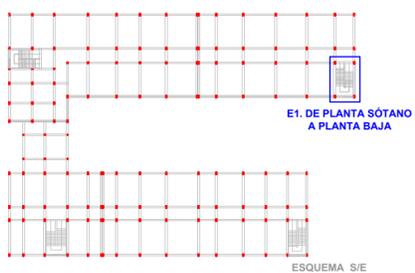
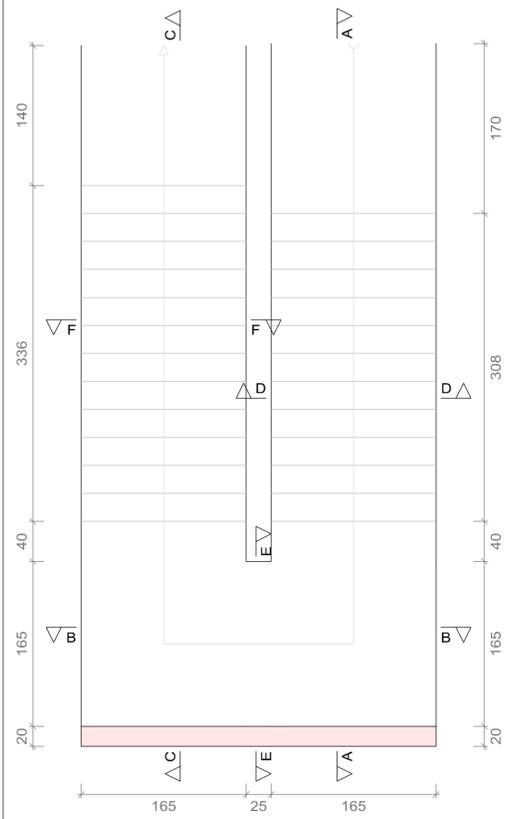
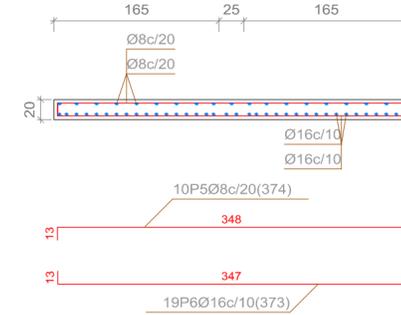
Sección E-E



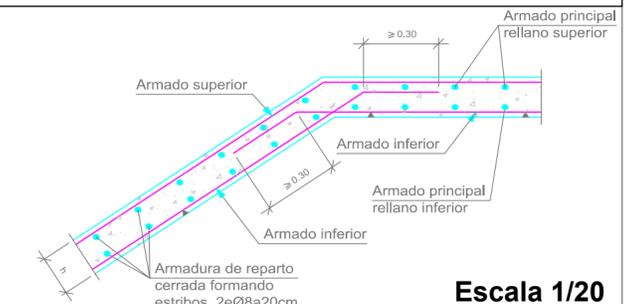
Sección A-A



Sección B-B

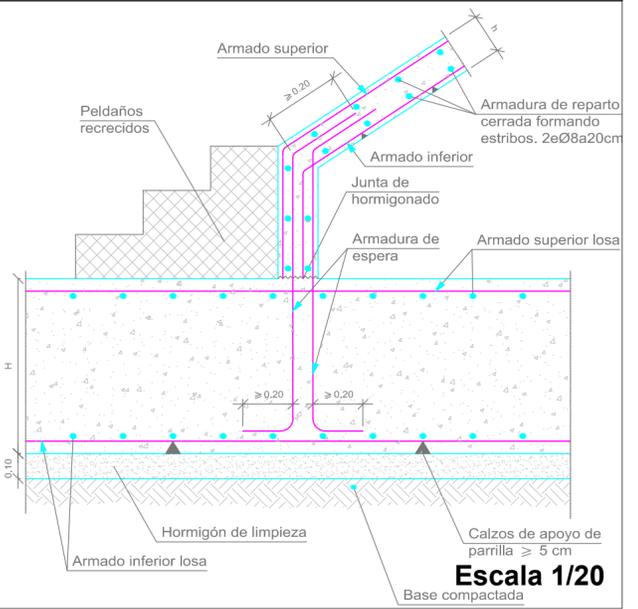


Detalle tipo: Entrega de zanca en rellano



Escala 1/20

Detalle tipo: Arranque de escalera en losa

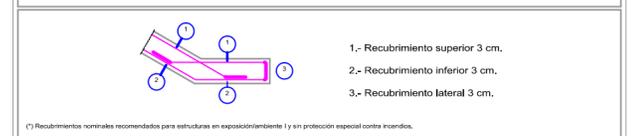


Escala 1/20

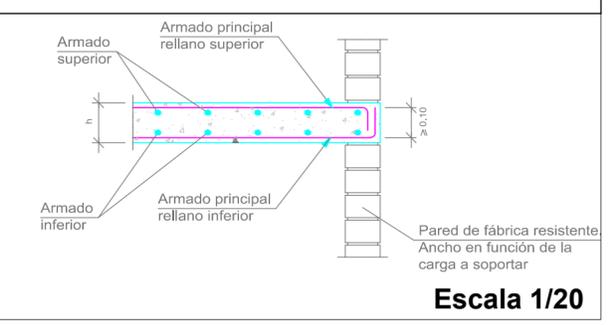
Características de los materiales - Escaleras

Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Estado: E	7	e=1.50	HA-30	Blanda (8.0 cm)	15 mm	IIb	Normal	γ=1.15	B500S
Estado: E	7	e=1.50	HA-30	Blanda (8.0 cm)	15 mm	IIb	Normal	γ=1.15	B500S
Estado: E	7	e=1.50	HA-30	Blanda (8.0 cm)	15 mm	IIb	Normal	γ=1.15	B500S
Estado: E	7	e=1.50	HA-30	Blanda (8.0 cm)	15 mm	IIb	Normal	γ=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	7	e=1.50	7	e=1.60	Adaptado a la Instrucción EHE			
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Recubrimientos nominales (*)



Detalle tipo: Entrega de zanca en rellano



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

NOMBRE DEL PLANO
DEFINICIÓN DE LA ESCALERA 1. DETALLES

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

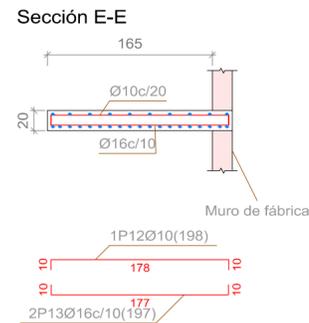
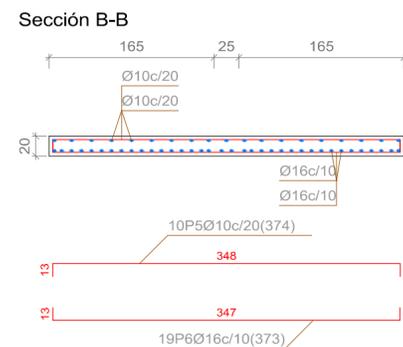
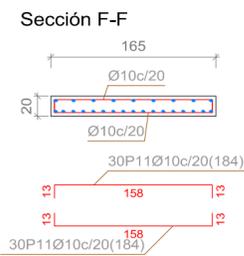
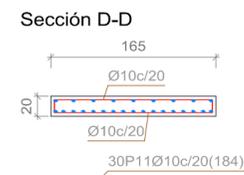
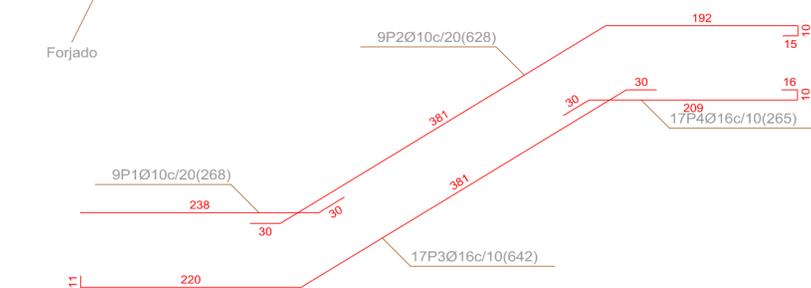
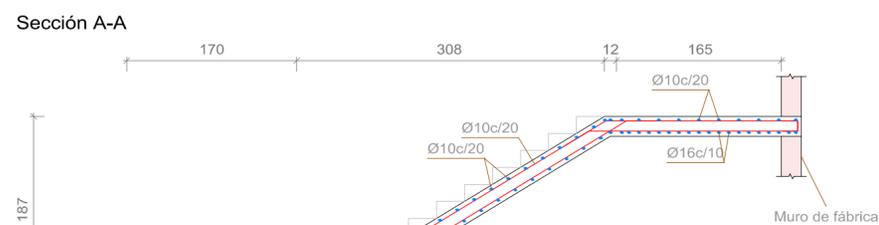
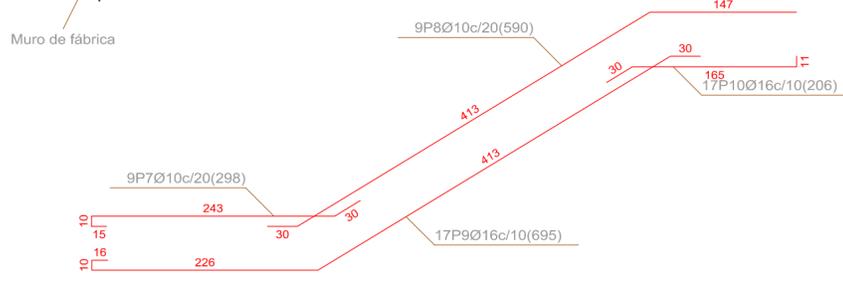
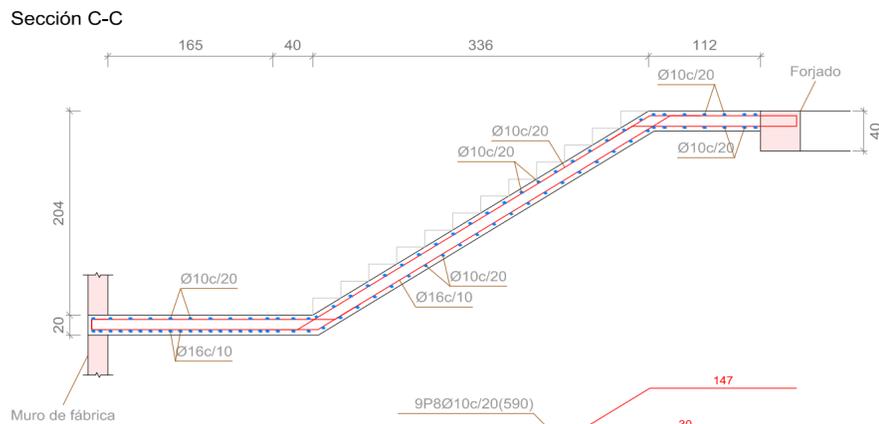
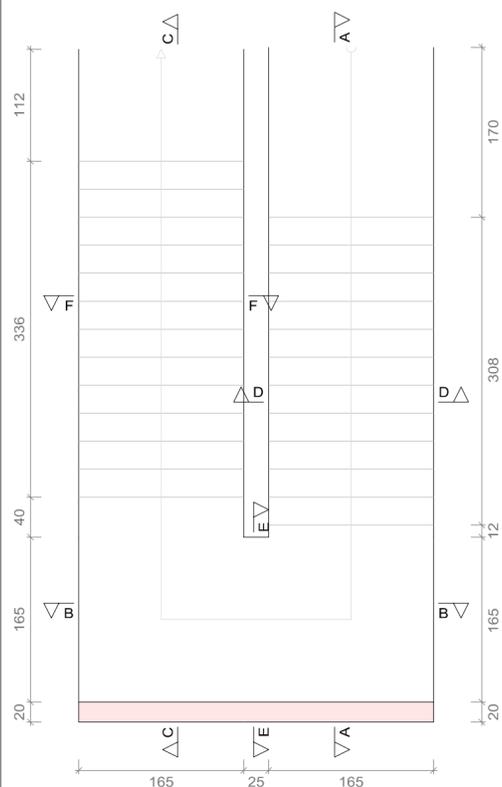
ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.64

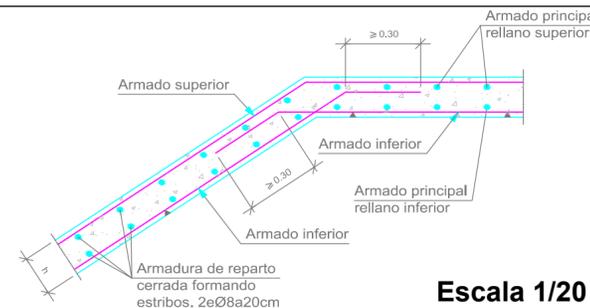


Despiece de la Escalera 1b

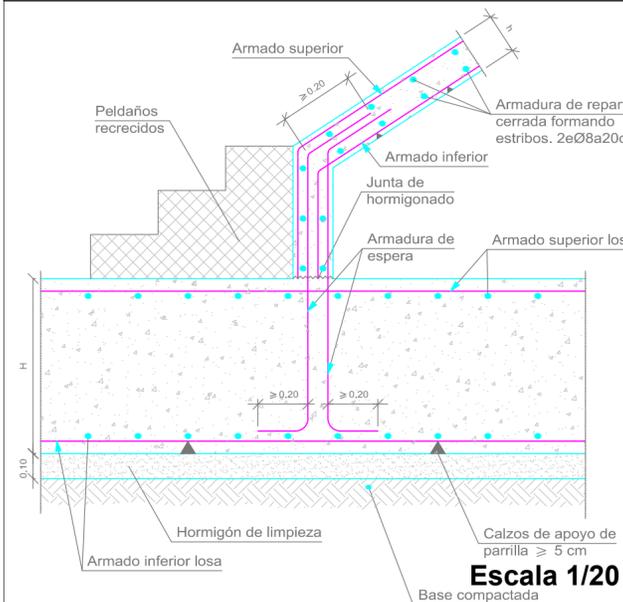
Tramo 1	
Ámbito	1.650 m
Espesor	0.20 m
Huella	0.280 m
Contrahuella	0.170 m
Desnivel que salva	3.91 m
Nº de escalones	23
Planta final	PLANTA 1
Planta inicial	PLANTA BAJA
Peso propio	0.500 t/m ²
Peldañeado (Realizado con ladrillo)	0.116 t/m ²
Solado	0.102 t/m ²
Barandillas	0.306 t/m
Sobrecarga de uso	0.306 t/m ²
Hormigón	HA-30, Yc=1.5
Acero	B 500 S, Ys=1.1
Rec. geométrico	3,0 cm



Detalle tipo: Entrega de zanca en rellano



Detalle tipo: Arranque de escalera en losa



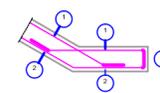
Características de los materiales - Escaleras

Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ e=1.50	HA-30	Banda (8.0 cm)	15 mm	Ib	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ e=1.50	HA-30	Banda (8.0 cm)	15 mm	Ib	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ e=1.50	HA-30	Banda (8.0 cm)	15 mm	Ib	Normal	γ s=1.15	B500S
	Estadístico	γ e=1.50	HA-30	Banda (8.0 cm)	15 mm	Ib	Normal	γ s=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ c=1.50 γ c=1.60	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Notas

- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

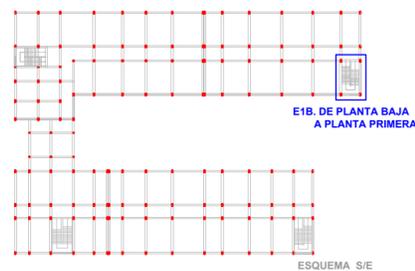
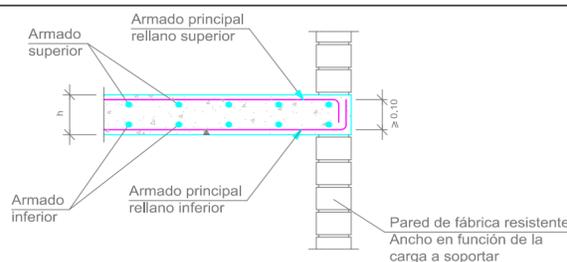
Recubrimientos nominales (*)



- 1.- Recubrimiento superior 3 cm.
- 2.- Recubrimiento inferior 3 cm.
- 3.- Recubrimiento lateral 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente I y en protección especial contra incendios.

Detalle tipo: Entrega de zanca en rellano



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

NOMBRE DEL PLANO
DEFINICIÓN DE LA ESCALERA 1B. DETALLES

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

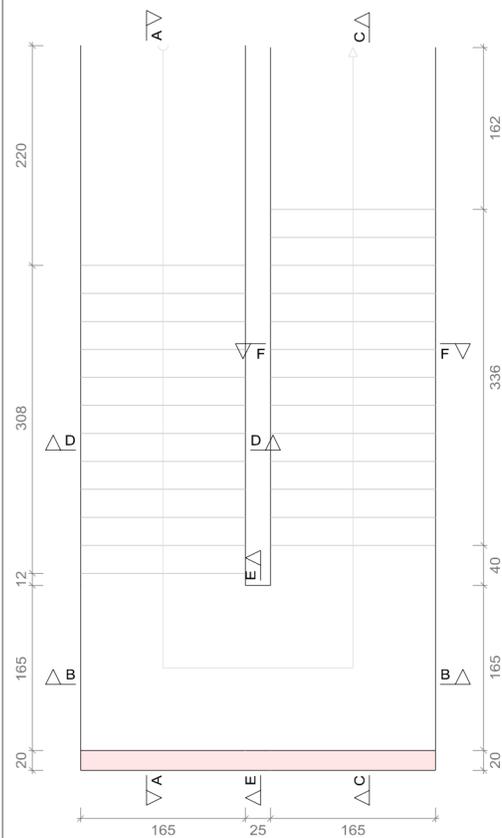
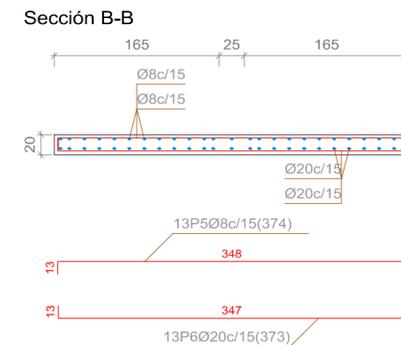
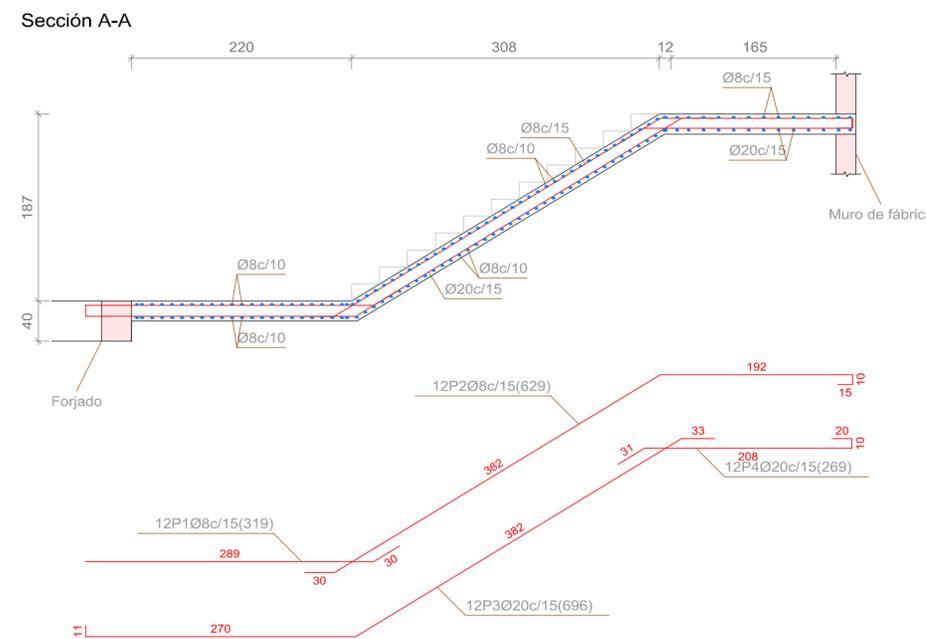
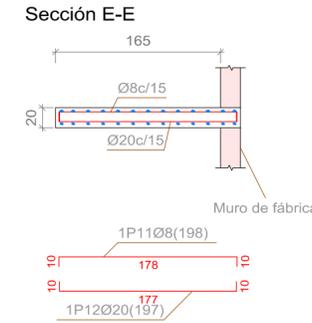
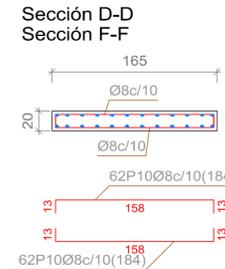
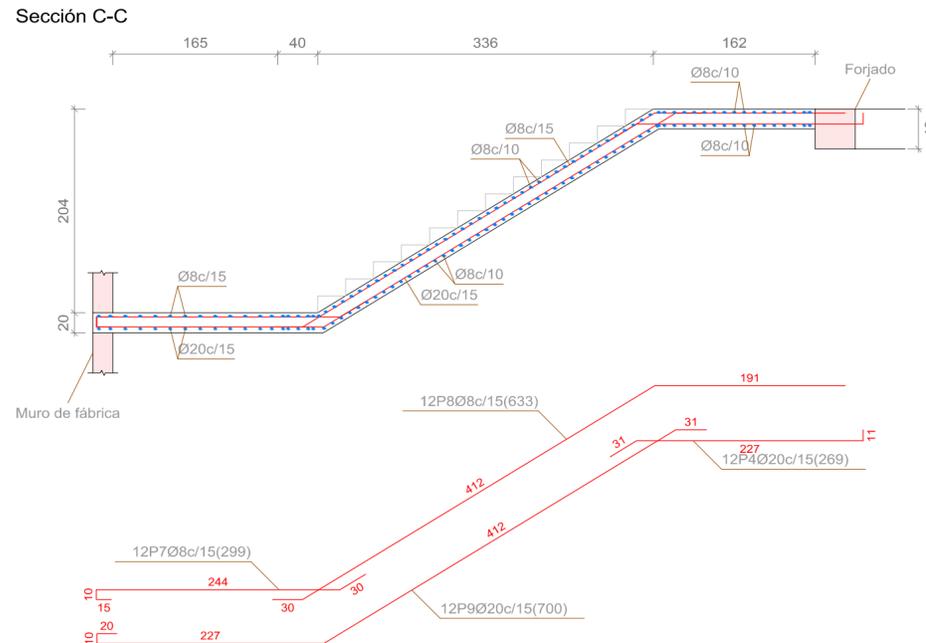


NÚMERO DE PLANO

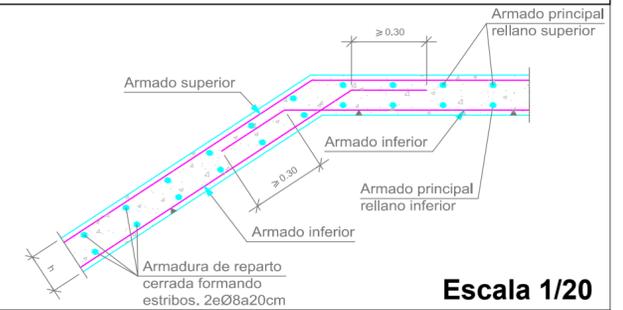
E.65

Despiece de la Escalera 2

Tramo 1	
Ámbito	1.650 m
Espesor	0.20 m
Huella	0.280 m
Contrahuella	0.170 m
Desnivel que salva	3.91 m
Nº de escalones	23
Planta final	PLANTA 1
Planta inicial	PLANTA BAJA
Peso propio	0.500 t/m2
Peldañeado (Realizado con ladrillo)	0.116 t/m2
Solado	0.102 t/m2
Barandillas	0.306 t/m
Sobrecarga de uso	0.306 t/m2
Hormigón	HA-30, Yc=1.5
Acero	B 500 S, Ys=1.1
Rec. geométrico	3.0 cm

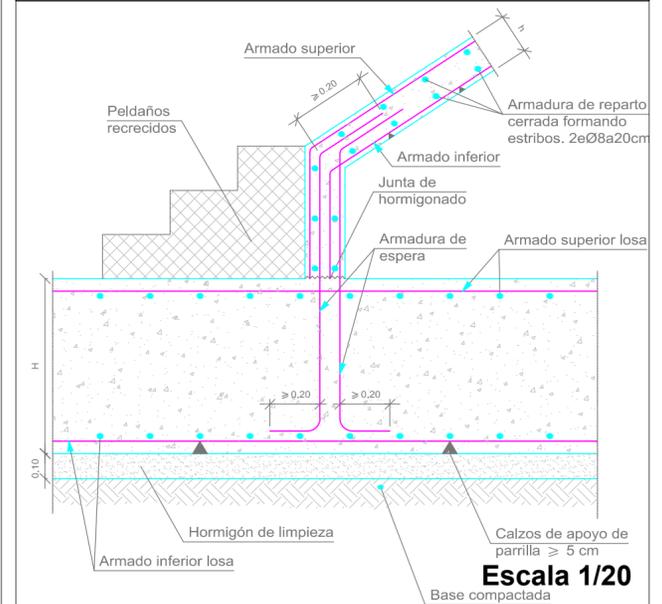


Detalle tipo: Entrega de zanca en rellano



Escala 1/20

Detalle tipo: Arranque de escalera en losa



Escala 1/20

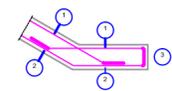
Características de los materiales - Escaleras

Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta									
Escalístico	7	e=1.50	HA-30	Blanda (8.0 cm)	15 mm	IIb	Normal	e=1.15	B500S
Escalístico	7	e=1.50	HA-30	Blanda (8.0 cm)	15 mm	IIb	Normal	e=1.15	B500S
Escalístico	7	e=1.50	HA-30	Blanda (8.0 cm)	15 mm	IIb	Normal	e=1.15	B500S
Escalístico	7	e=1.50	HA-30	Blanda (8.0 cm)	15 mm	IIb	Normal	e=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	7	Q=1.50	Adaptado a la Instrucción EHE					
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Notas

- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

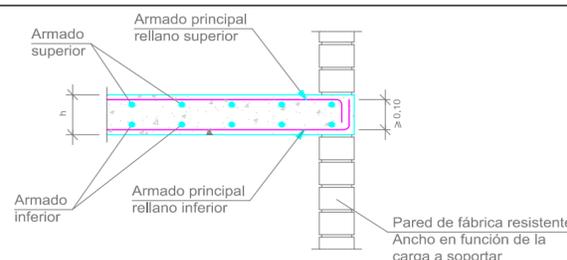
Recubrimientos nominales (*)



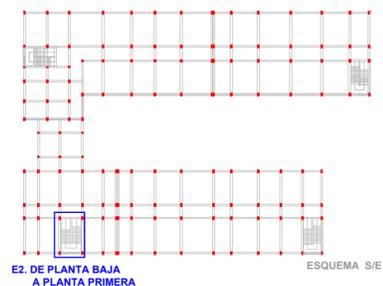
- 1.- Recubrimiento superior 3 cm.
- 2.- Recubrimiento inferior 3 cm.
- 3.- Recubrimiento lateral 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente I y en protección especial contra incendios.

Detalle tipo: Entrega de zanca en rellano



Escala 1/20



E2. DE PLANTA BAJA A PLANTA PRIMERA ESQUEMA S/E

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

NOMBRE DEL PLANO
DEFINICIÓN DE LA ESCALERA 2. DETALLES

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

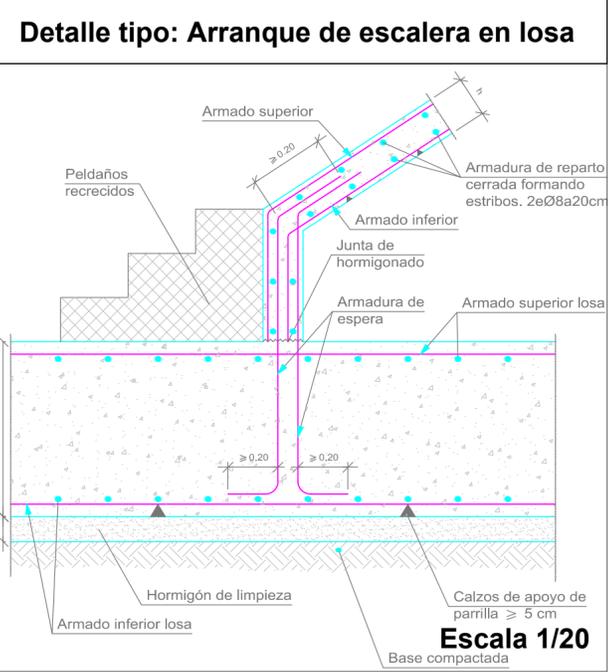
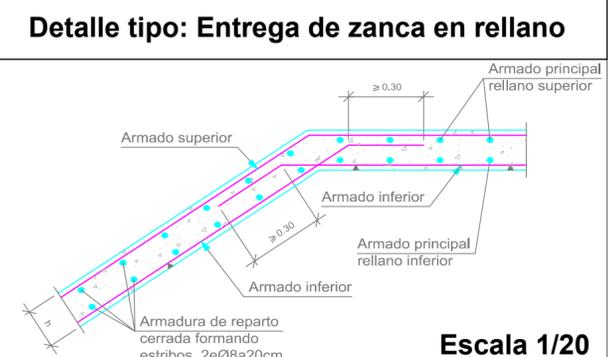
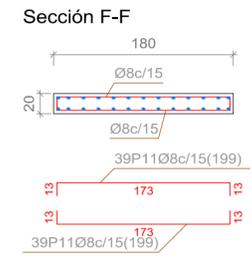
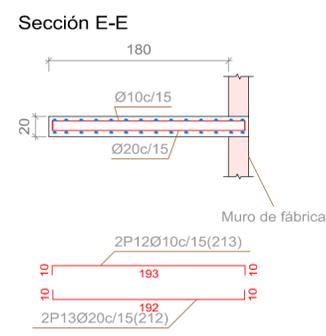
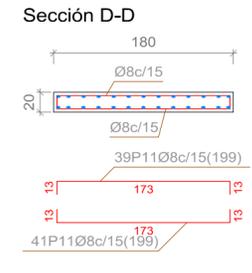
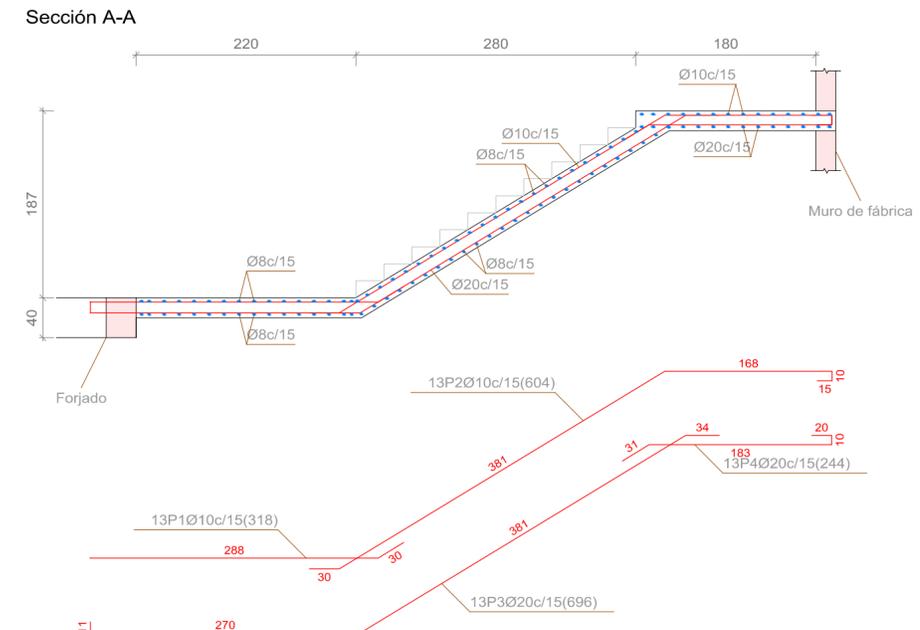
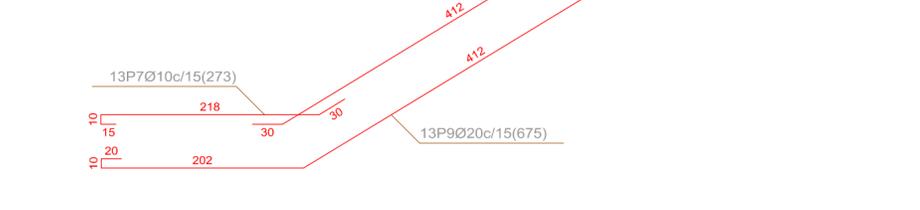
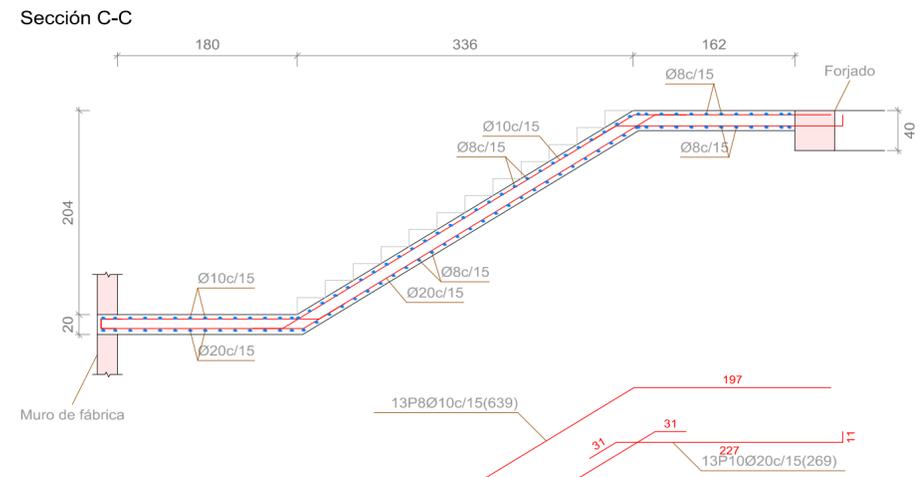
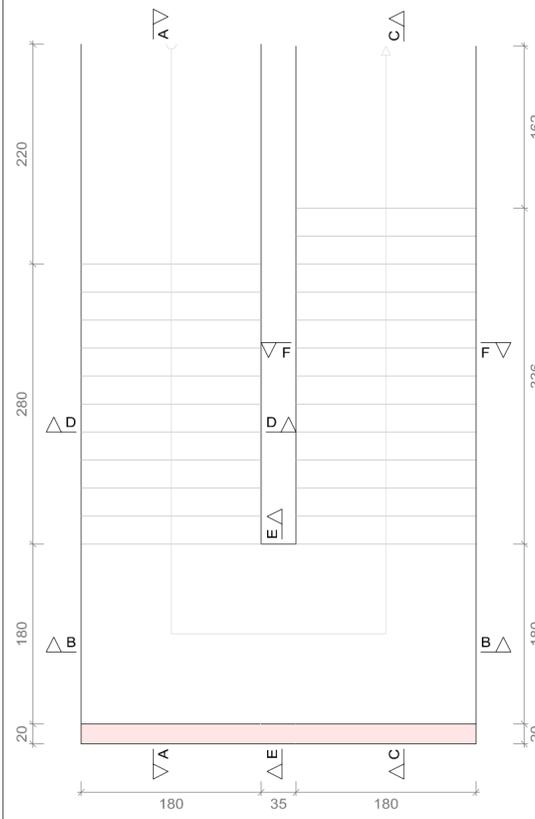


NÚMERO DE PLANO

E.66

Despiece de la escalera 3

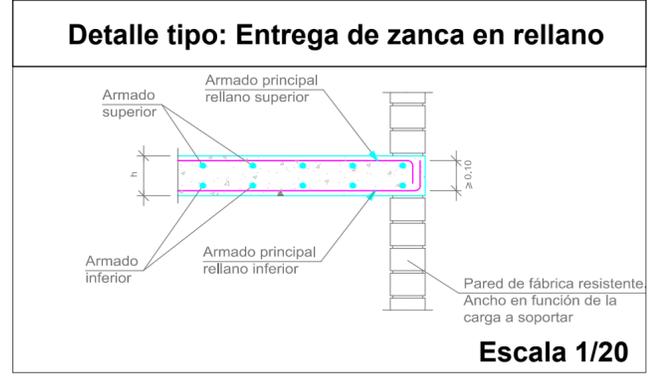
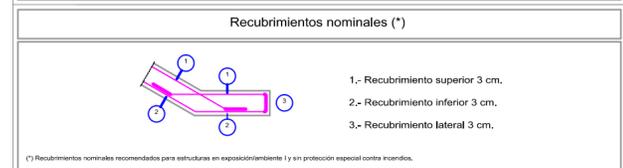
Tramo 1	
Ámbito	1.800 m
Espesor	0.20 m
Huella	0.280 m
Contrahuella	0.170 m
Desnivel que salva	3.91 m
Nº de escalones	23
Planta final	PLANTA 1
Planta inicial	PLANTA BAJA
Peso propio	0.500 t/m2
Peldañeado (Realizado con ladrillo)	0.116 t/m2
Solado	0.102 t/m2
Barandillas	0.306 t/m
Sobrecarga de uso	0.306 t/m2
Hormigón	HA-30, Yc=1.5
Acero	B 500 S, Ys=1.1
Rec. geométrico	3,0 cm



Características de los materiales - Escaleras									
Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta	Estadístico	γ >= 1.50	HA-30	Blanda (8.0 cm)	15 mm	IIb	Normal	γ >= 1.15	B500S
	Estadístico	γ >= 1.50	HA-30	Blanda (8.0 cm)	15 mm	IIb	Normal	γ >= 1.15	B500S
	Estadístico	γ >= 1.50	HA-30	Blanda (8.0 cm)	15 mm	IIb	Normal	γ >= 1.15	B500S
	Estadístico	γ >= 1.50	HA-30	Blanda (8.0 cm)	15 mm	IIb	Normal	γ >= 1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ >= 1.50					Adaptado a la Instrucción EHE		
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Notas

- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

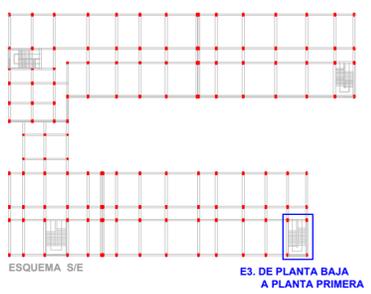
NOMBRE DEL PLANO
DEFINICIÓN DE LA ESCALERA 3. DETALLES

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

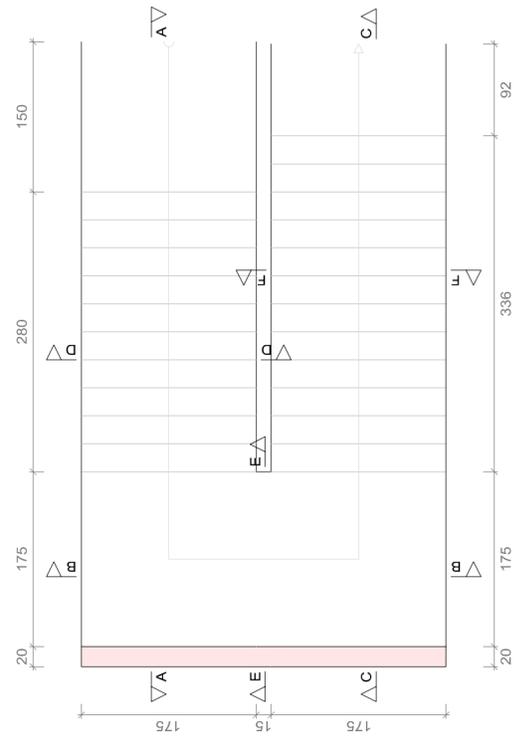
ESCALA
1/50

NÚMERO DE PLANO
E.67

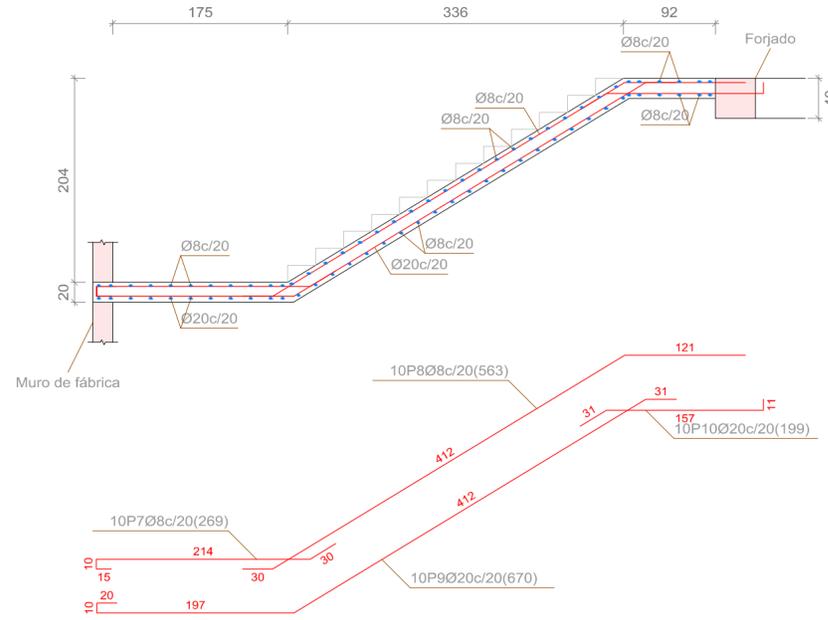


Escalera 4

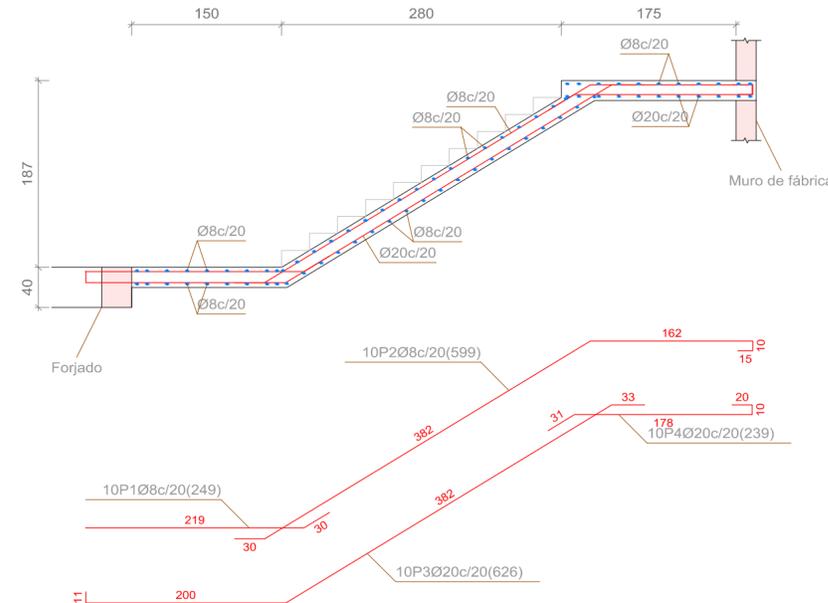
Tramo 1	
Geometría	
Ámbito	1.750 m
Espesor	0.20 m
Huella	0.280 m
Contrahuella	0.170 m
Desnivel que salva	3.91 m
Nº de escalones	23
Planta final	PLANTA BAJA
Planta inicial	SÓTANO
Cargas	
Peso propio	0.500 t/m2
Peldañeado (Realizado con ladrillo)	0.116 t/m2
Solado	0.102 t/m2
Barandillas	0.306 t/m
Sobrecarga de uso	0.306 t/m2
Materiales	
Hormigón	HA-30, Yc=1.5
Acero	B 500 S, Ys=1.1
Rec. geométrico	3.0 cm



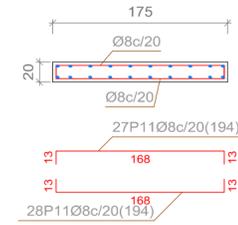
Sección C-C



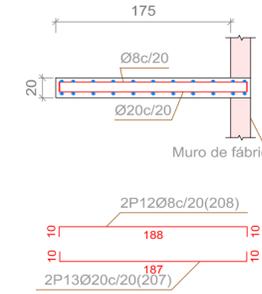
Sección A-A



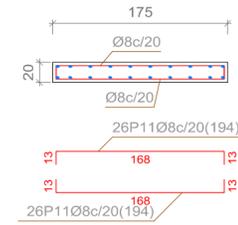
Sección D-D



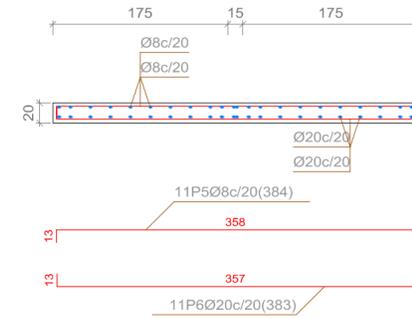
Sección E-E



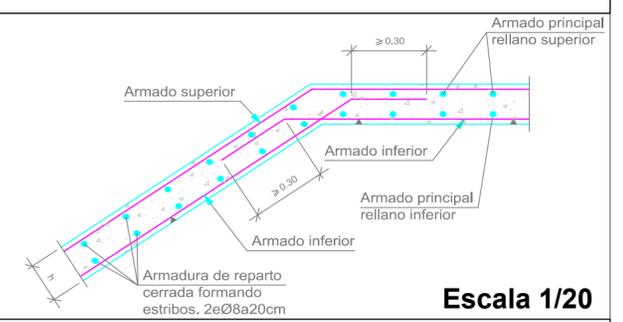
Sección F-F



Sección B-B

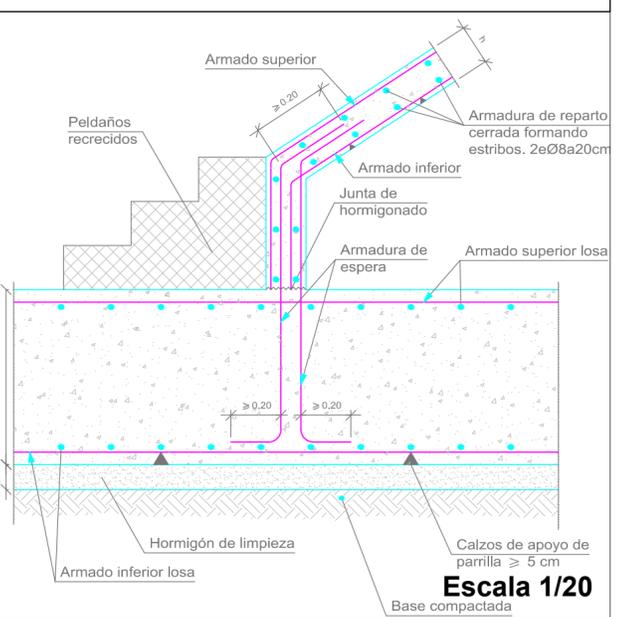


Detalle tipo: Entrega de zanca en rellano



Escala 1/20

Detalle tipo: Arranque de escalera en losa



Escala 1/20

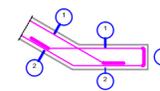
Características de los materiales - Escaleras

Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta									
Escalero	7	e=1.50	HA-30	Blanda (8.0 cm)	15 mm	IIb	Normal	e=1.15	B500S
Escalero	7	e=1.50	HA-30	Blanda (8.0 cm)	15 mm	IIb	Normal	e=1.15	B500S
Escalero	7	e=1.50	HA-30	Blanda (8.0 cm)	15 mm	IIb	Normal	e=1.15	B500S
Escalero	7	e=1.50	HA-30	Blanda (8.0 cm)	15 mm	IIb	Normal	e=1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	7	e=1.50	7	e=1.60	Adaptado a la Instrucción EHE			
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Notas

- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

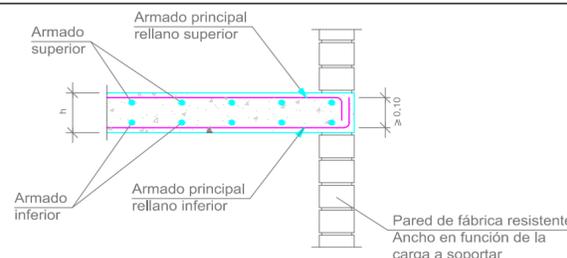
Recubrimientos nominales (*)



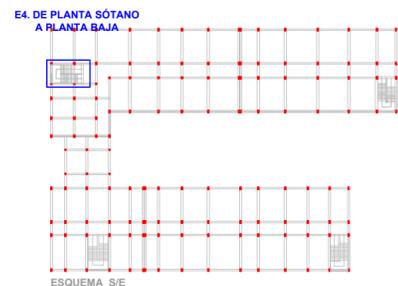
- 1.- Recubrimiento superior 3 cm.
- 2.- Recubrimiento inferior 3 cm.
- 3.- Recubrimiento lateral 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente I y en protección especial contra incendios.

Detalle tipo: Entrega de zanca en rellano



Escala 1/20



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

NOMBRE DEL PLANO
DEFINICIÓN DE LA ESCALERA 4. DETALLES

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

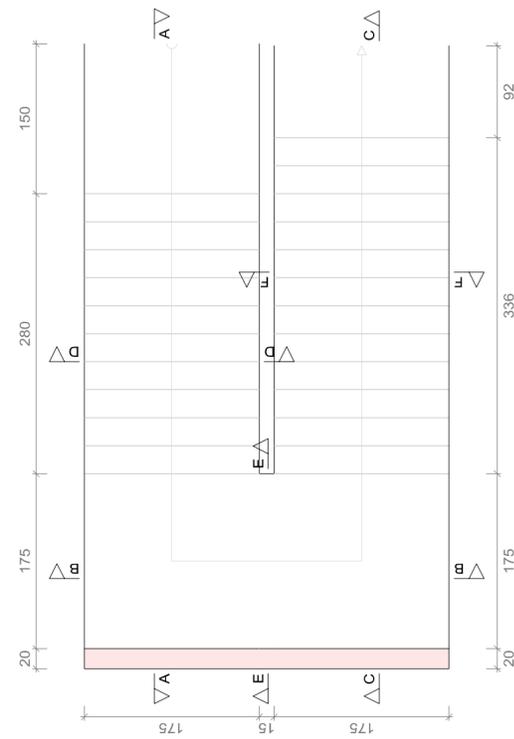


NÚMERO DE PLANO

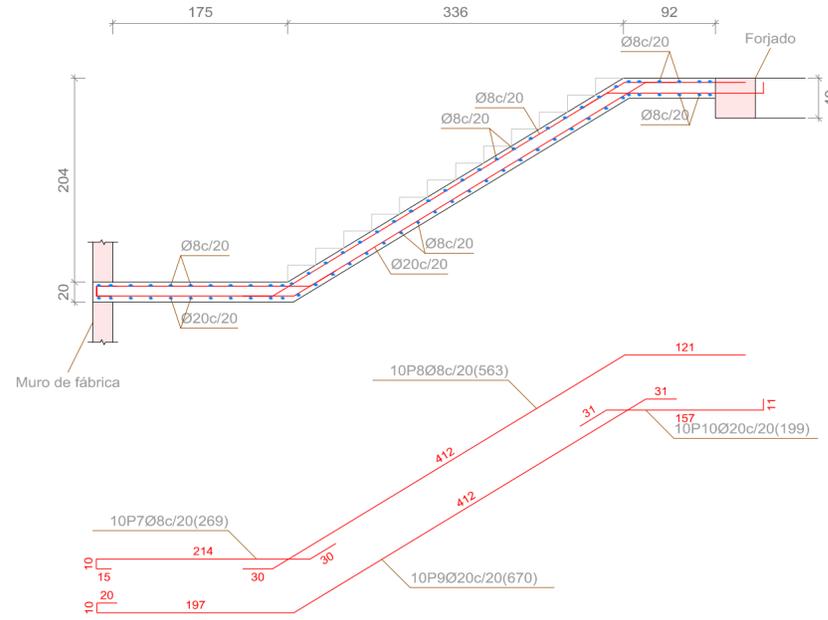
E.68

Escalera 4

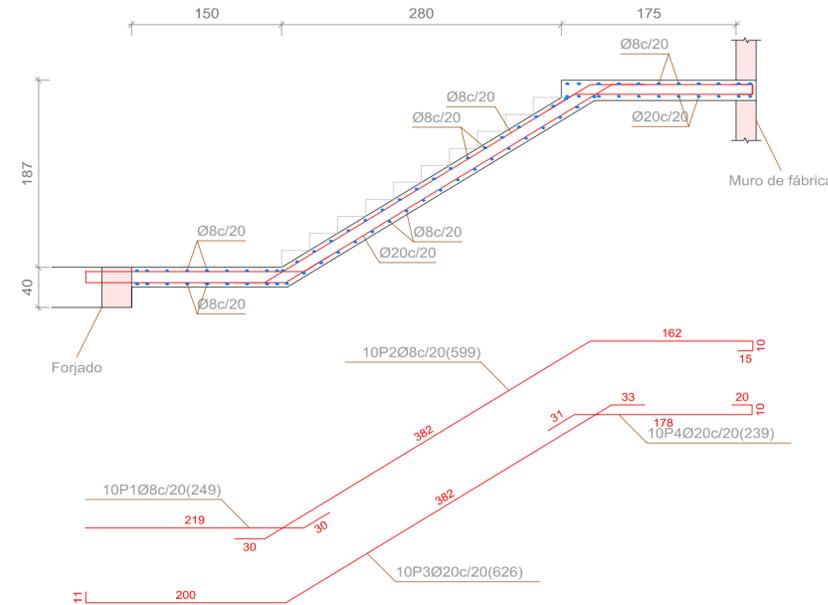
Tramo 1	
Geometría	
Ámbito	1.750 m
Espesor	0.20 m
Huella	0.280 m
Contrahuella	0.170 m
Desnivel que salva	3.91 m
Nº de escalones	23
Planta final	PLANTA BAJA
Planta inicial	SÓTANO
Cargas	
Peso propio	0.500 t/m ²
Peldañeado (Realizado con ladrillo)	0.116 t/m ²
Solado	0.102 t/m ²
Barandillas	0.306 t/m
Sobrecarga de uso	0.306 t/m ²
Materiales	
Hormigón	HA-30, Yc=1.5
Acero	B 500 S, Ys=1.1
Rec. geométrico	3.0 cm



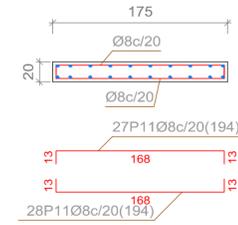
Sección C-C



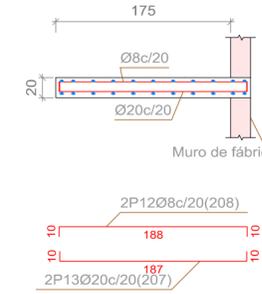
Sección A-A



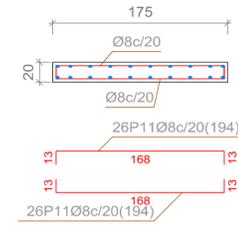
Sección D-D



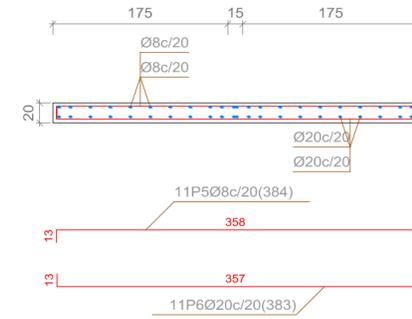
Sección E-E



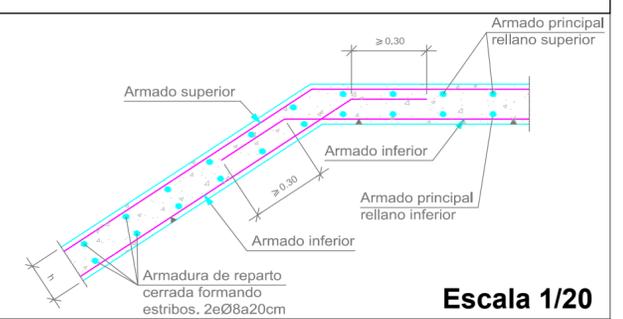
Sección F-F



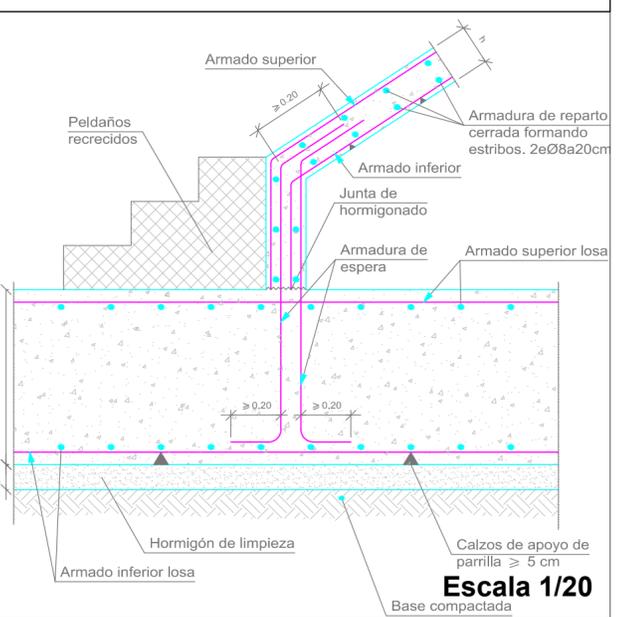
Sección B-B



Detalle tipo: Entrega de zanca en rellano



Detalle tipo: Arranque de escalera en losa



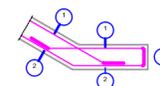
Características de los materiales - Escaleras

Materiales	Hormigón					Acero			
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Elemento Zona/Planta									
	Estadístico	γ >= 1.50	HA-30	Blanda (8.0 cm)	15 mm	IIb	Normal	γ >= 1.15	B500S
	Estadístico	γ >= 1.50	HA-30	Blanda (8.0 cm)	15 mm	IIb	Normal	γ >= 1.15	B500S
	Estadístico	γ >= 1.50	HA-30	Blanda (8.0 cm)	15 mm	IIb	Normal	γ >= 1.15	B500S
	Estadístico	γ >= 1.50	HA-30	Blanda (8.0 cm)	15 mm	IIb	Normal	γ >= 1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ >= 1.50					Adaptado a la Instrucción EHE		
Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa					
Recubrimientos nominales (mm)	30	35	40	45					

Notas

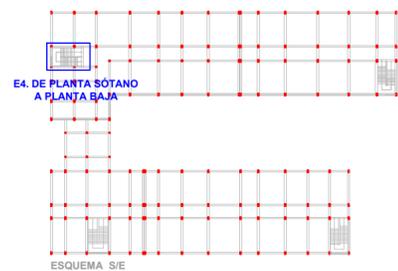
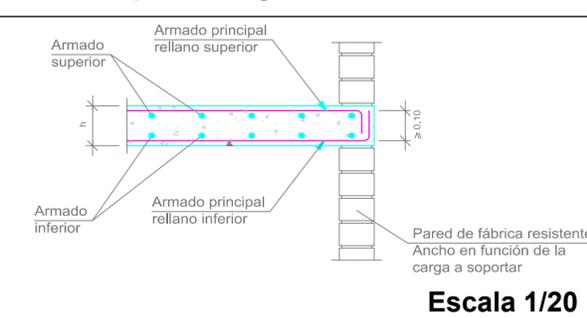
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales (*)



(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición ambiente I y en protección especial contra incendios.

Detalle tipo: Entrega de zanca en rellano



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

NOMBRE DEL PLANO
DEFINICIÓN DE LA ESCALERA 4B. DETALLES

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-05-2017

ESCALA
1/50

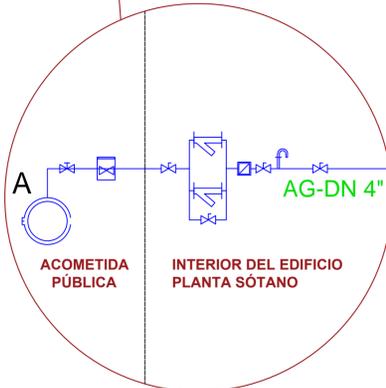


NÚMERO DE PLANO

E.69



Cota Planta Sótano -3,80 m



D1. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN GENERAL DE SUMINISTRO DE AGUA

LISTADO TUBERÍAS FONTANERÍA PLANTA SÓTANO; LONGITUDES DE TRAMO Y DIÁMETROS.

ZONA	Línea	Longitud (m)	Q inst. (l/s)	n	K(m)	Q esp. (l/s)	Q diseño. (l/s)	Material	D (mm)	DN	D inst (mm)	v (m/s)
Laboratorios	L07-51	1,00	24,33	34	0,26		6,42	Acero Galvanizado	90,44	AG 4"	105,3	0,74
	L1-1	29,55	0,55	11	0,46		0,25	Cobre	17,92	Cu 22	20	0,80
	L1-2	28,50	0,45	9	0,49		0,22	Cobre	16,77	Cu 22	20	0,70
	L1-3	36,65	0,35	7	0,54		0,19	Cobre	15,48	Cu 18	16	0,96
	L1-4	30,00	0,25	5	0,62		0,15	Cobre	14,03	Cu 18	16	0,77
	L1-5	3,30	0,15	3	0,80		0,12	Cobre	12,38	Cu 15	13	0,91
	L1-6	11,55	0,1	2	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L1-7	3,40	0,05	1	1,00		0,05	Cobre	7,98	Cu 12	10	0,64
	L1-8	3,40	0,05	1	1,00		0,05	Cobre	7,98	Cu 12	10	0,64
	L1-9	3,40	0,05	1	1,00		0,05	Cobre	7,98	Cu 12	10	0,64
	L1-10	3,40	0,05	1	1,00		0,05	Cobre	7,98	Cu 12	10	0,64
	L1-11	11,30	0,05	1	1,00		0,05	Cobre	7,98	Cu 12	10	0,64
	L1-12	3,40	0,05	1	1,00		0,05	Cobre	7,98	Cu 12	10	0,64
L1-13	11,00	1,56	18	0,40		0,62	Cobre	28,06	Cu 35	32,6	0,74	
Acceso Mujeres	L13-14	1,95	0,8	8	0,51		0,41	Cobre	22,83	Cu 28	26	0,77
	L14-15	1,50	0,7	7	0,54		0,38	Cobre	21,90	Cu 28	26	0,71
	L15-16	0,90	0,6	6	0,57		0,34	Cobre	20,90	Cu 28	26	0,65
	L16-17	1,25	0,5	5	0,62		0,31	Cobre	19,84	Cu 22	20	0,98
	L17-18	0,80	0,4	4	0,69		0,27	Cobre	18,70	Cu 22	20	0,87
	L18-19	0,60	0,3	3	0,80		0,24	Cobre	17,50	Cu 22	20	0,77
	L19-20	0,60	0,2	2	1,00		0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L20-21	0,60	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L14-22	3,40	0,2	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L15-23	3,40	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L16-24	3,40	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L17-25	3,40	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L18-26	3,40	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
L19-27	3,40	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
L20-28	3,40	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
L21-29	3,40	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
Acceso Hombreres 1	L13-30	3,00	0,76	10	0,47		0,36	Cobre	21,40	Cu 28	26	0,68
	L30-31	0,50	0,16	4	0,69		0,11	Cobre	11,83	Cu 15	13	0,83
	L31-32	0,60	0,12	3	0,80		0,10	Cobre	11,07	Cu 15	13	0,75
	L32-33	0,60	0,08	2	1,00		0,08	Cobre	10,09	Cu 15	13	0,60
	L33-34	0,60	0,04	1	1,00		0,04	Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51
	L33-35	3,40	0,04	1	1,00		0,04	Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51
	L33-36	3,40	0,04	1	1,00		0,04	Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51
	L33-37	3,40	0,04	1	1,00		0,04	Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51
	L34-38	3,40	0,04	1	1,00		0,04	Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51
	L39-39	3,30	0,6	6	0,57		0,34	Cobre	20,90	Cu 28	26	0,65
	L39-40	0,70	0,5	5	0,62		0,31	Cobre	19,84	Cu 22	20	0,98
	L40-41	1,05	0,4	4	0,69		0,27	Cobre	18,70	Cu 22	20	0,87
	L41-42	0,60	0,3	3	0,80		0,24	Cobre	17,50	Cu 22	20	0,77
L42-43	0,60	0,2	2	1,00		0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99	
L43-44	0,60	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
L39-45	3,40	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
L40-46	3,40	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
L41-47	3,40	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
L42-48	3,40	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
L43-49	3,40	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
L44-50	3,40	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
Repos Hombreres	L51-357	0,6	0,6	5	0,62		0,62	Cobre	28,06	Cu 35	32,6	0,74
	L57-358	0,6	0,5	5	0,62		0,62	Cobre	28,06	Cu 35	32,6	0,74
	L358-R	0,2	1	1,00		1,00		Cobre	35,68	Cu 42	39,6	0,81
	L358-359	0,4	4	0,69		0,69		Cobre	29,56	Cu 35	32,6	0,82
	L359-360	0,3	3	0,80		0,80		Cobre	28,06	Cu 35	32,6	0,96
	L360-361	0,2	2	1,00		1,00		Cobre	35,68	Cu 42	39,6	0,81
	L361-362	0,1	1	1,00		1,00		Cobre	35,68	Cu 42	39,6	0,81
	L359-F3	0,1	1	1,00		1,00		Cobre	35,68	Cu 42	39,6	0,81
L361-F3	0,1	1	1,00		1,00		Cobre	35,68	Cu 42	39,6	0,81	
L362-F4	0,1	1	1,00		1,00		Cobre	35,68	Cu 42	39,6	0,81	



ESQUEMA SIN ESCALA

LEYENDA			
	Red general de abastecimiento		Filtro
	Contador general		Válvula antirretorno
	Bomba		Grifo de agua fría
	Vaso de expansión		Grifo de comprobación
	Depósito acumulador		Tubería de ida o impulsión de agua fría
	Depósito auxiliar de alimentación (Aspiración)		Tubería de ida o impulsión de ACS
	Purgador		Tubería de retorno o recirculación de ACS
	Llave de registro		Termómetro
	Llave de compuerta		
	Llave de bola o accionamiento rápido		
	Llave de paso de asiento paralelo		
	Manómetro		
	Presostato		
	Depósito de presión con membrana		

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

NOMBRE DEL PLANO
INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS. PLANTA SÓTANO

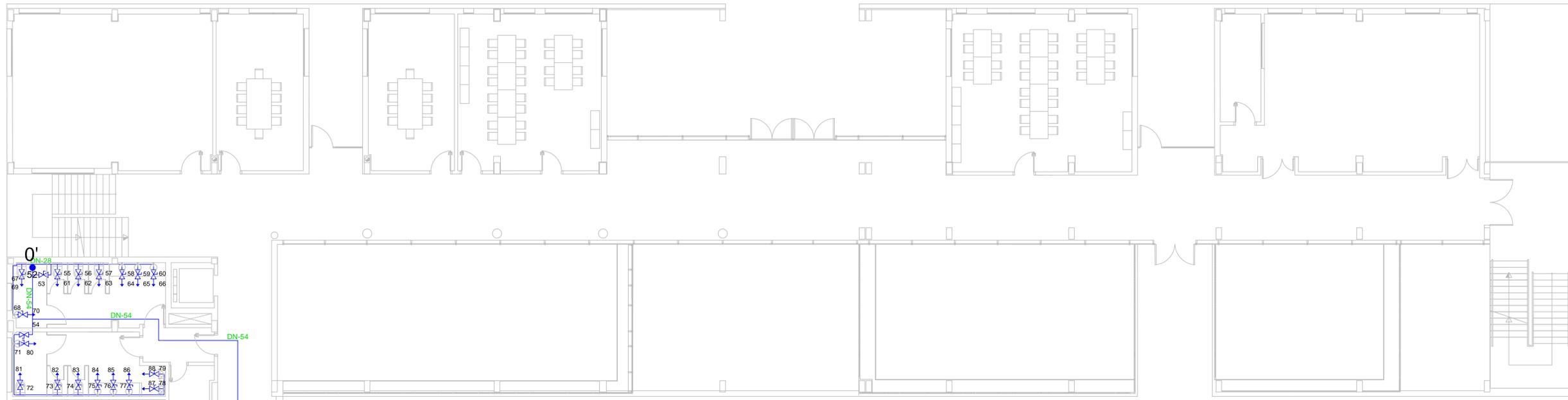
AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-5-2017

ESCALA
1/100

NÚMERO DE PLANO
IF.1





LISTADO TUBERÍAS A. C. S. PLANTA BAJA; LONGITUDES Y DIÁMETROS.

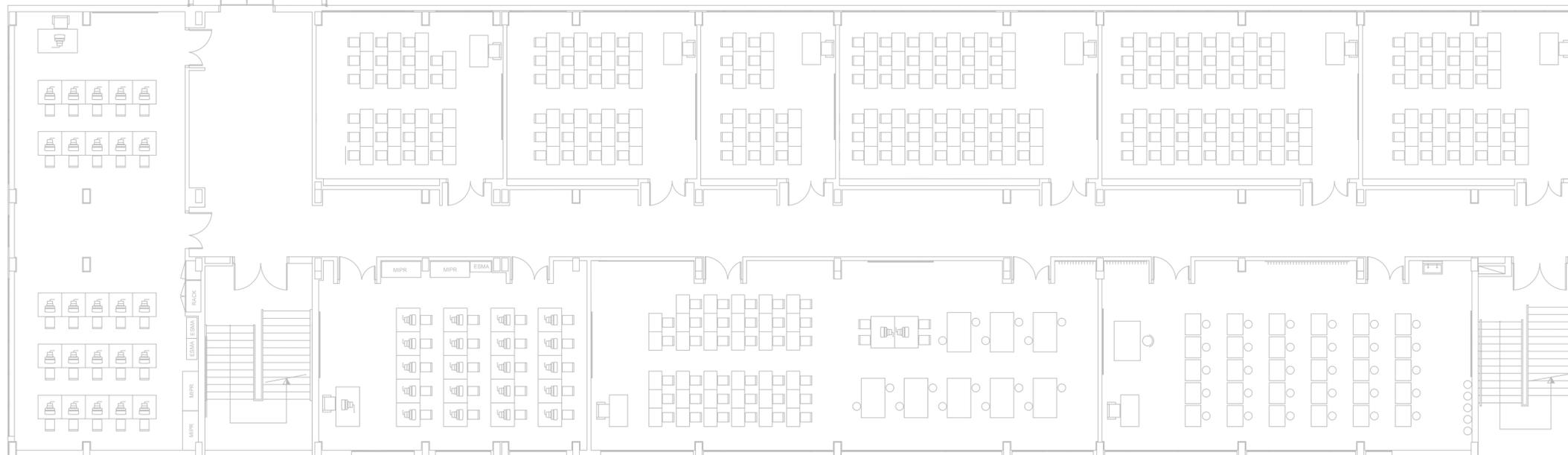
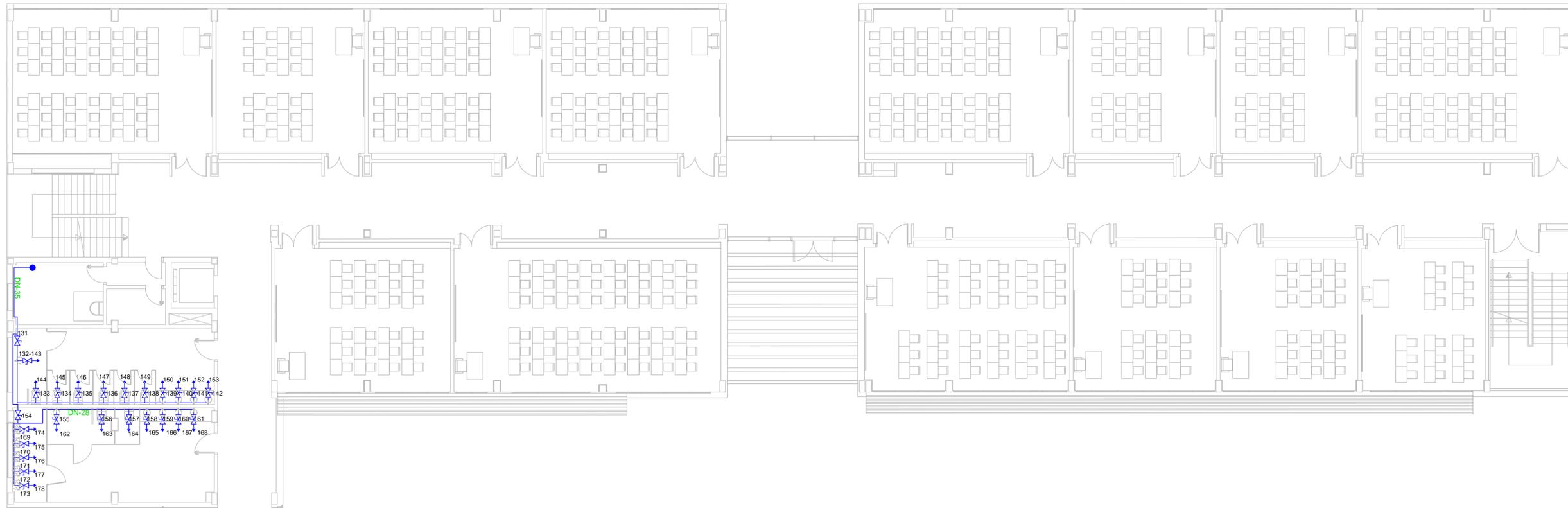
ZONA	Línea	Longitud (m)	Qinst. (l/s)	n	K(n)	Qexp. (l/s)	Qdiseño. (l/s)	Material	D (mm)	DN	Dint (mm)	v (m/s)
Calefacción	LC-C	4.30	0.73	6	0.571902558	0.42	0.42	Cobre	23.06	Cu 28	26	0.79
	LC-A	1.70	0.73	4	0.686499837	0.50	0.50	Cobre	25.26	Cu 28	26	0.94
	LC- 509	1.8	0.185	2	1	0.17	0.17	Cobre	25.26	Cu 28	26	0.31
Baños empel/Baños em	L109-111	2.7	0.1	1	1	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75
	L109-112	3.4	0.065	1	1	0.07	0.07	Cobre	9.10	Cu 12	10	0.83
	L111-114	3.4	0.1	1	1	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75
	LA'-118	1.5	0.185	2	1	0.17	0.17	Cobre	14.49	Cu 18	16	0.82
	L118-120	4.35	0.1	1	1	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75
	L118-121	3.4	0.065	1	1	0.07	0.07	Cobre	9.10	Cu 12	10	0.83
	L120-123	3.4	0.1	1	1	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75
	LA'-125	12.55	0.4	2	1	0.40	0.40	Cobre	22.57	Cu 28	26	0.75
	L125-127	2	0.2	1	1	0.20	0.20	Cobre	15.96	Cu 18	16	0.99
	L125-128	3.4	0.2	1	1	0.20	0.20	Cobre	15.96	Cu 18	16	0.99
L127-130	3.4	0.2	1	1	0.20	0.20	Cobre	15.96	Cu 18	16	0.99	

LISTADO CARACTERÍSTICAS RED DE RETORNO PLANTA BAJA.

ZONA	Línea	Longitud (m)	Qinst. (l/s)	n	K(n)	Qexp. (l/s)	Qdiseño. (l/s)	Material	D (mm)	DN	Dint (mm)	v (m/s)
Calefacción	LC-C	4.30	0.11	6	0.571902558	0.06	0.06	Cobre	8.93	Cu 12	10	0.80
	LC-A	1.70	0.11	4	0.686499837	0.08	0.08	Cobre	9.78	Cu 12	10	0.96
	LC- 509	1.8	0.02	2	1	0.02	0.02	Cobre	9.78	Cu 12	10	0.32
Baños empel/Baños em	L109-111	2.7	0.02	1	1	0.02	0.02	Cobre	4.37	Cu 12	10	0.19
	L109-112	3.4	0.01	1	1	0.01	0.01	Cobre	3.52	Cu 12	10	0.12
	L111-114	3.4	0.02	1	1	0.02	0.02	Cobre	4.37	Cu 12	10	0.19
	LA'-118	1.5	0.02	2	1	0.02	0.02	Cobre	5.61	Cu 12	10	0.32
	L118-120	4.35	0.02	1	1	0.02	0.02	Cobre	4.37	Cu 12	10	0.19
	L118-121	3.4	0.01	1	1	0.01	0.01	Cobre	3.52	Cu 12	10	0.12
	L120-123	3.4	0.02	1	1	0.02	0.02	Cobre	4.37	Cu 12	10	0.19
	LA'-125	12.55	0.06	2	1	0.06	0.06	Cobre	6.74	Cu 12	10	0.76
	L125-127	2	0.03	1	1	0.03	0.03	Cobre	6.18	Cu 12	10	0.38
	L125-128	3.4	0.03	1	1	0.03	0.03	Cobre	6.18	Cu 12	10	0.38
L127-130	3.4	0.03	1	1	0.03	0.03	Cobre	6.18	Cu 12	10	0.38	

LISTADO TUBERÍAS FONTANERÍA PLANTA BAJA; LONGITUDES Y DIÁMETROS.

ZONA	Línea	Longitud (m)	Qinst. (l/s)	n	K(n)	Qexp. (l/s)	Qdiseño. (l/s)	Material	D (mm)	DN	Dint (mm)	v (m/s)
Aseo/seguros 2	1P-7	17.7	21.62	147	0.27	5.83	5.83	Acero Galvanizado	86.18	AG 4"	105.3	0.67
	1P-82	6.2	18.82	144	0.28	5.40	5.40	Acero Galvanizado	92.20	AG 4"	105.3	0.62
	1S2-53	0.5	0.8	8	0.51	0.41	0.41	Cobre	20.83	Cu 28	26	0.77
	1S3-55	0.3	0.6	6	0.57	0.34	0.34	Cobre	20.90	Cu 28	26	0.65
	1S5-56	0.65	0.5	5	0.62	0.31	0.31	Cobre	19.84	Cu 22	20	0.68
	1S6-57	0.95	0.4	4	0.69	0.27	0.27	Cobre	18.70	Cu 22	20	0.87
	1S7-58	1.05	0.3	3	0.80	0.24	0.24	Cobre	17.50	Cu 22	20	0.77
	1S8-59	0.7	0.2	2	1.00	0.20	0.20	Cobre	15.96	Cu 18	16	0.99
	1S9-60	0.7	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75
	1S3-67	1.3	0.2	2	1.00	0.20	0.20	Cobre	15.96	Cu 18	16	0.99
Aseo/Baños 2	1S7-68	2.6	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75
	1S5-61	3.4	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75
	1S6-62	3.4	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75
	1S7-63	3.4	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75
	1S8-64	3.4	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75
	1S9-65	3.4	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75
	1S0-66	3.4	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75
	1S7-69	3.4	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75
	1S8-70	3.4	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75
	1S2-54	2	18.82	116	0.28	5.22	5.22	Acero Galvanizado	85.52	AG 4"	105.3	0.60
1S4-71	1.9	0.78	9	0.49	0.78	0.78	Cobre	22.08	Cu 28	26	0.72	
172-72	2.55	0.48	8	0.51	0.35	0.35	Cobre	23.05	Cu 28	26	0.64	
172-73	1.65	0.58	7	0.54	0.31	0.31	Cobre	19.93	Cu 22	20	0.99	
173-74	0.95	0.48	6	0.57	0.27	0.27	Cobre	18.70	Cu 22	20	0.87	
174-75	0.85	0.48	5	0.62	0.23	0.23	Cobre	17.29	Cu 22	20	0.75	
175-76	0.7	0.28	4	0.69	0.19	0.19	Cobre	15.64	Cu 18	16	0.86	
176-77	0.7	0.18	3	0.80	0.14	0.14	Cobre	13.96	Cu 18	16	0.72	
177-78	1.65	0.08	2	1.00	0.08	0.08	Cobre	10.99	Cu 15	13	0.60	
178-79	0.65	0.04	1	1.00	0.04	0.04	Cobre	7.14	Cu 12	10	0.51	
179-80	3.4	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75	
170-81	3.4	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75	
173-82	3.4	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75	
174-83	3.4	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75	
175-84	3.4	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75	
176-85	3.4	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75	
177-86	3.4	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75	
178-87	3.4	0.04	1	1.00	0.04	0.04	Cobre	7.14	Cu 12	10	0.51	
179-88	3.4	0.04	1	1.00	0.04	0.04	Cobre	7.14	Cu 12	10	0.51	
1S4-89	42.45	16.44	107	0.28	5.05	5.05	Acero Galvanizado	80.22	AG 3"	80.9	0.68	
189-90	3.2	0.4	4	0.69	0.27	0.27	Cobre	18.70	Cu 22	20	0.87	
190-91	0.85	0.3	3	0.80	0.24	0.24	Cobre	17.50	Cu 22	20	0.77	
191-92	2.95	0.2	2	1.00	0.20	0.20	Cobre	15.96	Cu 18	16	0.99	
192-93	1.55	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75	
193-94	3.4	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75	
195-95	3.4	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75	
192-96	3.4	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75	
193-97	3.4	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75	
189-98	13.2	17.64	103	0.28	4.97	4.97	Acero Galvanizado	79.52	AG 3"	80.9	0.97	
198-99	1.7	0.4	4	0.69	0.27	0.27	Cobre	18.70	Cu 22	20	0.87	
199-100	0.9	0.3	3	0.80	0.24	0.24	Cobre	17.50	Cu 22	20	0.77	
1000-101	3.45	0.2	2	1.00	0.20	0.20	Cobre	15.96	Cu 18	16	0.99	
1000-102	0.95	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75	
199-103	3.4	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75	
1000-104	3.4	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75	
1000-105	3.4	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75	
1000-106	3.4	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75	
198-107	13	17.24	99	0.28	4.88	4.88	Acero Galvanizado	78.82	AG 3"	80.9	0.95	
1007-108	0.36	16.61	93	0.29	4.71	4.71	Acero Galvanizado	77.46	AG 3"	80.9	0.92	
1008-109	5.95	0.4	3	0.80	0.32	0.32	Cobre	20.21	Cu 28	26	0.60	
1009-110	1.85	0.3	2	1.00	0.30	0.30	Cobre	19.54	Cu 22	20	0.65	
1110-111	1.85	0.2	1	1.00	0.20	0.20	Cobre	15.96	Cu 18	16	0.99	
1009-112	3.4	0.1	1	1.00	0.10	0.10	Cobre	11.28	Cu 15	13	0.75	
1113-114	3.4	0.2	1	1.00	0.20	0.20	Cobre	15.96	Cu 18	16	0.99	
1008-115	2.7	16.21	90	0.29	4.62	4.62	Acero Galvanizado	76.69	AG 3"	80.9	0.90	
1115-116	6.7	0.3	1	1.00	0.30	0.30	Cobre	19.54	Cu 22	20	0.65	
1115-117	4.2	15.81	89	0.29	4.54	4.54	Acero Galvanizado	76.03	AG 3"	80.9	0.88	
1117-118	5.25	0.4	3	0.80	0.32	0.32	Cobre	20.21	Cu 28	26	0.60	
1118-119	2.65	0.3	2	1.00	0.30	0.30	Cobre					



Cota Planta Primera + 4,00 m

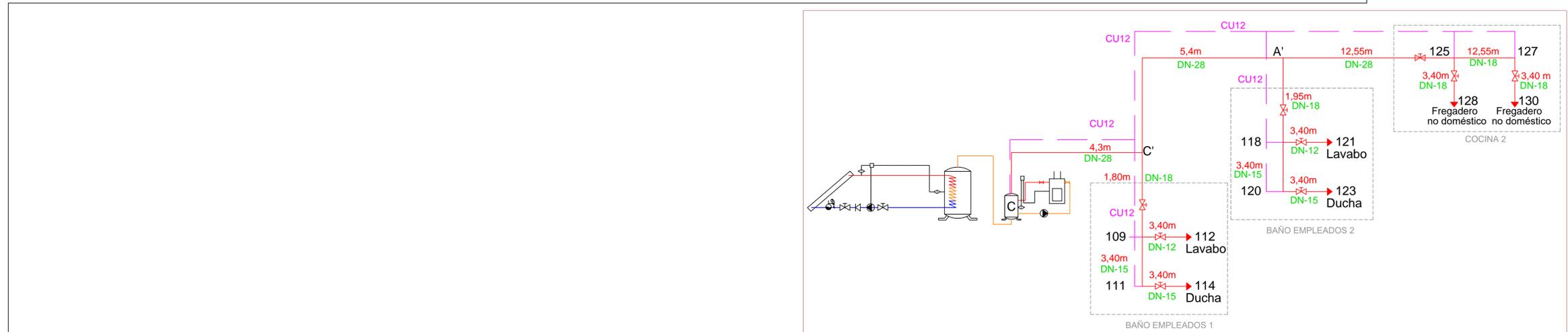
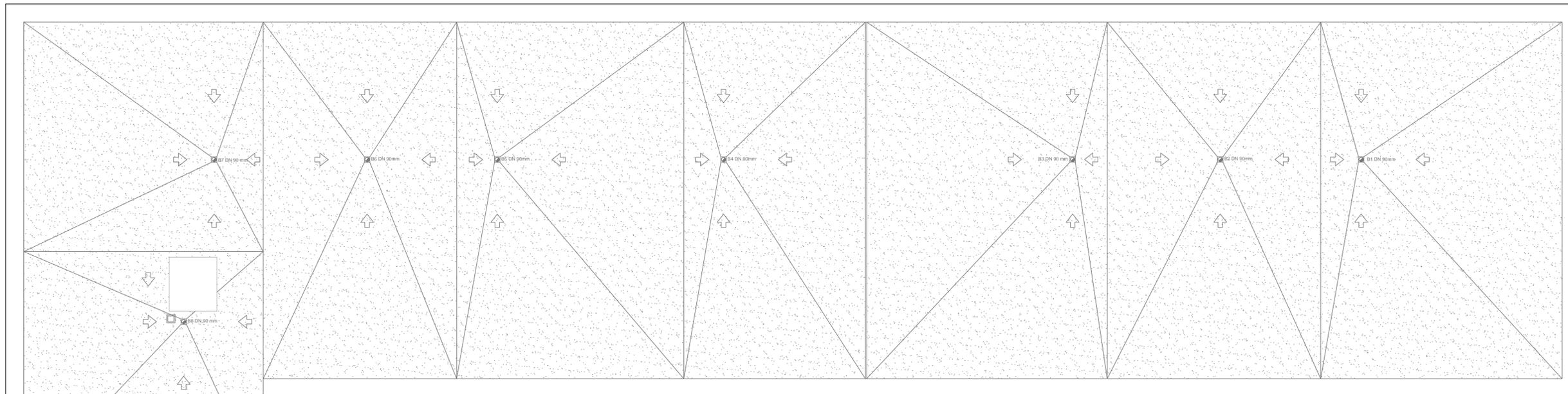


LEYENDA			
	Red general de abastecimiento		Filtro
	Contador general		Válvula antirretorno
	Bomba		Grifo de agua fría
	Vaso de expansión		Grifo de comprobación
	Depósito acumulador		Tubería de ida o impulsión de agua fría
	Depósito auxiliar de alimentación (Aspiración)		Tubería de ida o impulsión de ACS
	Purgador		Tubería de retorno o recirculación de ACS
			Depósito de presión con membrana
			Termómetro

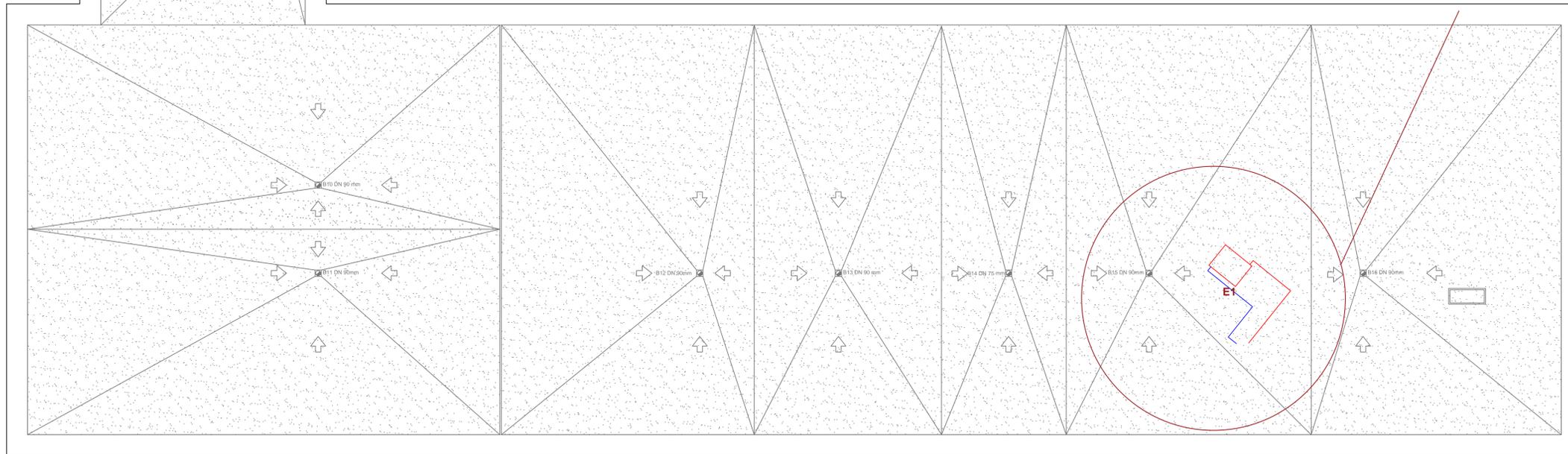
LISTADO TUBERÍAS FONTANERÍA PLANTA PRIMERA; LONGITUDES Y DIÁMETROS.

ZONA	Línea	Longitud (m)	Q inst. (l/s)	n	K(0)	Resp. (l/s)	Q diseño (l/s)	MATERIAL	D (mm)	DP	D int (mm)	v (m/s)
Acumuladores 3	10-111	3,9	2	23	0,17	0,74		Cobre	20,78	Cu 15	12,6	0,89
	1131-132	1,85	2	23	0,17	0,74		Cobre	20,78	Cu 15	12,6	0,89
	1131-133	0,9	1,1	11	0,46	0,50		Cobre	25,15	Cu 28	26	0,95
	1131-134	2,7	1	10	0,47	0,47		Cobre	24,55	Cu 28	26	0,89
	1131-134	0,95	0,9	9	0,49	0,44		Cobre	23,71	Cu 28	26	0,83
	1131-135	0,9	0,8	8	0,51	0,41		Cobre	22,83	Cu 28	26	0,77
	1131-135	1,15	0,7	7	0,54	0,38		Cobre	21,90	Cu 28	26	0,71
	1131-137	0,95	0,6	6	0,57	0,34		Cobre	20,90	Cu 28	26	0,65
	1131-138	0,9	0,5	5	0,62	0,31		Cobre	19,94	Cu 27	20	0,60
	1131-139	0,8	0,4	4	0,69	0,27		Cobre	18,70	Cu 22	20	0,57
	1131-140	0,7	0,3	3	0,80	0,24		Cobre	17,50	Cu 22	20	0,77
	1141-141	0,7	0,2	2	1,00	0,20		Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	1141-142	0,7	0,1	1	1,00	0,10		Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	1131-143	3,4	0,1	1	1,00	0,10		Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	1131-144	3,4	0,1	1	1,00	0,10		Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	1131-145	3,4	0,1	1	1,00	0,10		Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	1131-146	3,4	0,1	1	1,00	0,10		Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	1131-147	3,4	0,1	1	1,00	0,10		Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	1131-148	3,4	0,1	1	1,00	0,10		Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	1131-149	3,4	0,1	1	1,00	0,10		Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
1131-150	3,4	0,1	1	1,00	0,10		Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
1141-151	3,4	0,1	1	1,00	0,10		Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
1141-152	3,4	0,1	1	1,00	0,10		Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
1141-153	3,4	0,1	1	1,00	0,10		Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
Acumuladores 3	1131-154	0,8	0,9	12	0,45	0,40		Cobre	22,61	Cu 28	26	0,76
	1154-155	0,6	0,2	5	0,62	0,12		Cobre	12,55	Cu 15	13	0,83
	1154-156	0,6	0,16	4	0,69	0,11		Cobre	11,83	Cu 15	13	0,83
	1170-171	0,8	0,12	3	0,80	0,10		Cobre	11,07	Cu 15	13	0,73
	1171-172	0,6	0,08	2	1,00	0,06		Cobre	10,09	Cu 15	13	0,60
	1172-173	0,6	0,04	1	1,00	0,04		Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51
	1154-155	2,3	0,7	7	0,54	0,38		Cobre	21,90	Cu 28	26	0,71
	1154-156	2	0,4	6	0,57	0,34		Cobre	20,90	Cu 28	26	0,65
	1154-157	1,2	0,5	5	0,62	0,31		Cobre	19,84	Cu 22	20	0,98
	1154-158	0,8	0,4	4	0,69	0,27		Cobre	18,70	Cu 22	20	0,97
1154-159	0,7	0,3	3	0,80	0,24		Cobre	17,50	Cu 22	20	0,77	
1154-160	0,7	0,2	2	1,00	0,20		Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99	
1154-161	0,7	0,1	1	1,00	0,10		Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
1154-162	3,4	0,1	1	1,00	0,10		Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
1154-163	3,4	0,1	1	1,00	0,10		Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
1154-164	3,4	0,1	1	1,00	0,10		Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
1154-165	3,4	0,1	1	1,00	0,10		Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
1154-166	3,4	0,1	1	1,00	0,10		Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
1154-167	3,4	0,1	1	1,00	0,10		Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
1154-168	3,4	0,1	1	1,00	0,10		Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75	
1160-174	3,4	0,04	1	1,00	0,04		Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51	
1170-175	3,4	0,04	1	1,00	0,04		Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51	
1171-176	3,4	0,04	1	1,00	0,04		Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51	
1172-177	3,4	0,04	1	1,00	0,04		Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51	
1173-178	3,4	0,04	1	1,00	0,04		Cobre	7,14	Cu 12	10	0,51	

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.			
NOMBRE DEL PLANO INSTALACIÓN FONTANERÍA Y ACS. PLANTA PRIMERA			
AUTORA Inmaculada Sanz Sánchez	FECHA 15-5-2017	ESCALA 1/100	NÚMERO DE PLANO IF.3



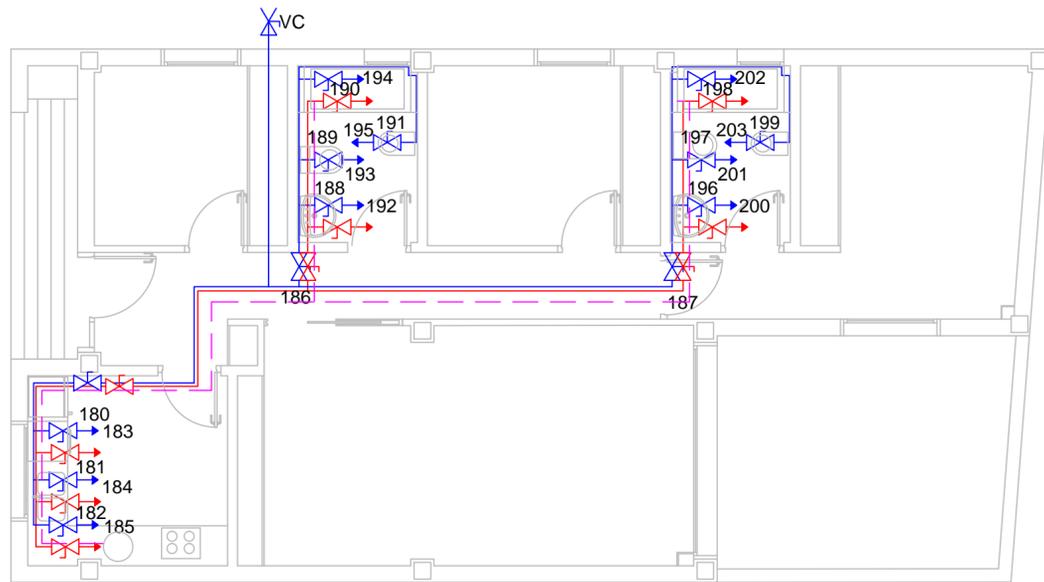
E1. ESQUEMA INSTALACIÓN ACS. CAPTADORES Y PUNTOS DE CONSUMO
ESQUEMA S/E



Cota Planta Cubierta + 7,90 m

LEYENDA					
	Red general de abastecimiento		Llave de registro		Filtro
	Contador general		Llave de compuerta		Válvula antiretorno
	Bomba		Llave de bola o accionamiento rápido		Grifo de agua fría
	Vaso de expansión		Llave de paso de asiento paralelo		Grifo de comprobación
	Depósito acumulador		Mandómetro		Tubería de ida o impulsión de agua fría
	Depósito auxiliar de alimentación (Aspiración)		Presostato		Tubería de ida o impulsión de ACS
	Purgador		Depósito de presión con membrana		Tubería de retorno o recirculación de ACS
			Termómetro		

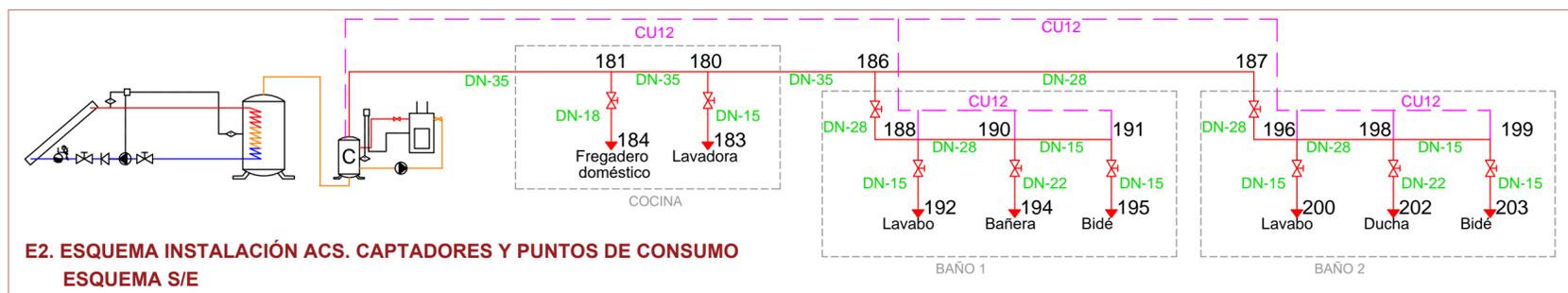
NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER			
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.			
NOMBRE DEL PLANO			NÚMERO DE PLANO
INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS. PLANTA CUBIERTA Y ESQUEMA			
AUTORA	FECHA	ESCALA	IF.4
Inmaculada Sanz Sánchez	15-5-2017	1/100	



Cota Planta Baja vivienda -1.35 m



Cota Planta Cubierta vivienda + 1.65 m



E2. ESQUEMA INSTALACIÓN ACS. CAPTADORES Y PUNTOS DE CONSUMO ESQUEMA S/E

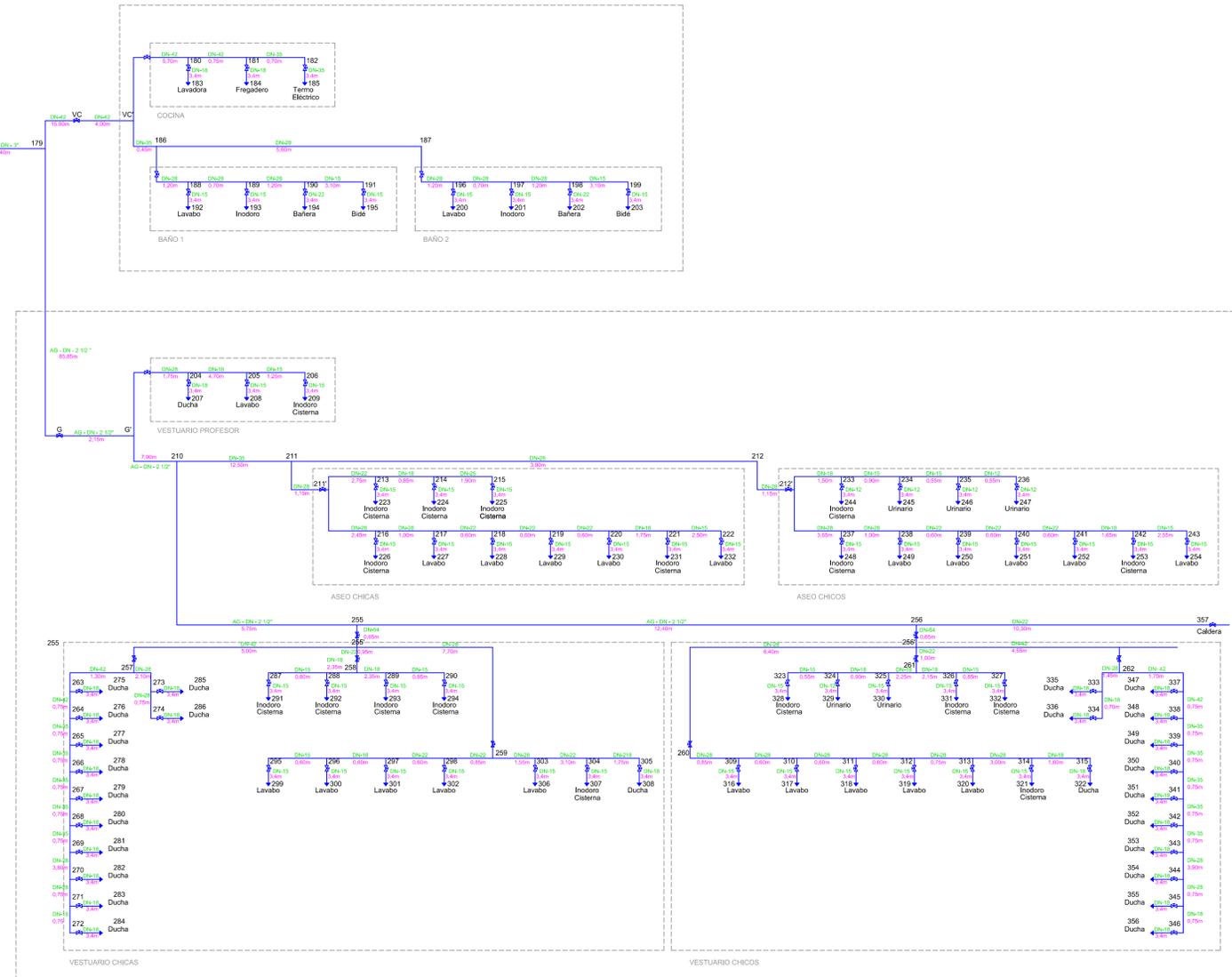
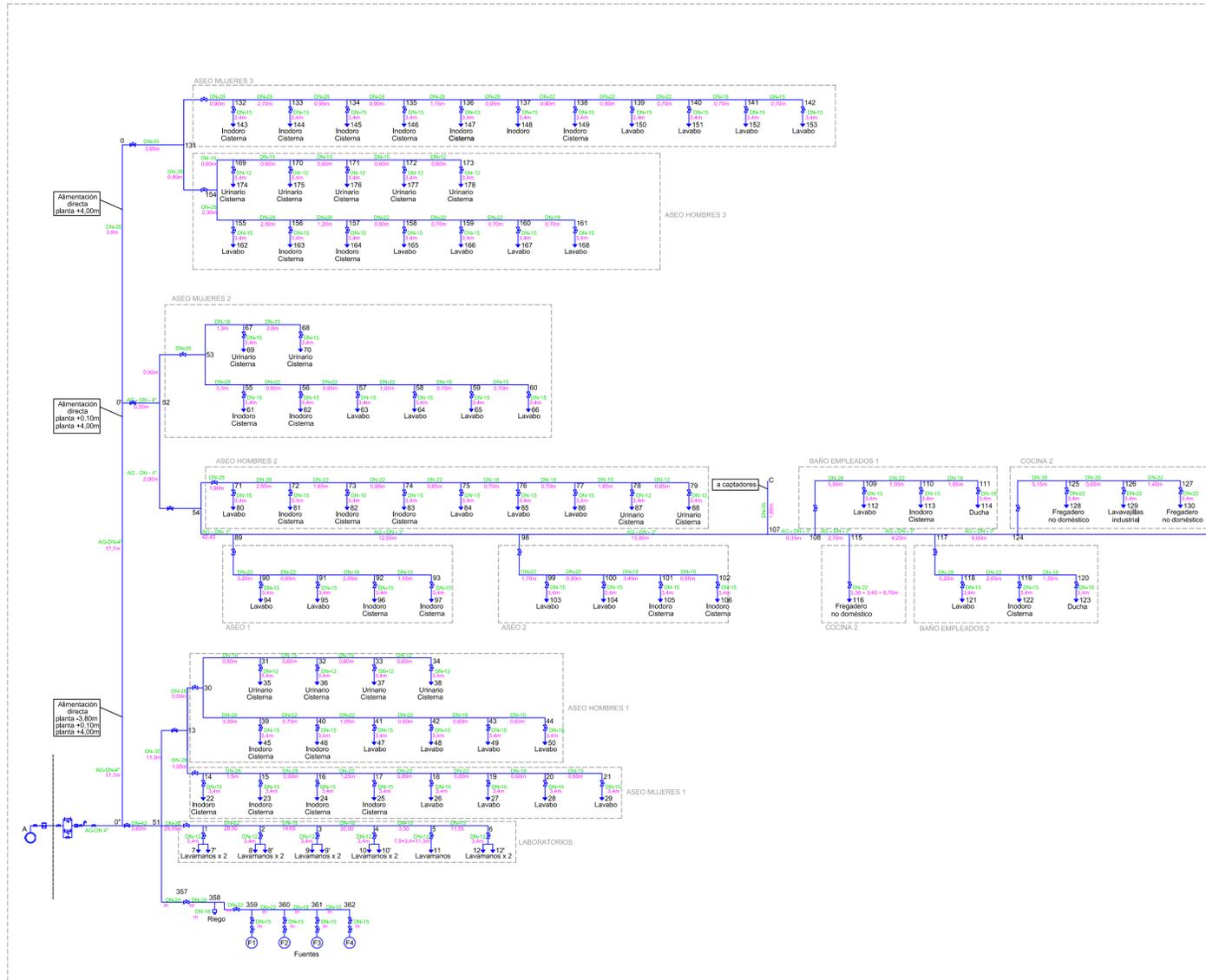
LEYENDA					
	Red general de abastecimiento		Llave de registro		Filtro
	Contador general		Llave de compuerta		Válvula antirretorno
	Bomba		Llave de bola o accionamiento rápido		Grifo de agua fría
	Vaso de expansión		Llave de paso de asiento paralelo		Grifo de comprobación
	Depósito acumulador		Manómetro		Tubería de ida o impulsión de agua fría
	Depósito auxiliar de alimentación (Aspiración)		Presostato		Tubería de ida o impulsión de ACS
	Purgador		Depósito de presión con membrana		Tubería de retorno o recirculación de ACS
			Termómetro		

LISTADO TUBERÍAS FONTANERÍA VIVIENDA. LONGITUDES Y DIÁMETROS.												
ZONA	Línea	Longitud (m)	Q inst. (l/s)	n	K(n)	Q esp. (l/s)	Q diseño. (l/s)	Material	D (mm)	DN	D int (mm)	v (m/s)
Cocina	LVC-VC	4	2,36	11	0,46		1,08	Cobre	37,13	Cu 42	39,6	0,88
	LVC-180	5,7	1,16	3	0,80		0,93	Cobre	34,42	Cu 42	39,6	0,76
	L180-181	0,75	0,96	2	1,00		0,96	Cobre	34,96	Cu 42	39,6	0,78
	L181-182	0,7	0,76	1	1,00		0,76	Cobre	31,11	Cu 35	32,6	0,91
	L180-183	3,4	0,2	1	1,00		0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L181-184	3,4	0,2	1	1,00		0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L182-185	3,4	0,76	1	1,00		0,76	Cobre	31,11	Cu 35	32,6	0,91
	LVC-186	0,45	1,2	8	0,51		0,61	Cobre	27,96	Cu 35	32,6	0,74
	L186-188	1,2	0,6	4	0,69		0,41	Cobre	22,90	Cu 28	26	0,78
	L188-189	0,7	0,5	3	0,80		0,40	Cobre	22,60	Cu 28	26	0,76
Baño 1	L189-190	1,2	0,4	2	1,00		0,40	Cobre	22,57	Cu 28	26	0,75
	L190-191	3,1	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L188-192	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L189-193	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L190-194	3,4	0,3	1	1,00		0,30	Cobre	19,54	Cu 22	20	0,95
	L191-195	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L186-187	5,6	0,6	4	0,69		0,41	Cobre	22,90	Cu 28	26	0,78
	L187-196	1,2	0,6	4	0,69		0,41	Cobre	22,90	Cu 28	26	0,78
	L196-197	0,7	0,5	3	0,80		0,40	Cobre	22,60	Cu 28	26	0,76
	L197-198	1,2	0,4	2	1,00		0,40	Cobre	22,57	Cu 28	26	0,75
Baño 2	L198-199	3,1	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L196-200	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L197-201	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L198-202	3,4	0,3	1	1,00		0,30	Cobre	19,54	Cu 22	20	0,95
	L199-203	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	TERMINO	3,4	0,91	8	0,51		0,47	Cobre	24,35	Cu 28	26	0,88
	L79-G	85,85	12,2	72	0,30		3,62	Acero Galvanizado	67,84	AG 2½"	68,9	0,97

LISTADO TUBERÍAS ACS VIVIENDA CONSERJE; LONGITUDES Y DIÁMETROS.												
ZONA	Línea	Longitud (m)	Q inst. (l/s)	n	K(n)	Q esp. (l/s)	Q diseño. (l/s)	Material	D (mm)	DN	D int (mm)	v (m/s)
Cocina	LC-181	0,7	0,91	8	0,51		0,47	Cobre	24,35	Cu 28	26	0,88
	L180-181	0,75	0,76	7	0,54		0,41	Cobre	22,82	Cu 28	26	0,77
	L181-184	3,4	0,1	1	1,00		0,10	Cobre	11,28	Cu 15	13	0,75
	L180-183	3,4	0,15	1	1,00		0,15	Cobre	13,82	Cu 18	16	0,75
	L186-180	6,15	0,33	6	0,57		0,19	Cobre	15,50	Cu 18	16	0,94
Baño 1	L186-188	1,2	0,33	3	0,80		0,26	Cobre	18,36	Cu 22	20	0,84
	L188-190	1,9	0,165	2	1,00		0,17	Cobre	14,49	Cu 18	16	0,82
	L190-191	3,1	0,065	1	1,00		0,07	Cobre	9,10	Cu 12	10	0,83
	L188-192	3,4	0,065	1	1,00		0,07	Cobre	9,10	Cu 12	10	0,83
	L190-194	3,4	0,2	1	1,00		0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L191-195	3,4	0,065	1	1,00		0,07	Cobre	9,10	Cu 12	10	0,83
	L186-187	5,6	0,33	3	0,80		0,26	Cobre	18,36	Cu 22	20	0,84
	L196-187	1,2	0,33	3	0,80		0,26	Cobre	18,36	Cu 22	20	0,84
	L198-196	1,9	0,165	2	1,00		0,17	Cobre	14,49	Cu 18	16	0,82
	L199-198	3,1	0,065	1	1,00		0,07	Cobre	9,10	Cu 12	10	0,83
Baño 2	L196-200	3,4	0,065	1	1,00		0,07	Cobre	9,10	Cu 12	10	0,83
	L198-202	3,4	0,2	1	1,00		0,20	Cobre	15,96	Cu 18	16	0,99
	L199-203	3,4	0,065	1	1,00		0,07	Cobre	9,10	Cu 12	10	0,83

LISTADO CARACTERÍSTICAS RED DE RETORNO												
ZONA	Línea	Longitud (m)	Q inst. (l/s)	n	K(n)	Q esp. (l/s)	Q diseño. (l/s)	Material	D (mm)	DN	D int (mm)	v (m/s)
Cocina	LC-181	0,7	0,137	8	0,51		0,07	Cobre	9,43	Cu 12	10	0,89
	L180-181	0,75	0,114	7	0,54		0,06	Cobre	8,84	Cu 12	10	0,78
	L181-184	3,4	0,015	1	1,00		0,02	Cobre	4,37	Cu 12	10	0,19
	L180-183	3,4	0,023	1	1,00		0,02	Cobre	5,35	Cu 12	10	0,29
	L186-180	6,15	0,050	6	0,57		0,03	Cobre	6,00	Cu 12	10	0,36
Baño 1	L186-188	1,2	0,050	3	0,80		0,04	Cobre	7,11	Cu 12	10	0,51
	L188-190	1,9	0,025	2	1,00		0,02	Cobre	5,61	Cu 12	10	0,32
	L190-191	3,1	0,010	1	1,00		0,01	Cobre	3,52	Cu 12	10	0,12
	L188-192	3,4	0,010	1	1,00		0,01	Cobre	3,52	Cu 12	10	0,12
	L190-194	3,4	0,030	1	1,00		0,03	Cobre	6,18	Cu 12	10	0,38
	L191-195	3,4	0,010	1	1,00		0,01	Cobre	3,52	Cu 12	10	0,12
	L186-187	5,6	0,050	3	0,80		0,04	Cobre	7,11	Cu 12	10	0,51
	L196-187	1,2	0,050	3	0,80		0,04	Cobre	7,11	Cu 12	10	0,51
	L198-196	1,9	0,025	2	1,00		0,02	Cobre	5,61	Cu 12	10	0,32
	L199-198	3,1	0,010	1	1,00		0,01	Cobre	3,52	Cu 12	10	0,12
Baño 2	L196-200	3,4	0,010	1	1,00		0,01	Cobre	3,52	Cu 12	10	0,12
	L198-202	3,4	0,030	1	1,00		0,03	Cobre	6,18	Cu 12	10	0,38
	L199-203	3,4	0,010	1	1,00		0,01	Cobre	3,52	Cu 12	10	0,12

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER			
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.			
NOMBRE DEL PLANO			NÚMERO DE PLANO
INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS, ESQUEMA. VIVIENDA CONSERJE			
AUTORA	FECHA	ESCALA	IF.5
Inmaculada Sanz Sánchez	15-5-2017	1/75	



LEYENDA		
	Red general de abastecimiento	
	Contador general	
	Bomba	
	Vaso de expansión	
	Depósito acumulador	
	Depósito auxiliar de alimentación (Aspiración)	
	Purgador	
	Llave de registro	kgf
	Llave de compuerta	
	Llave de bola o accionamiento rápido	
	Llave de paso de asiento paralelo	
	Manómetro	
	Presostato	
	Depósito de presión con membrana	
	Filtro	
	Válvula antretorno	
	Grifo de agua fría	
	Tubería de ida o impulsión de agua fría	
	Tubería de ida o impulsión de ACS	
	Tubería de retorno o recirculación de ACS	
	Termómetro	

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATENA.

NOMBRE DEL PLANO
ESQUEMA COMPLETO INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA FRÍA

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-5-2017

ESCALA
1/100



NÚMERO DE PLANO
IF.8



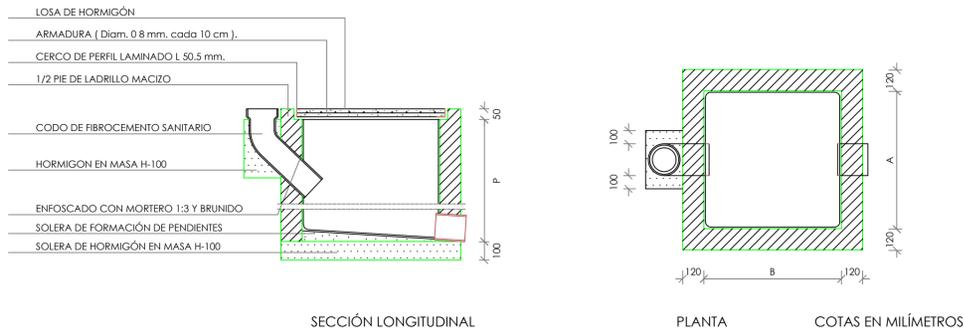
Evacuación Pluviales - Planta Sótano			
DN Bajante PVC (mm)	Colector enterrado de PVC		
	Código	Ø (mm)	Longitud del tramo (m)
B1 = DN 90 mm	CEP1	110 mm	5,70 m
B2 = DN 90 mm	CEP2	125 mm	5,90 m
B3 = DN 90 mm	CEP3	160 mm	14,85 m
B4 = DN 90 mm	CEP4	200 mm	9,55 m
B5 = DN 90 mm	CEP5	200 mm	5,10 m
B6 = DN 90 mm	CEP6	200 mm	6,25 m
B7 = DN 90 mm	CEP7	200 mm	9,40 m
B8 = DN 90 mm	CEP8	90 mm	8,15 m
B9 = DN 75 mm	CEP9	90 mm	14,05 m

Arquetas de fábrica				
Cantidad	Tipo			
9	Arqueta a pie de bajante (APB)	CEP19	200 mm	5,15 m
2	Arqueta de registro (AR)	CEP20	200 mm	9,35 m
2	Arqueta de paso (AP)	CEP21	200 mm	6,85 m

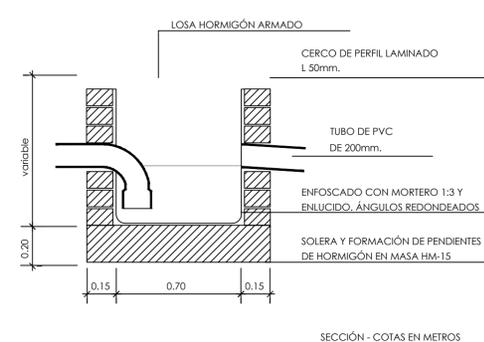
Evacuación Residuales - Planta Sótano					
Pequeña evacuación			Colector enterrado de PVC		
Aparato	Nº	Ø del sifón	Código	Ø (mm)	Long. del tramo (m)
Urinario	4	40 mm	CER1	90 mm	3,50 m
Inodoros	6	110 mm	CER2	110 mm	9,85 m
Lavabos	8	40 mm	CER3	110 mm	2,85 m
Lavamanos	8	50 mm	CER4	160 mm	3,30 m
Bajantes			CER5	160 mm	4,60 m
			Código	Ø (mm)	
			CER6	160 mm	10,55 m
BR1			CER7	160 mm	16,75 m
BR2			CER8	50 mm	7,50 m
Arquetas de fábrica			CER9	160 mm	10,90 m
Cantidad	Tipo		CER10	50 mm	1,00 m
6	Arqueta de Paso		CER11	50 mm	7,60 m
2	Arq. de Registro		CER12	160 mm	19,30 m
2	a pie de bajante		CER13	50 mm	17,30 m
			CER14	50 mm	8,30 m

DETALLE DE LAS DIFERENTES TIPOLOGÍAS DE ARQUETAS Y ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN ENTERRADOS, EXISTENTES EN PROYECTO, ESCALA 1/20

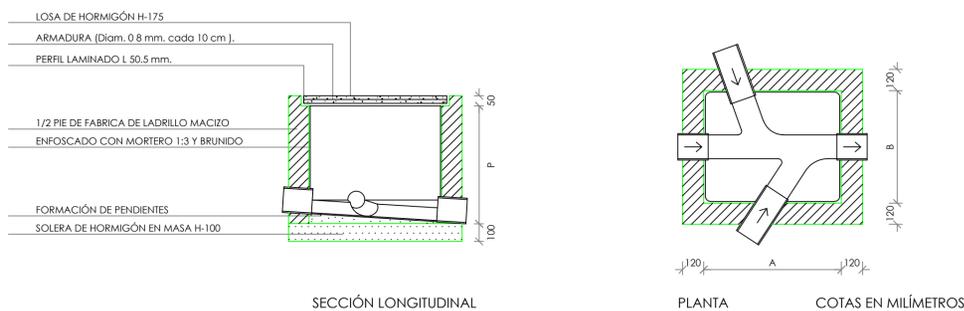
ARQUETA A PIE DE BAJANTE



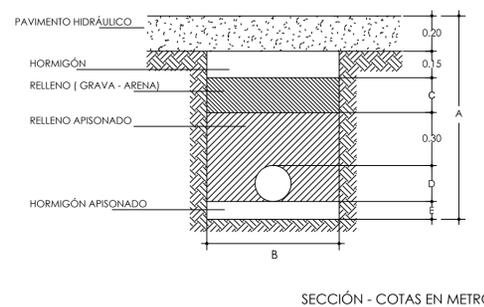
ARQUETA SIFÓNICA



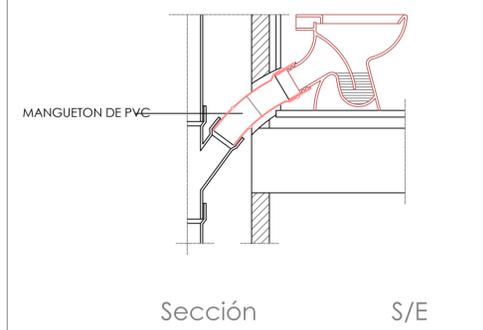
ARQUETA DE PASO



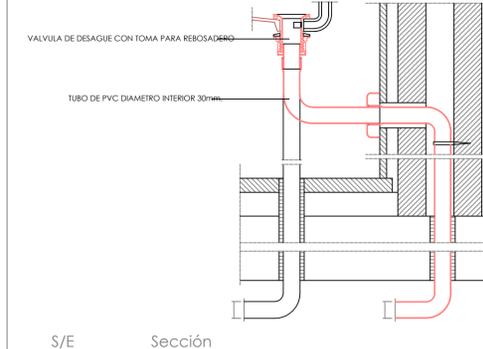
Colector enterrado de PVC. Detalle de zanja.



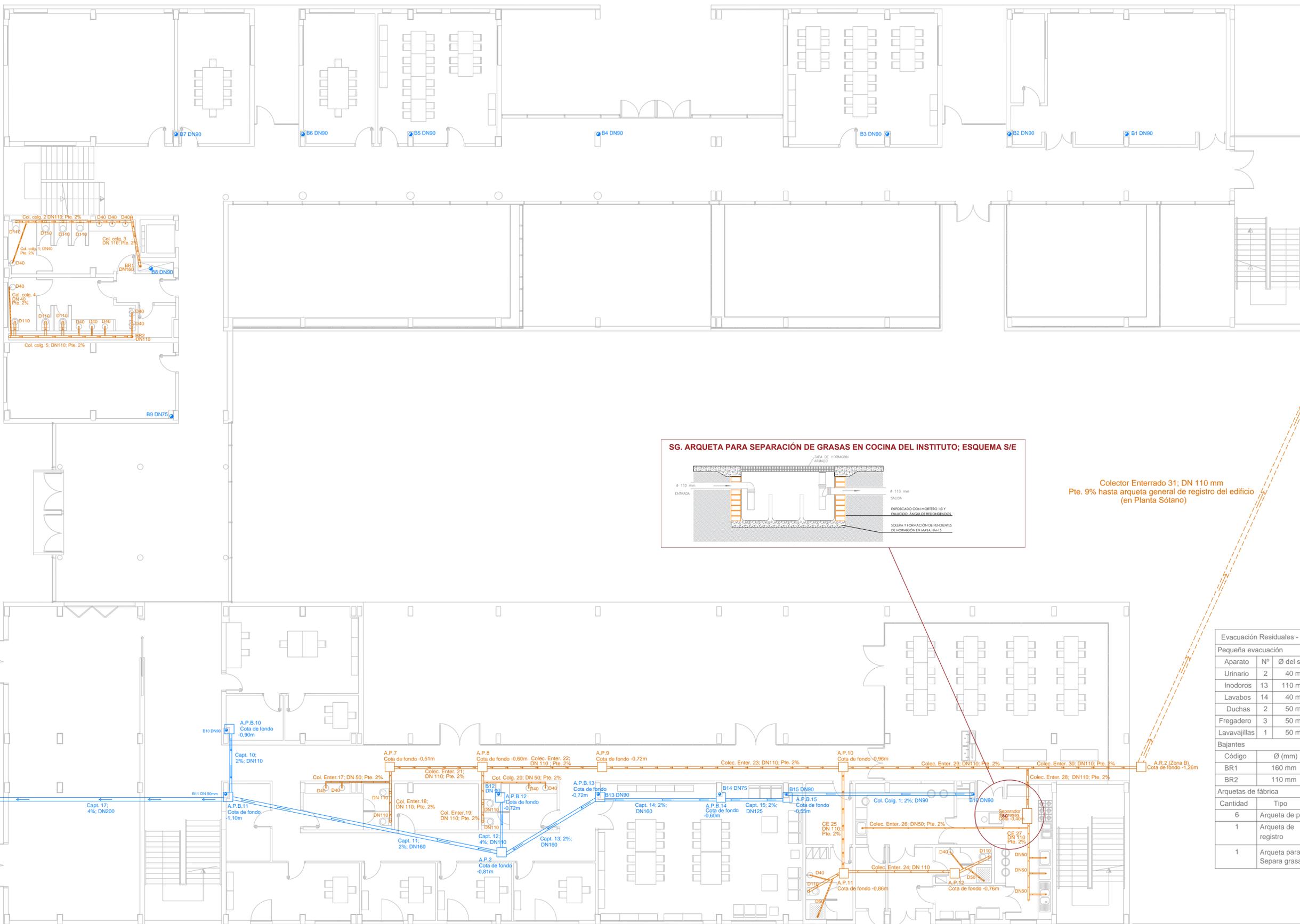
DESAGÜE DE INODOROS



DESAGUE DE LAVABOS Y BIDES A BOTE SIFONICO



NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER			
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.			
NOMBRE DEL PLANO			
EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES PLANTA SÓTANO			
AUTORA	FECHA	ESCALA	NÚMERO DE PLANO
Inmaculada Sanz Sánchez	15-5-2017	1/100	IS.1



SIMBOLOGÍA INSTALACIÓN DE SANIAMIENTO

	BAJANTE PLUVIAL
	COLECTOR PLUVIAL
	BAJANTE RESIDUAL
	COLECTOR RESIDUAL
	DIÁMETRO NORMALIZADO TUBERÍA PVC
	DIRECCIÓN PENDIENTE RECOGIDA DE AGUAS
	ARQUETA CON BOMBA DE ACHIQUE
	REJILLA SUMIDERO LINEAL
	SUMIDERO SIÓNICO
	SINTE DE VENTILACIÓN COCINAS Y ASEOS

Evacuación Pluviales - PS

DN Bajante PVC (mm)

B1	= DN 90 mm
B2	= DN 90 mm
B3	= DN 90 mm
B4	= DN 90 mm
B5	= DN 90 mm
B6	= DN 90 mm
B7	= DN 90 mm
B8	= DN 90 mm
B9	= DN 75 mm
B10	= DN 90 mm
B11	= DN 90 mm
B12	= DN 90 mm
B13	= DN 90 mm
B14	= DN 75 mm
B15	= DN 90 mm
B16	= DN 90 mm

Evacuación Pluviales - Planta Sótano

Colector enterrado de PVC

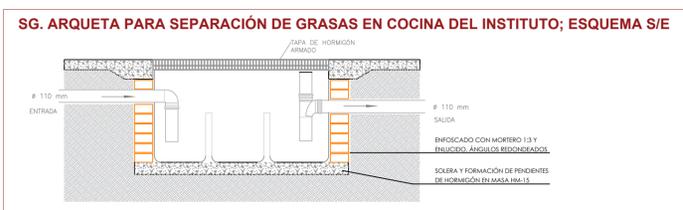
Código	Ø (mm)	Longitud del tramo (m)
CEP10	110 mm	3,10 m
CEP11	160 mm	14,05 m
CEP12	110 mm	2,40 m
CEP13	160 mm	4,75 m
CEP14	160 mm	5,95 m
CEP15	110 mm	3,00 m
CEP17	160 mm	12,10 m
CEP18	160 mm	23,20 m

Colector colgado de PVC

Código	Ø (mm)	Longitud del tramo (m)
CCP1	90 mm	3,70 m

Arquetas de fábrica

Cantidad	Tipo
6	Arqueta a pie de bajante (APB)
1	Arqueta de registro (AR)
1	Arqueta de paso (AP)



Colector Enterrado 31; DN 110 mm
Pte. 9% hasta arqueta general de registro del edificio
(en Planta Sótano)

Evacuación Residuales - Planta Sótano

Pequeña evacuación

Aparato	Nº	Ø del sifón	Código	Ø (mm)	Long. del tramo (m)
Urinario	2	40 mm	CER17	50 mm	3,40 m
Inodoros	13	110 mm	CER18	110 mm	2,70 m
Lavabos	14	40 mm	CER19	110 mm	2,70 m
Duchas	2	50 mm	CER20	50 mm	3,40 m
Fregadero	3	50 mm	CER21	110 mm	4,50 m
Lavavajillas	1	50 mm	CER22	110 mm	5,85 m

Bajantes

Código	Ø (mm)	Código	Ø (mm)	Long. del tramo (m)
BR1	160 mm	CER25	110 mm	5,30 m
BR2	110 mm	CER26	50 mm	8,80 m

Arquetas de fábrica

Cantidad	Tipo	Código	Ø (mm)	Long. del tramo (m)
6	Arqueta de paso	CER28	110 mm	2,10 m
1	Arqueta de registro	CER29	110 mm	9,60 m
1	Arqueta para separa grasas	CER30	110 mm	5,85 m
		CER31	110 mm	37,70 m

Colector colgado de PVC

Código	Ø (mm)	Longitud del tramo (m)
CCR1	40 mm	5,90 m
CCR2	110 mm	2,90 m
CCR3	110 mm	6,50 m
CCR4	40 mm	5,90 m
CCR5	110 mm	2,90 m

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

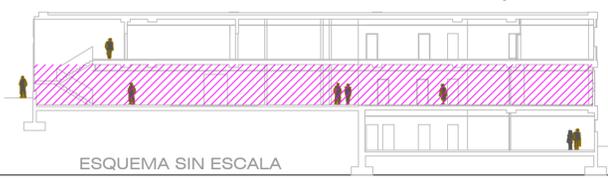
NOMBRE DEL PLANO
EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES PLANTA BAJA

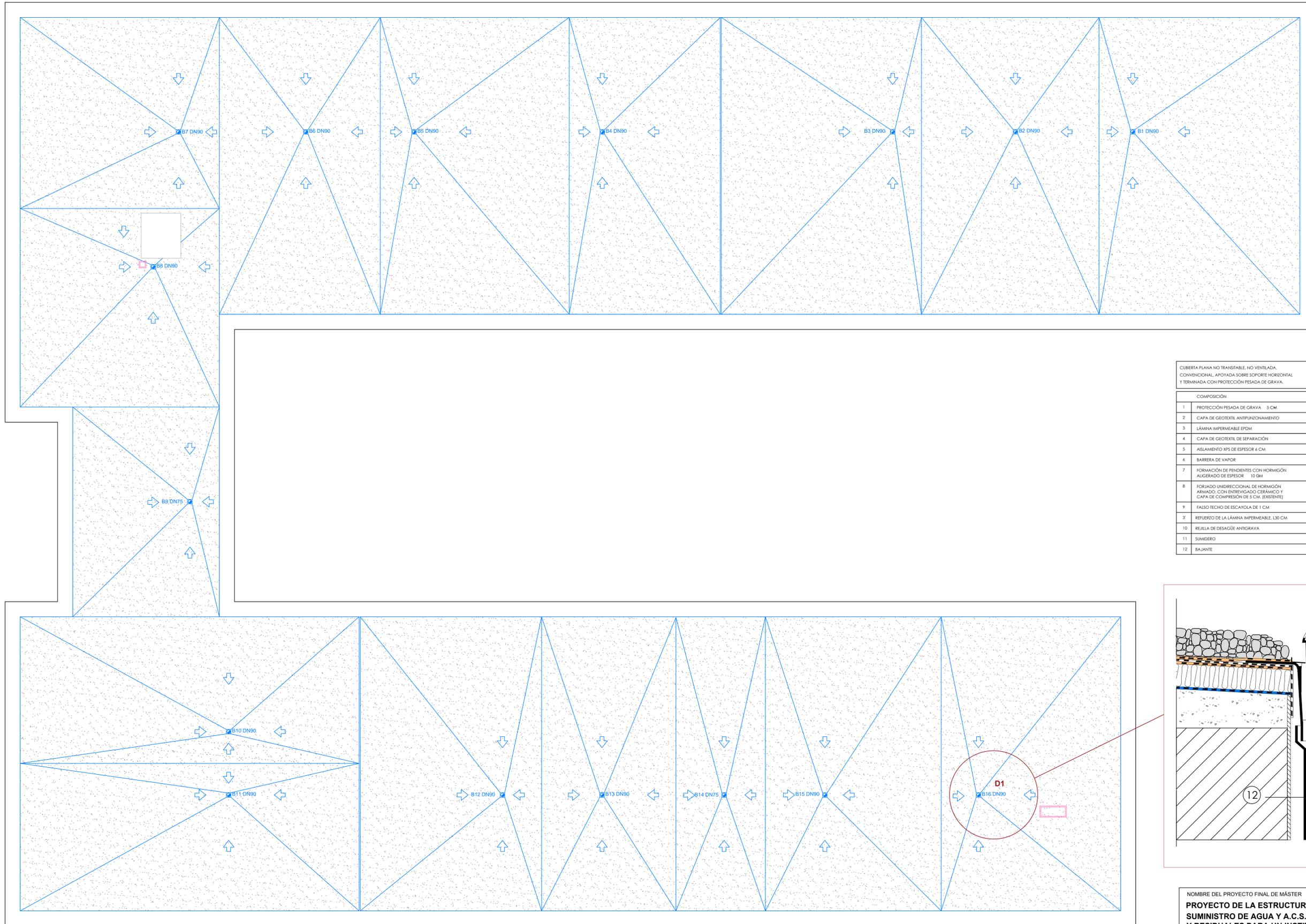
AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

FECHA
15-5-2017

ESCALA
1/100

NÚMERO DE PLANO
IS.2





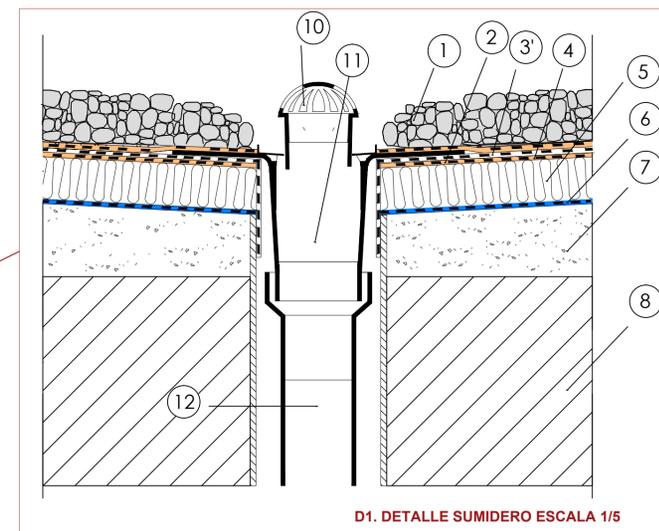
SIMBOLOGÍA INSTALACIÓN DE SANAMIENTO	
	BAJANTE FLUJUAL
	COLECTOR FLUJUAL
	BAJANTE RESIDUAL
	COLECTOR RESIDUAL
	DIÁMETRO NORMALIZADO TUBERÍA PVC
	DIRECCIÓN PENDIENTE RECOGIDA DE AGUAS
	ARQUETA CON BOMBA DE ACHIQUE
	REJILLA SUMIDERO LINEAL
	SUMIDERO SFÓNICO
	SPRINT DE VENTILACIÓN COCINAS Y ASESOS

Evacuación Pluviales - PC	
DN Bajante PVC (mm)	
B1 = DN 90 mm	
B2 = DN 90 mm	
B3 = DN 90 mm	
B4 = DN 90 mm	
B5 = DN 90 mm	
B6 = DN 90 mm	
B7 = DN 90 mm	
B8 = DN 90 mm	
B9 = DN 75 mm	
B10 = DN 90 mm	
B11 = DN 90 mm	
B12 = DN 90 mm	
B13 = DN 90 mm	
B14 = DN 75 mm	
B15 = DN 90 mm	
B16 = DN 90 mm	

CUBIERTA PLANA NO TRANSIBLE. NO VENTILADA. CONVENCIONAL. APOYADA SOBRE SOPORTE HORIZONTAL Y TERMINADA CON PROTECCIÓN PESADA DE GRAVA.

COMPOSICIÓN	
1	PROTECCIÓN PESADA DE GRAVA 5 CM
2	CAPA DE GEOTEXTIL ANTIPLUNZONAMIENTO
3	LÁMINA IMPERMEABLE EPDM
4	CAPA DE GEOTEXTIL DE SEPARACIÓN
5	AISLAMIENTO XPS DE ESPESOR 4 CM
6	BARRERA DE VAPOR
7	FORMACIÓN DE PENDIENTES CON HORMIGÓN ALIGERADO DE ESPESOR 10 CM
8	FORJADO UNIDIRECCIONAL DE HORMIGÓN ARMADO, CON ENTREVIGADO CERÁMICO Y CAPA DE COMPRESIÓN DE 5 CM. (EXISTENTE)
9	FALSO TECHO DE ESCAYOLA DE 1 CM
3'	REFUERZO DE LA LÁMINA IMPERMEABLE. L30 CM
10	REJILLA DE DESAGÜE ANTIGRAVA
11	SUMIDERO
12	BAJANTE

CARACTERÍSTICAS	
TRANSMITANCIA	$U = 0.34 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
PESO	$m = 220 \text{ kg/m}^2$
DB - HR	$R_{ctr} = 45 \text{ dB}$
DB - SI	RESISTENCIA AL FUEGO R60



D1. DETALLE SUMIDERO ESCALA 1/5

Cota Planta Cubierta + 7,90 m

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.



NOMBRE DEL PLANO
EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES PLANTA CUBIERTA

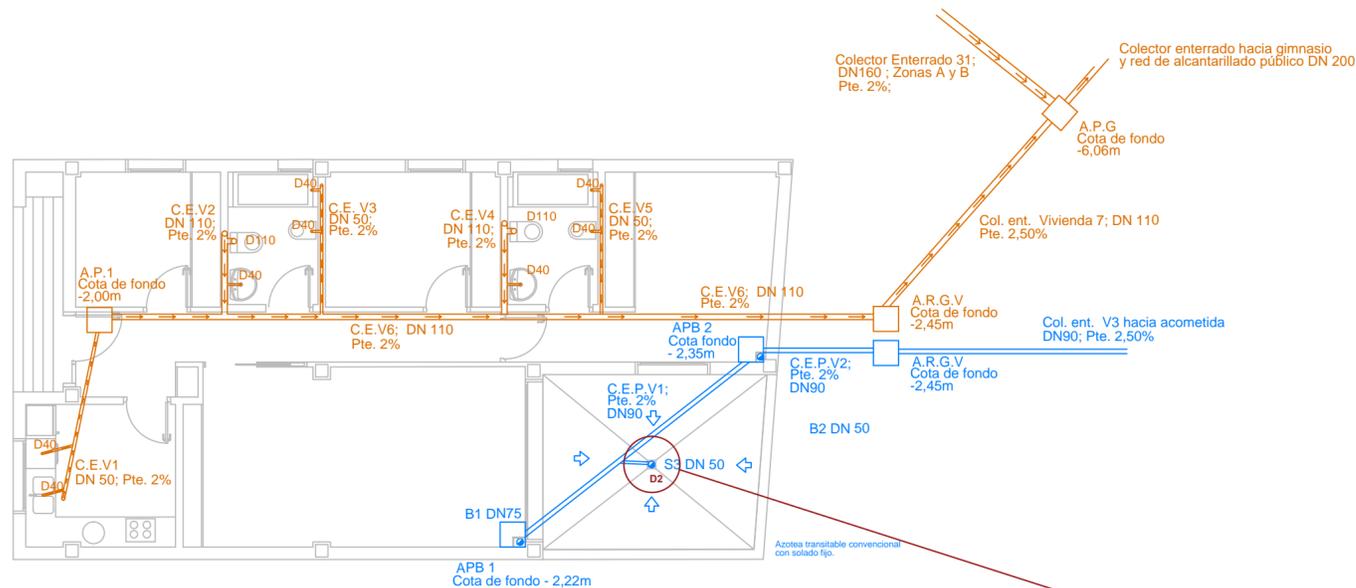
NÚMERO DE PLANO

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

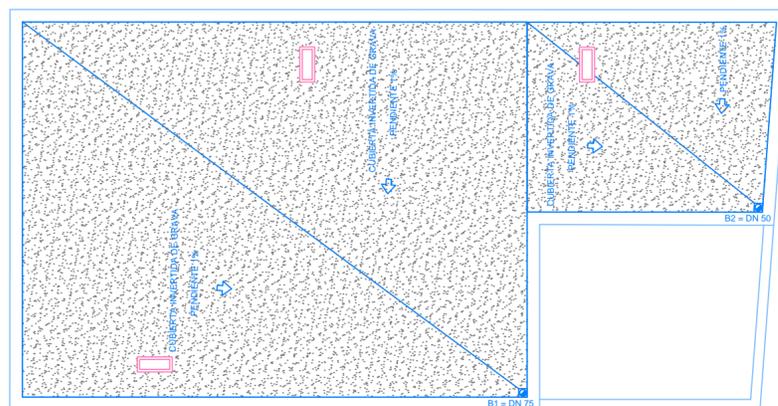
FECHA
15-5-2017

ESCALA
1/100

IS.4



Cota Planta Baja vivienda -1.35 m



Cota Planta Cubierta vivienda + 1.65 m

SIMBOLOGÍA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	
	BAJANTE PLUVIAL
	COLECTOR PLUVIAL
	BAJANTE RESIDUAL
	COLECTOR RESIDUAL
	DIÁMETRO NORMALIZADO TUBERÍA PVC
	DIRECCIÓN PENDIENTE RECOGIDA DE AGUAS
	ARQUETA CON BOMBA DE ACHIQUE
	REJILLA SUMIDERO LINEAL
	SUMIDERO SIFÓNICO
	SHUNT DE VENTILACIÓN COCINAS Y ASEOS

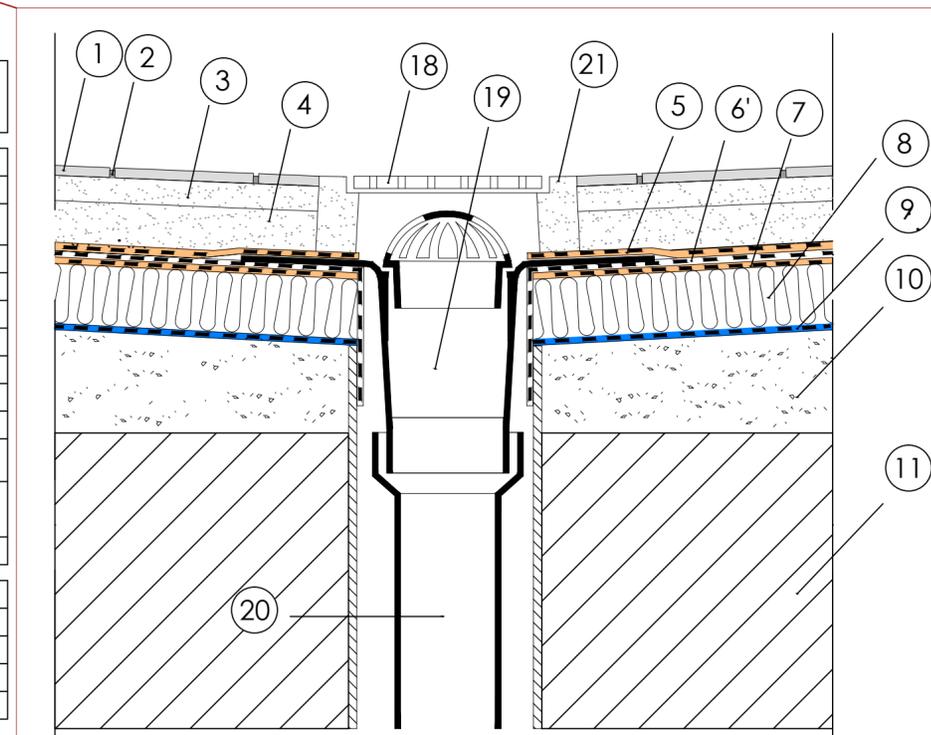
Evacuación Residuales - Vivienda					
Pequeña evacuación			Colector enterrado de PVC		
Aparato	Nº	Ø del sifón	Código	Ø (mm)	Long. del tramo (m)
Bidé	2	40 mm	CERV1	50 mm	3,50 m
Inodoros	2	110 mm	CERV2	110 mm	1,60 m
Lavabos	2	40 mm	CERV3	50 mm	2,60 m
Bañera	2	40 mm	CERV4	110 mm	1,60 m
Fregadero	1	40 mm	CERV5	50 mm	2,60 m
Lavadora	1	40 mm	CERV6	110 mm	14,00 m
Arquetas de fábrica			CERV7	110 mm	16,20 m
Cantidad	Tipo	Bajantes			
1	Arqueta de Paso	Código	Ø (mm)		
1	Arq. de Registro	-	-		

CUBIERTA INVERTIDA DE GRAVA. Evacuación Pluviales. Vivienda (i = 142 mm/h; C=1)					
Colector enterrado PVC			BAJANTE PVC		
Código	Ø (mm)	Longitud (m)	Código	Ø (mm)	Longitud (m)
CEP1	90 mm	5,70 m	B1V	75 mm	3,50 m
CEP2	90 mm	2,20 m	B2V	50 mm	3,50 m
CEP3	90 mm	47,70 m	-	-	-
Arquetas de fábrica					
Cantidad	Tipo				
2	Arqueta a pie de bajante				

CUBIERTA PLANA TRANSITABLE, NO VENTILADA, SOLADO FUJO. DISPOSICIÓN CONVENCIONAL, APOYADA SOBRE SOPORTE HORIZONTAL.

COMPOSICIÓN	
1	SOLADO DE BALDOSAS CERÁMICAS
2	JUNTA DE DILATACIÓN CON SELLADO DE MASILLA PLÁSTICA.
3	MORTERO DE AGARRE O CEMENTO COLA 2 CM±
4	CAPA DE MORTERO 4 CM
5	GEOTEXTIL ANTIPUNZONAMIENTO
6	LÁMINA IMPERMEABLE EPDM
7	GEOTEXTIL DE SEPARACIÓN
8	AISLAMIENTO XPS DE ESPESOR 6 CM
9	BARRERA DE VAPOR
10	FORMACIÓN DE PENDIENTES CON HORMIGÓN ALIGERADO DE ESPESOR 10 CM
11	FORJADO UNIDIRECCIONAL DE HORMIGÓN ARMADO, CON ENTREVIGADO CERÁMICO Y CAPA DE COMPRESIÓN DE 5 CM. (EXISTENTE)
12	FALSO TECHO DE ESCAYOLA 1 CM

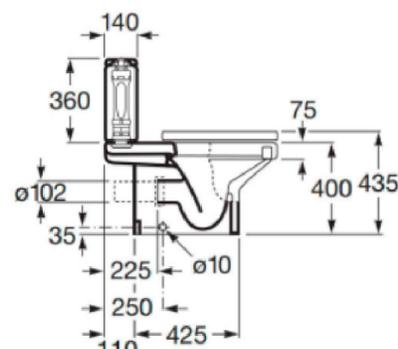
CARACTERÍSTICAS	
TRANSMITANCIA	U = 0,40 W/m2K
PESO	m = 434 Kg/m2
DB - HR	R atr = 45 dB
DB - SI	RESISTENCIA AL FUEGO R60



D2. DETALLE SUMIDERO EN CUBIERTA PLANA TRANSITABLE, ESCALA 1/5

ESPECIFICACIONES DE LOS ELEMENTOS DE DESAGÜE PARA TODO EL PROYECTO

En la instalación de Saneamiento cada aparato sanitario dispondrá de sifón individual. En el caso de lavabos y bidé podrán llevar un sifón sencillo de cuello botella con junta de estanqueidad incorporada. Para inodoro y bañera se requiere de un sifón más completo.



Inodoro Roca, Gama "Dama"



Válvula desagüe bañera marca Roca, Serie Aqua

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

NOMBRE DEL PLANO
EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES. VIVIENDA CONSERJE. PLANTA BAJA Y PLANTA CUBIERTA

AUTORA
Inmaculada Sanz Sánchez

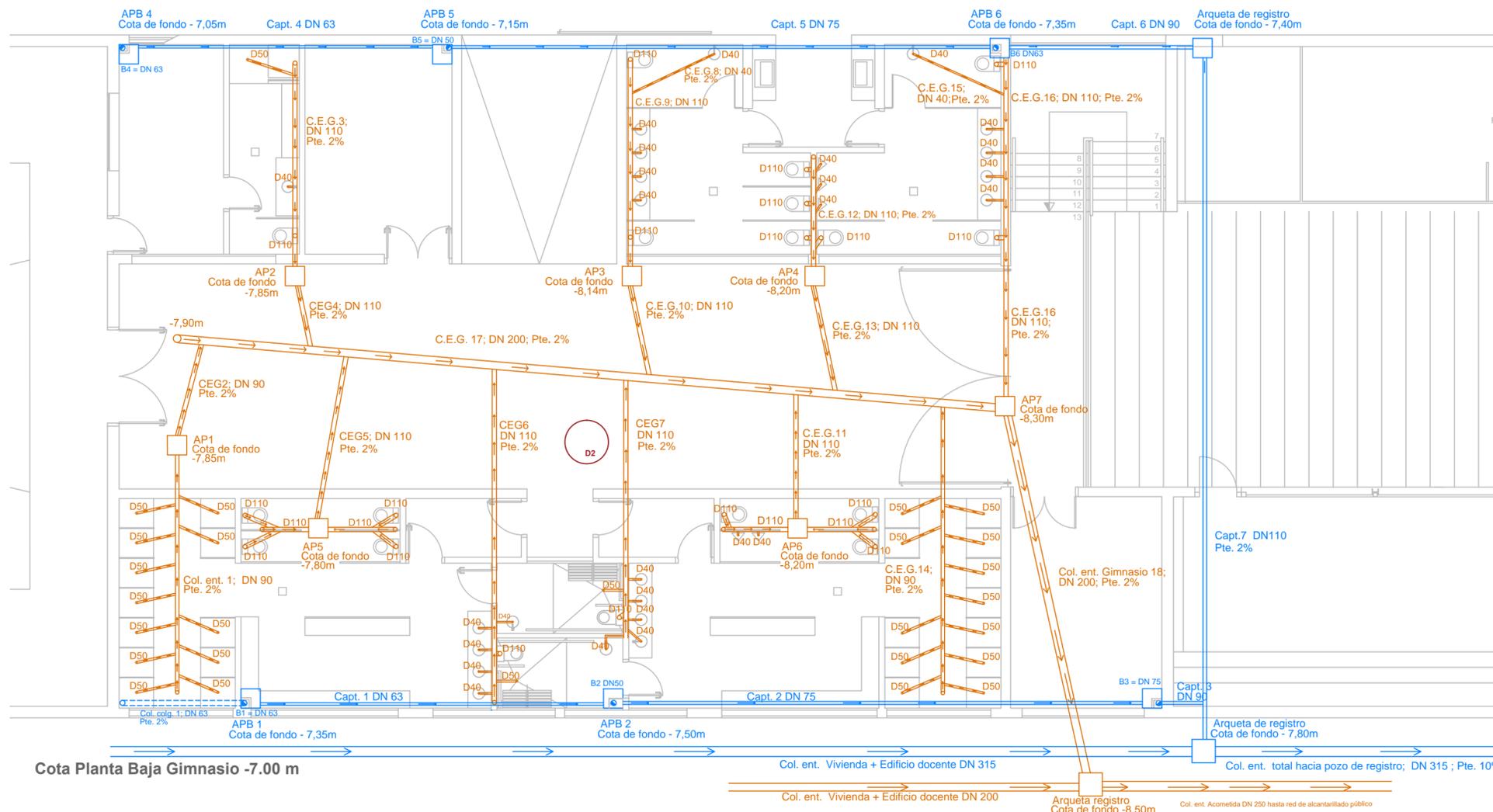
FECHA
15-5-2017

ESCALA
1/100

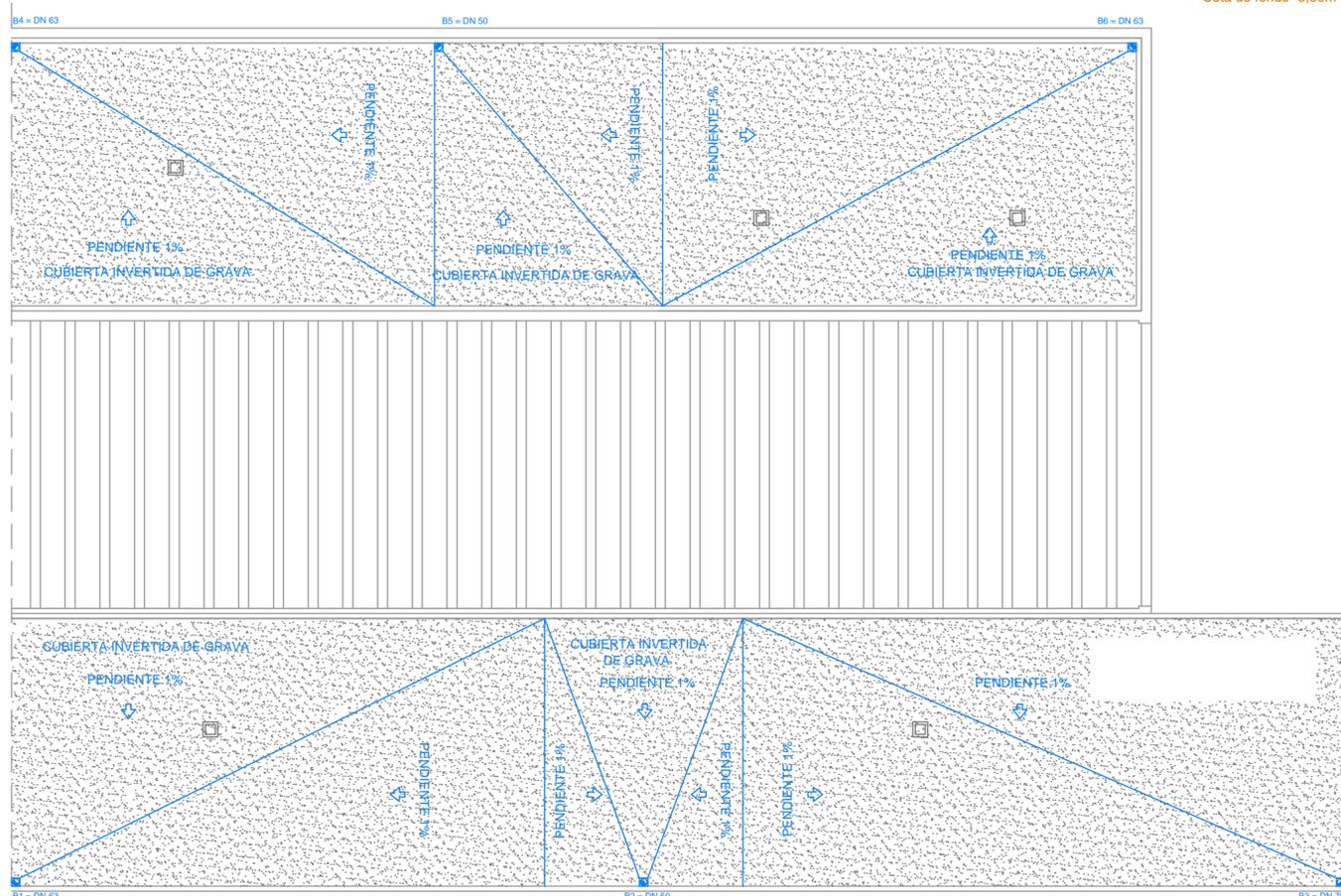


NÚMERO DE PLANO

IS.6



Cota Planta Baja Gimnasio -7.00 m



Cota Planta Cubierta Gimnasio -3.40 m

Evacuación Residuales - Gimnasio				
Pequeña evacuación			Colector enterrado de PVC	
Aparato	Nº	Ø del sifón	Código	Longitud (m)
Urinaríos	5	40 mm	CERG1	90 mm / 6,20 m
Inodoros	18	110 mm	CERG2	90 mm / 2,40 m
Lavabos	21	40 mm	CERG3	110 mm / 5,25 m
Duchas	27	50 mm	CERG4	110 mm / 1,55 m
Arquetas de fábrica			CERG5	110 mm / 4,15 m
Cantidad	Tipo		CERG6	110 mm / 8,60 m
7	Arqueta de Paso		CERG7	110 mm / 6,65 m
1	Arq. de Registro		CERG8	40 mm / 3,20 m
0	Arq. Pie bajante		CERG9	110 mm / 2,00 m
			CERG10	110 mm / 5,35 m
			CERG11	110 mm / 2,30 m
			CERG12	110 mm / 2,80 m
			CERG13	110 mm / 2,70 m
			CERG14	90 mm / 6,20 m
			CERG15	40 mm / 2,35 m
			CERG16	110 mm / 9,20 m
			CERG17	200 mm / 21,00 m
			CERG18	200 mm / 9,30 m

CUBIERTA INVERTIDA DE GRAVA. Evacuación Pluviales. Vivienda (i = 142 mm/h; C=1)				
Colector enterrado PVC			BAJANTE PVC	
Código	Ø (mm)	Longitud (m)	Código	Ø (mm) / Longitud (m)
CEPG1	63 mm	8,90 m	B1G	63 mm / 3,60 m
CEPG2	75 mm	13,40 m	B2G	50 mm / 3,60 m
CEPG3	90 mm	1,00 m	B3G	75 mm / 3,60 m
CEPG4	63 mm	7,60 m	B4G	63 mm / 3,60 m
CEPG5	75 mm	13,90 m	B5G	50 mm / 3,60 m
CEPG6	75 mm	4,80 m	B6G	63 mm / 3,60 m
CEPG7	110 mm	17,60 m	Arquetas de fábrica	
Colector colgado PVC			Cantidad	Tipo
Código	Ø (mm)	Longitud (m)	6	Arqueta a pie de bajante
CCPG1	63 mm	4,30 m	1	Arqueta de registro

SIMBOLOGÍA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	
	BAJANTE PLUVIAL
	COLECTOR PLUVIAL
	BAJANTE RESIDUAL
	COLECTOR RESIDUAL
	DIAMETRO NORMALIZADO TUBERÍA PVC
	DIRECCIÓN PENDIENTE RECOGIDA DE AGUAS
	ARQUETA CON BOMBA DE ACHIQUE
	REJILLA SUMIDERO LINEAL
	SUMIDERO SIFÓNICO
	SHUNT DE VENTILACIÓN COCINAS Y ASEOS

NOMBRE DEL PROYECTO FINAL DE MÁSTER
PROYECTO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE, INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA Y A.C.S. E INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PARA UN INSTITUTO EN PATERNA.

NOMBRE DEL PLANO
EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES . VIVIENDA CONSERJE. PLANTA BAJA Y PLANTA CUBIERTA

AUTORA: **Inmaculada Sanz Sánchez** FECHA: **15-5-2017** ESCALA: **1/100**

NÚMERO DE PLANO: **IS.6**



