



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

Proyecto estructural y de instalaciones para complejo
residencial para albergar 28 viviendas unifamiliares
adosadas en 4 bloques independientes y de superficie
construida de 18368,28 m²

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Ingeniería Industrial

AUTOR/A: Torres Muñoz, Carlos

Tutor/a: Hospitaler Pérez, Antonio

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

Proyecto estructural y de instalaciones para complejo
residencial para albergar 28 viviendas unifamiliares
adosadas en 4 bloques independientes y de superficie
construida de 21788,9 m²

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Ingeniería Industrial

AUTOR/A: Torres Muñoz, Carlos

Tutor/a: Hospitaler Pérez, Antonio

CURSO ACADÉMICO:



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR ENGINYERIA
INDUSTRIAL VALÈNCIA

**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE
INSTALACIONES PARA COMPLEJO
RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28
VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS
EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE
SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



Trabajo final de máster en Ingeniería Industrial

Carlos Torres Muñoz

Valencia, a septiembre de 2023



RESUMEN

El presente Trabajo de Final de Máster se centra en el ámbito de la construcción y las instalaciones industriales. En este estudio se llevará a cabo el desarrollo de un proyecto que comprende un conjunto de 28 viviendas unifamiliares, las cuales estarán distribuidas en 4 bloques conteniendo 7 viviendas adosadas por bloque. En su totalidad, estas viviendas alcanzan una superficie construida de 21788,9 m², considerando la inclusión de sótanos, plantas bajas, primeras y segundas plantas.

El proyecto se desarrollará de manera exhaustiva, abarcando la elaboración de una memoria descriptiva, anexos de cálculo, presupuesto y planos correspondientes a la estructura e instalaciones necesarias para asegurar el bienestar y la seguridad requeridos, en cumplimiento de las normas y estándares pertinentes. Como ingenieros y proyectistas, es nuestra responsabilidad garantizar tales aspectos.

Para llevar a cabo el desarrollo del proyecto, se emplearán herramientas informáticas como CYPE y AutoCAD, las cuales permitirán la realización eficiente de cálculos y la elaboración precisa de los planos. Asimismo, se hará uso de hojas de cálculo programables en Excel, las cuales tendrán la capacidad de automatizar ciertos procesos de cálculo y podrán ser utilizadas en futuros proyectos por empresas en las que se desempeñe el autor

Palabras clave: CYPE, Dialux, Revit, BIM, AutoCad, estructura de hormigón, fotovoltaica, instalación de fontanería, pararrayos, instalación eléctrica, centro de transformación y alumbrado exterior.



RESUM

El present Treball de Fi de Màster està enfocat en el sector de la construcció i les instal·lacions industrials. En aquest treball es desenvoluparà el projecte d'un conjunt de 28 habitatges unifamiliars, aquests habitatges s'ubicaran en 4 blocs de 7 habitatges adossats per bloc. Tots els habitatges en conjunt tenen una superfície construïda de 21788,9 m², incloent soterranis, plantes baixes, primeres i segones.

Es desenvoluparà, doncs, aquest projecte que inclourà la memòria, annexos de càlcul, pressupost i plànols de l'estructura i instal·lacions que permeten albergar en el seu interior la vida amb les comoditats i la seguretat que hem de garantir com a enginyers i projectistes.

Per al desenvolupament del projecte farem servir programari com CYPE i AutoCAD, però també fulls d'Excel programables capaços d'automatitzar el càlcul i que puguin ser utilitzats en el futur per empreses en les quals treballi.

Paraules clau: CYPE, Dialux, Revit, BIM, AutoCad, estructura de formigó armat, fotovoltaica, instal·lació de fontaneria, parallamps, instal·lació elèctrica, centre de transformació i enllumenat exterior.



ABSTRACT

The present Master's Final Project focuses on the construction and industrial facilities sector. It will encompass the development of a project for a set of 28 single-family houses, arranged in 4 blocks with 7 attached houses per block. The total constructed area of all the houses amounts to 21788,9 m², including basements, ground floors, first floors, and second floors.

The project will be comprehensive, comprising a descriptive report, calculation annexes, budget, and structural and installation plans, all designed to ensure a living environment that meets the necessary comfort and safety standards, in accordance with engineering and design principles.

Software tools such as CYPE and AutoCAD will be utilized for the project development, along with programmable Excel spreadsheets capable of automating calculations, which can also be employed by future companies the author may work for.

Keywords: CYPE, Dialux, Revit, BIM, AutoCad, reinforced concrete structure, photovoltaic, plumbing installation, lightning rod, electrical installation, transformer center, and exterior lighting.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR ENGINYERIA
INDUSTRIAL VALÈNCIA

AGRADECIMIENTOS

Quiero aprovechar para agradecer todo el apoyo que me ha aportado mi familia en la producción de este trabajo, sin ellos no hubiese sido imposible. A toda mi familia, os quiero.

A mi tutor, Antonio Hospitaler Pérez por tener una constante vocación por enseñar.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR ENGINYERIA
INDUSTRIAL VALÈNCIA

**DESARROLLO DE UN PROYECTO
RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28
VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS
EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE
SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

MEMORIA DESCRIPTIVA



ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA ESTRUCTURA	11
1.1. Descripción del proyecto	11
1.1.1. Alcance del proyecto	11
1.1.2. Descripción del proyecto	11
1.1.3. Descripción de las viviendas	13
1.1.4. Vivienda interior	15
1.1.5. Casa de esquina	15
1.2. Antecedentes	16
1.3. Objeto de la memoria	16
1.4. La construcción en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (United Nations)	16
1.5. Partes intervinientes	17
1.6. Normativa	18
1.7. Situación y emplazamiento	19
1.8. Descripción de la geometría del edificio	20
1.9. Desarrollo de la estructura en CYPECAD	21
1.9.1. Datos generales	22
1.9.1.1. Normativa	22
1.9.1.2. Materiales	22
1.9.1.2.1. Hormigón	22
1.9.2. Acero	25
1.9.3. Acciones	25
1.9.3.1. Nieve	25
1.9.3.2. Viento	25
1.9.3.3. Sobrecarga de uso	27
1.9.3.4. Cargas permanentes	28
1.9.3.5. Acción sísmica	29
1.9.4. Comprobación de resistencia al fuego	30



1.9.5.	Pilares	30
1.9.6.	Vigas.....	31
1.9.7.	Forjados	33
1.10.	Cimentación.....	34
1.11.	Bibliografía.....	35
2.	MEMORÍA DESCRIPTIVA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	36
2.1.	Antecedentes	36
2.2.	Objeto de la memoria	36
2.3.	Normativa	36
2.4.	Descripción de la edificación	37
2.5.	Titular de la instalación.....	37
2.6.	Suministro eléctrico y centro de transformación	37
2.7.	Previsión de potencias según ITC 10	38
2.8.	Grupo electrógeno	39
2.9.	Cableado	39
2.9.1.	Criterio térmico	39
2.9.1.1.	Factor de corrección por temperatura.....	40
2.9.1.2.	Factor de corrección por agrupamiento	41
2.9.1.3.	Factor de corrección por resistividad	42
2.9.1.4.	Cálculo de la intensidad admisible (Iz)	42
2.9.2.	Criterio de la caída de tensión.....	44
2.10.	Protecciones eléctricas.....	45
2.10.1.	Interruptor general automático (IGA)	46
2.10.2.	Interruptor magnetotérmico.....	46
2.10.3.	Interruptor diferencial.....	47
2.10.4.	Protectores frente a sobretensiones.....	47
2.11.	Cargas en viviendas	48
2.11.1.	Alumbrado	48
2.11.2.	Tomas de corriente.....	51
2.11.3.	Motores	51



	2.12.	Circuitos y disposiciones mínimas	51
	2.13.	Alumbrado exterior	54
Sostenible	2.14.	Recarga de vehículo eléctrico y Objetivos y Metas de Desarrollo 56	
	2.15.	Puesta a tierra	57
	2.15.1.	Solución constructiva	58
	2.15.2.	Cálculo de la puesta de tierra	60
	3.	MEMORIA DESCRIPTIVA FOTOVOLTAICA	65
	3.1.	Antecedentes	65
	3.2.	Objeto de la memoria	65
Nations)	3.3.	Energía fotovoltaica en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (United 65	
	3.4.	Normativa	66
	3.5.	Condiciones ambientales de irradiación solar	67
	3.6.	Tipología de tarifa de la instalación	70
	3.7.	Perdidas energéticas en los distintos elementos	72
	3.7.1.	Pérdidas a causa de la orientación e inclinación.....	73
	3.7.2.	Distancia (d) mínima entre filas de módulos y antepecho.....	74
	3.7.3.	Pérdidas de radiación solar por sombras	75
	3.8.	Potencia mínima exigida	77
	3.8.1.	Potencia mínima exigida en el CTE-HE 5	78
	3.8.2.	Potencia mínima exigida en el Decreto Ley 7/2021 de la GVA	78
	3.8.3.	Resultado de potencia mínima a instalar	79
	3.9.	Componentes de la instalación fotovoltaica	79
	3.9.1.	Paneles solares	79
	3.9.2.	Inversor.....	82
	3.9.3.	Cableado	83
	3.9.3.1.	Criterio térmico	84
	3.9.3.2.	Criterio de la caída de tensión.....	89
	3.10.	Protecciones eléctricas.....	91



3.10.1.	Protecciones de corriente continua	91
3.10.2.	Protecciones de corriente alterna	92
3.11.	Puesta a tierra	93

ANEXO I CÁLCULO ESTRUCTURAL

ANEXO II CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ANEXO III CÁLCULO DEL ALUMBRADO INTERIOR CON DIALUX EVO

ANEXO IV JUSTIFICACIÓN DE NECESIDAD DE PARARRAYOS

1.	Objeto de la memoria	131
2.	Normativa	131
3.	Geometría de la edificación	131
4.	Cálculo del nivel de protección	132
4.1.	Frecuencia esperada de impactos (Ne)	132
4.2.	Riesgo admisible de impactos	133
5.	Nivel de protección exigido	134

ANEXO V CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

PRESUPUESTO

PLANOS



1. MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA ESTRUCTURA

1.1. Descripción del proyecto

1.1.1. Alcance del proyecto

El presente Proyecto Final de Máster en Ingeniería Industrial, engloba diversos ámbitos de dicha disciplina de estudios. El proyecto se puede dividir en cuatro fases diferenciadas desarrolladas por el alumno:

- **Arquitectura:** Se desarrolla la arquitectura de una urbanización privada de viviendas, la cual esta conformada por 4 bloques idénticos de 7 viviendas adosadas. El alumno se apoyará en los programas Revit y AutoCAD.
- **Estructura:** Se desarrollará el cálculo estructural de uno de dichos bloques, que, por ser idéntico al resto, se extrapola al cálculo estructural de la urbanización entera. El alumno se apoyará en el programa CYPECAD.
- **Instalación eléctrica en viviendas:** Se desarrolla el diseño de la instalación eléctrica de las viviendas desde la situación de los monolitos (CPMs) hasta los circuitos interiores. El alumno resolverá el cálculo mediante plantillas Excel y justificando los cálculos de dichas plantillas.
- **Instalación fotovoltaica de autoconsumo:** Se desarrolla la instalación fotovoltaica destinada al autoconsumo de cada una de las viviendas unifamiliares. El alumno resolverá el cálculo mediante plantillas Excel y una plantilla automatizable de MathCAD anexa a dicho proyecto.

Se desarrollará el proyecto de cada una de las fases mencionadas, a excepción de la arquitectura por no ser competencia de la titulación.

1.1.2. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en una urbanización privada formada por 4 bloques de viviendas. Cada bloque está formado a su vez por 7 viviendas tal y como se puede apreciar en la imagen.



Figura 1.

Las viviendas se han numerado para facilitar su identificación de la siguiente manera:

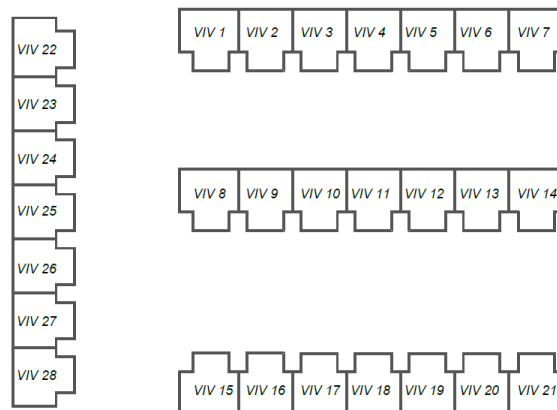


Figura 2.

Dentro de cada bloque existen dos tipos de viviendas, las viviendas interiores y las viviendas de esquina. Las primeras, al encontrarse en el interior del bloque comparten dos medianeras y las de esquina una única medianera. A continuación, se indica que vivienda es de cada tipo.

	COTA RESPECTO EL TERRENO (m)
VIVIENDA INTERIOR	VIV 2, VIV 3, VIV 4, VIV 5, VIV 6, VIV 9, VIV 10, VIV 11, VIV 12, VIV 13, VIV 16, VIV 17, VIV 18, VIV 19, VIV 20, VIV 23, VIV 24, VIV 25, VIV 26, VIV 27
VIVIENDA DE ESQUINA	VIV 1, VIV 7, VIV 8, VIV 14, VIV 15, VIV 21, VIV 22, VIV 28

Tabla 1. Asignación de los tipos de viviendas

1.1.3. Descripción de las viviendas

Las viviendas disponen de 5 dormitorios, salón cocina, cuarto para instalaciones y almacén, lavadero, una sala de trabajo, 7 baños, un sótano y una azotéa.



Figura 3.



Figura 4.



Figura 5.



Figura 6.

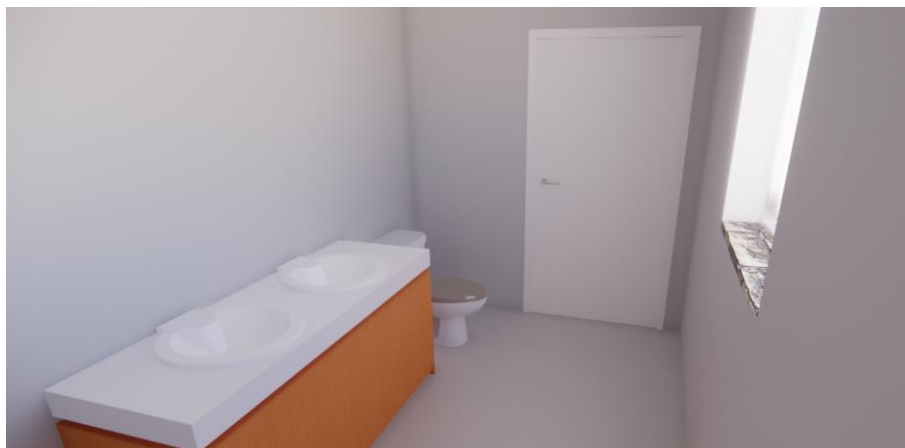


Figura 7.



1.1.4. Vivienda interior

Las viviendas interiores disponen de un jardín principal y una terraza particular que pertenece a uno de los dormitorios.



Figura 8.

1.1.5. Casa de esquina

Se encuentra en las esquinas de cada bloque de viviendas. Esta tipología tiene un único jardín más amplio.





Figura 9.

1.2. Antecedentes

A fecha de redacción del presente proyecto existen múltiples retos a los que como sociedad nos vemos enfrentados. Se quiere contaminar menos y que se sea más sostenible, pero también se quiere comprar productos más baratos y que se reduzca la pobreza. Así mismo, se quieren viviendas con bajas emisiones de gases en su construcción, pero también se quiere que éstas sean durables y que tengan intimidad.

En la actualidad existe corriente de pensamiento que dicen que la contaminación y el bienestar y la economía van ligados, pero nuestra misión debe ser conseguir que esta corriente se equivoque.

Por lo tanto, se ha desarrollado un proyecto de urbanización con viviendas de estructura adosada para reducir el volumen estructural de las viviendas unifamiliares, y sin embargo, garantizando privacidad y espacio a las familias que habiten en ellas.

1.3. Objeto de la memoria

El objeto de la memoria es dar solución estructural a la arquitectura proyectada y descrita en el presente proyecto. Para ello se usará el software CYPECAD y se justificará el procedimiento y los resultados obtenidos.

Pese a que el proyecto de la urbanización engloba 4 bloques de 7 viviendas, bastará con que analicemos la estructura de un único bloque de viviendas por ser todos iguales.

Cada bloque de viviendas está formado por 7 viviendas, compuesto longitudinalmente a su vez por 5 viviendas idénticas arquitectónicamente, que se han llamado viviendas 5D haciendo referencia a que disponen de 5 habitaciones. En los extremos se disponen dos viviendas que se denominan viviendas 5D de esquina, las cuales serán simétricas entre sí.

1.4. La construcción en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (United Nations)

Pese a que los Objetivos de Desarrollo Sostenible no mencionan expresamente a la construcción, esta es un pilar fundamental en la economía de los países, influyendo directamente en la calidad de vida de sus habitantes. Sin embargo, al producirse grandes



cantidades de dióxido de carbono y otros gases contaminantes en el proceso de edificación, analizaremos que retos beneficia y cuales perjudica dicha actividad.

- **METAS BENEFICIADAS:**
 - Fin de la pobreza
 - Salud y bienestar
 - Trabajo decente y crecimiento económico
 - Industria innovación y infraestructura
 - Ciudades y comunidades sostenibles
- **METAS PERUDICADAS:**
 - Acción por el clima
 - Vida de ecosistemas terrestres

1.5. Partes intervinientes

Generalmente existe una diferenciación clara entre las partes o actores intervinientes, pudiéndose enumerar los siguientes:

- **Promotor:** Es el agente interviniente o la razón social encargada de asumir el coste económico del proyecto y que finalmente obtendrá previsiblemente un beneficio económico por la venta de las viviendas.
- **Arquitectura:** Suele ser un estudio de arquitectura de la elección del promotor, que se encargará de diseñar la distribución arquitectónica y estética de la edificación. También suele encargarse de realizar las contratas a la ingeniería y la constructora en caso de no estar unidad en una misma razón social.
- **Ingenierías:** Pueden ser ninguna, una o varias y encargarse de los cálculos más complejos como el cálculo estructural o las instalaciones.
- **Constructora:** Se encarga de ejecutar lo diseñado por la arquitectura y la ingeniería.

Cada uno de los agentes intervinientes suele disponer de un representante. Además, comúnmente la arquitectura dispondrá de dirección facultativa, la ingeniería de dirección de obra y la constructora de jefe de obra. En caso de que el promotor sea una razón social, dispondrá de un representante de las misma.

Al tratarse de un proyecto académico, el alumno es responsable de desarrollar la arquitectura, el cálculo estructural y los cálculos de las instalaciones. Por lo tanto, el autor de dicho proyecto desarrolla el trabajo propio de la arquitectura e ingenierías.



1.6. Normativa

- **Código Técnico de la Edificación:** Se establecen las condiciones técnicas que regularán el procedimiento y las bases del cálculo estructural.
 - **DB-SE-AE (ACCIONES)**
 - **DB-SE-C (CIMENTOS)**
 - **DB-SE-A (ACERO)**
 - **DB-SE-SI (INCENDIOS)**
- **Código Estructural:** Se basa en los eurocódigos para establecer unas bases de cálculo semejantes a las establecidas en Europa.
- **Eurocódigos:**
 - **Eurocódigo 0:** Bases de cálculo de estructuras y Anejo A2: Aplicación a puentes
 - **Eurocódigo 1:** Acciones en estructuras Parte 1-1: Acciones generales. Pesos específicos, pesos propios y sobrecargas de uso en edificios
 - **Eurocódigo 1:** Acciones en estructuras Parte 2: Cargas de tráfico en puentes
 - **Eurocódigo 1:** Acciones en estructuras Parte 1-3: Acciones generales. Cargas de nieve
 - **Eurocódigo 1:** Acciones en estructuras Parte 1-4: Acciones generales. Acciones de Viento
 - **Eurocódigo 1:** Acciones en estructuras Parte 1-5: Acciones generales. Acciones térmicas
 - **Eurocódigo 1:** Acciones en estructuras Parte 1-6: Acciones generales. Acciones durante la ejecución
 - **Eurocódigo 1:** Acciones en estructuras Parte 1-7: Acciones generales. Acciones accidentales
 - **Eurocódigo 2:** Proyecto de estructuras de hormigón Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación
 - **Eurocódigo 2:** Proyecto de estructuras de hormigón Parte 2: Puentes de hormigón. Cálculo y disposiciones constructivas
 - **Eurocódigo 3:** Proyecto de estructuras de acero Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificios
 - **Eurocódigo 3:** Proyecto de estructuras de acero Parte 1-5: Placas planas cargadas en su plano
 - **Eurocódigo 3:** Proyecto de estructuras de acero Parte 1-8: Uniones
 - **Eurocódigo 3:** Proyecto de estructuras de acero Parte 1-9: Fatiga
 - **Eurocódigo 3:** Proyecto de estructuras de acero Parte 1-10: Tenacidad de fractura y resistencia transversal
 - **Eurocódigo 3:** Proyecto de estructuras de acero Parte 2: Puentes



- **Eurocódigo 4:** Proyecto de estructuras mixtas de acero y hormigón Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación
- **Eurocódigo 4:** Proyecto de estructuras mixtas de acero y hormigón Parte 2: Reglas generales y reglas para puentes
- **Eurocódigo 5:** Proyecto de estructuras de madera Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación
- **Eurocódigo 5:** Proyecto de estructuras de madera Parte 2: Puentes
- **Eurocódigo 7:** Proyecto Geotécnico Parte 1: Reglas generales
- **Eurocódigo 7:** Proyecto Geotécnico Parte 2: Investigación de campo y ensayos
- **Eurocódigo 8:** Proyecto de estructuras sismorresistentes Parte 1: Reglas generales, acciones sísmicas y reglas para edificación
- **Eurocódigo 8:** Proyecto de estructuras sismorresistentes Parte 2: Puentes
- **Eurocódigo 8:** Proyecto de estructuras sismorresistentes Parte 5: Cimentaciones, estructuras de contención y aspectos geotécnicos
- **NCSE-02:** Norma de construcción sismorresistente.

1.7. Situación y emplazamiento

La parcela que albergará la actividad residencial se encuentra en Polígono 35 Parcela 49, Partida Conarda, San Antonio de Benageber (Valencia). En concreto en la esquina que hacen la avenida Jaravilla con la calle Mestral. Con referencia catastral de 46267A035000490000AP.

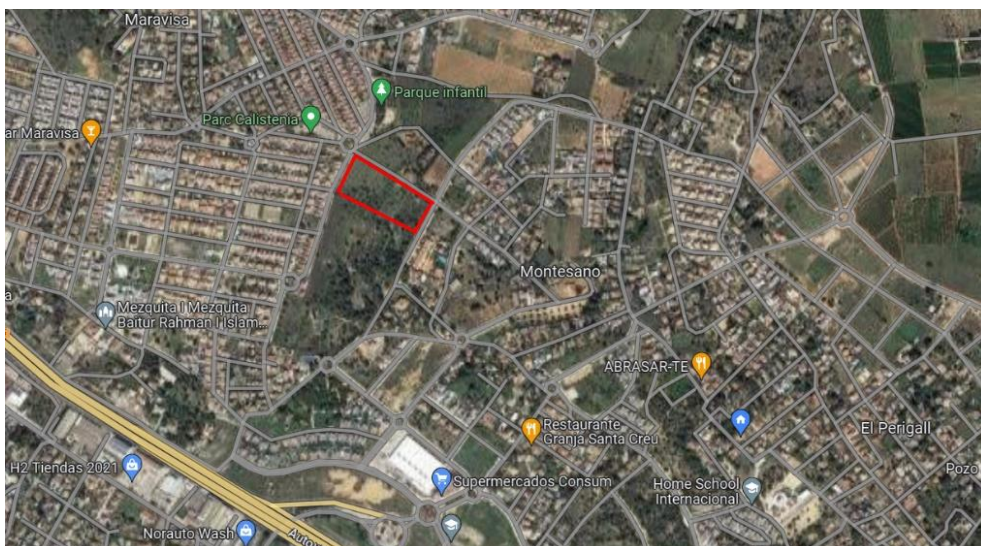


Figura 10.

1.8. Descripción de la geometría del edificio

Se pretende desarrollar el proyecto de una estructura que albergará 7 viviendas adosadas en bloque. Las dimensiones de dicho bloque son de 96,275 metros de largo por 15,6 metros de ancho. El edificio dispondrá de sótano, planta baja, plantas primera y segunda, de una azotea parcialmente cubierta.

A continuación, se desglosan los niveles del edificio respecto a la cota del suelo:

	COTA RESPECTO EL TERRENO (m)
SÓTANO	- 2,40
	0,30
PLANTA BAJA	0,60
	3,70
PLANTA PRIMERA	4,00
	7,70
PLANTA SEGUNDA	8,00
	9,70
AZOTÉA	10
	12,20 / Sin techo
CUBIERTA AZOTEA	12,50
	Sin techo

Tabla 2. Niveles de edificación

Los forjados de las plantas miden 30 cm, que es lo que marca la variación desde el nivel del techo de una planta y el nivel del suelo de la siguiente planta.

La geometría de cada planta se especifica en planos. En las siguientes imágenes obtenidas de CYPECAD se puede apreciar la forma final de la estructura.

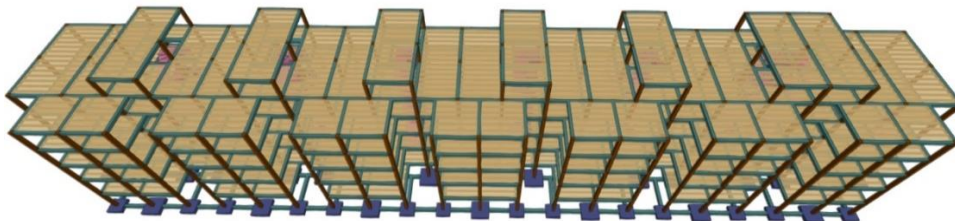


Figura 11.



Figura 12.

Podemos también conocer un elevado nivel de detalle en 3D gracias a los modelos de Revit.

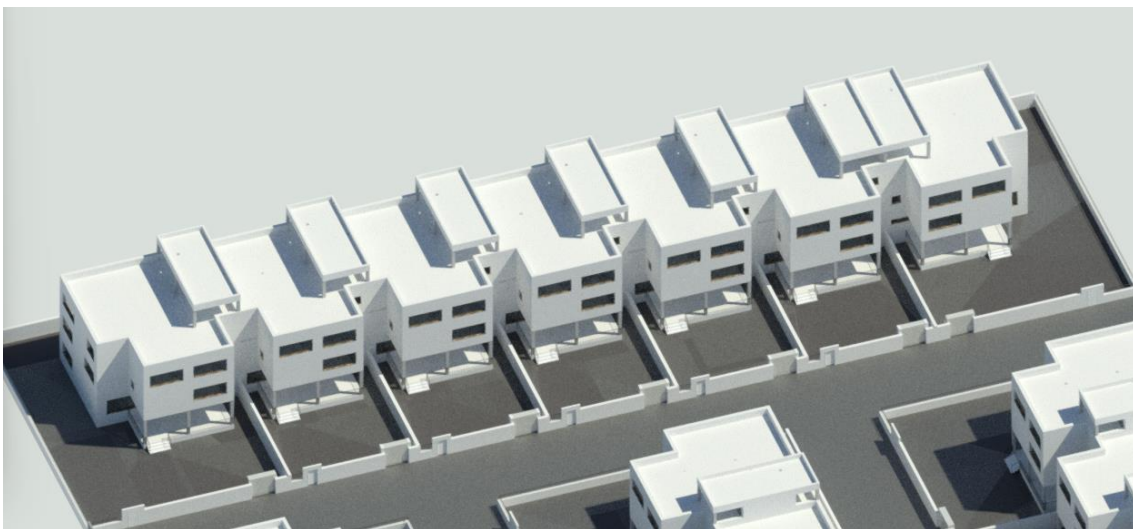


Figura 13.

1.9. Desarrollo de la estructura en CYPECAD

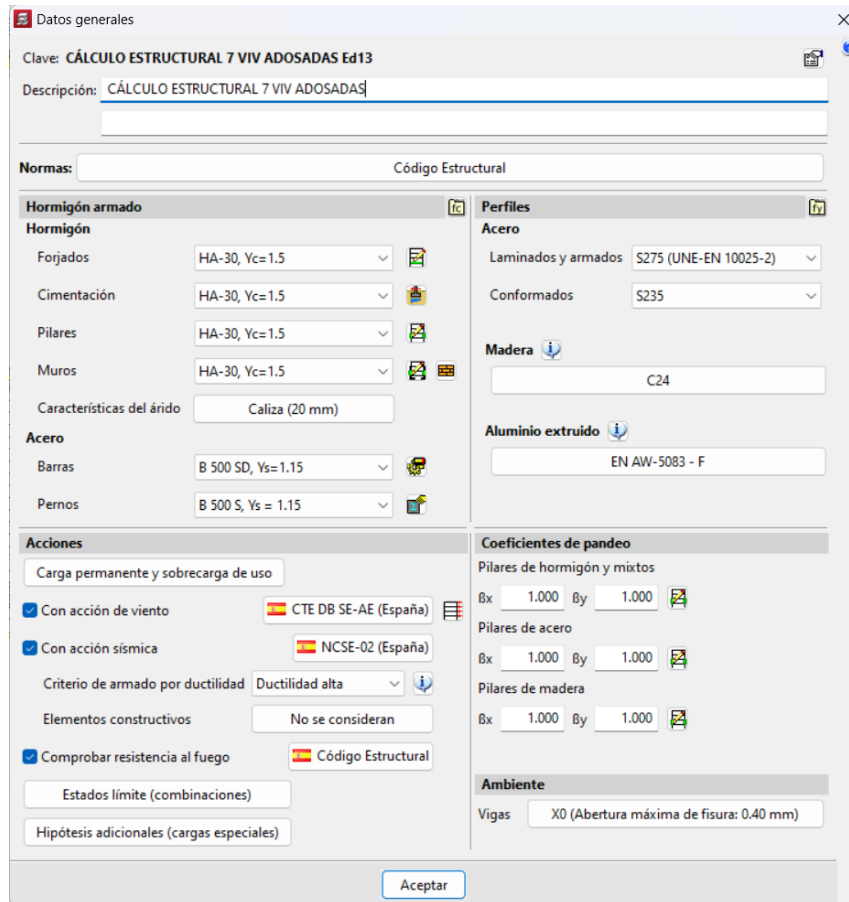
El cálculo de la estructura se ha desarrollado mediante el software CYPECAD, en este punto se justificará que los datos introducidos sean acordes a los parámetros reales del proyecto y que, por lo tanto, los cálculos son válidos.

En el presenta apartado también se indicarán la normativa y los materiales utilizados.

1.9.1. Datos generales

1.9.1.1. Normativa

Actualmente la normativa vigente en España para el cálculo estructural para estructuras de hormigón armado es el Código Estructural. Se usará el CTE-DB-SE para el cálculo de la cimentación y las acciones en el edificio.



Datos generales

Clave: CÁLCULO ESTRUCTURAL 7 VIV ADOSADAS Ed13

Descripción: CÁLCULO ESTRUCTURAL 7 VIV ADOSADAS

Normas: Código Estructural

Hormigón armado

Hormigón

Forjados: HA-30, Yc=1.5

Cimentación: HA-30, Yc=1.5

Pilares: HA-30, Yc=1.5

Muros: HA-30, Yc=1.5

Características del árido: Caliza (20 mm)

Acero

Barras: B 500 SD, Ys=1.15

Pernos: B 500 S, Ys = 1.15

Perfiles

Acero

Laminados y armados: S275 (UNE-EN 10025-2)

Conformados: S235

Madera

C24

Aluminio extruido

EN AW-5083 - F

Acciones

Carga permanente y sobrecarga de uso

Con acción de viento: CTE DB SE-AE (España)

Con acción sísmica: NCSE-02 (España)

Criterio de armado por ductilidad: Ductilidad alta

Elementos constructivos: No se consideran

Comprobar resistencia al fuego: Código Estructural

Estados límite (combinaciones)

Hipótesis adicionales (cargas especiales)

Coefficientes de pandeo

Pilares de hormigón y mixtos

Bx: 1.000 By: 1.000

Pilares de acero

Bx: 1.000 By: 1.000

Pilares de madera

Bx: 1.000 By: 1.000

Ambiente

Vigas: X0 (Abertura máxima de fisura: 0.40 mm)

Aceptar

Figura 14.

1.9.1.2. Materiales

1.9.1.2.1. Hormigón

Se usará del tipo HA-30. Es decir, hormigón armado con una resistencia característica a la compresión de 30 MPa.

Tabla 43.2.1.b Resistencia característica mínima esperada para el hormigón (*)

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición																				
		XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
Resistencia característica (N/mm ²):	Masa	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	30	30	30	30	30	35	30	30	30
	Armado	25	25	25	30	30	30	30	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	35	30	30	30
	Pretensado	25	25	25	30	30	30	35	35	35	35	35	30	30	30	30	30	35	35	30	30	30

(*) Resistencia característica mínima alcanzable para un hormigón fabricado con cemento de categoría resistente 32,5 R con un contenido mínimo de cemento y máxima relación agua/cemento, conformes a lo indicado en la tabla 43.2.1.a.

Figura 15.

Según la Tabla A19 E.1 de Código Estructural, bastaría con HA-25, pero se escoge HA-30 para garantizar una mayor durabilidad.

Otros parámetros a tener en cuenta son los siguientes:

Tabla 43.2.1.a Contenido mínimo de cemento y máxima relación agua/cemento

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición																			
		XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2
Máxima relación agua/cemento.	Masa	0,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50
	Armado	0,60	0,60	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50
	Pretensado	0,60	0,60	0,60	0,55	0,55	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,45	0,50	0,50

Figura 16.

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición																				
		XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
Contenido mínimo de cemento (kg/m ³):	Masa	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	275	300	275	300	275	300	325	300	300	300
	Armado	250	275	275	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350	325	325	325
	Pretensado	275	300	300	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350	325	325	325

Figura 17.

Tabla A6.5 Tipos de cementos en función de las clases de exposición

CLASE DE EXPOSICIÓN	TIPO DE PROCESO (agresividad debida a)	CEMENTOS RECOMENDADOS
X0	Ninguno	Todos los recomendados según la aplicación prevista.
XC	Corrosión de las armaduras de origen diferente de los cloruros	CEM I, cualquier CEM II (preferentemente CEM II/A), CEM III/A, CEM IV/A.
XS(*)	Corrosión de las armaduras por cloruros de origen marino	Muy adecuados los cementos CEM II/S, CEM II/V (preferentemente los CEM II/B-V), CEM II/P (preferentemente los CEM II/B-P), CEM II/A-D, CEM III, CEM IV (preferentemente los CEM IV/A) y CEM V/A.
XD	Corrosión de las armaduras por cloruros de origen no marino	Preferentemente, los CEM I y CEM II/A y, además, los mismos que para la clase de exposición XS.
XA(**)	Ataque al hormigón por sulfatos	Los mismos que para la exposición XS.
XA	Lixiviación del hormigón por aguas puras, ácidas, o con CO ₂ agresivo	Los cementos comunes de los tipos CEM II/P, CEM II/V, CEM II/A-D, CEM II/S, CEM III, CEM IV y CEM V.
-	Reactividad álcali-árido	Cementos de bajo contenido en alcalinos(***) (óxidos de sodio y de potasio) en los que $(Na_2O)_{eq} = Na_2O (\%) + 0,658 K_2O (\%) < 0,60$.

Figura 18.

Tabla 43.4.1 Margen de recubrimiento en función del nivel de control de ejecución

Tipo de elemento	Δc_{dev} [mm]
Elementos prefabricados con nivel intenso de control en la instalación de prefabricación (en obra o ajena a la obra).	0
Elementos ejecutados <i>in situ</i> con nivel intenso de control de ejecución.	5
Otros casos.	10

Figura 19.

Tabla 44.2.1.1.a Recubrimientos mínimos (mm), c_{min} , para las clases de exposición relacionadas con la corrosión por carbonatación

Clase de exposición	Tipo de cemento	Resistencia característica del hormigón [N/mm ²]	Vida útil de proyecto (tL), (años)	
			50	100
X0	Cualquiera.	$f_{ck} \geq 25$	15	25
XC1, XC2 o XC3	CEM I.	$25 \leq f_{ck} < 40$	15	25
		$f_{ck} \geq 40$	10	20
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón.	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
		$f_{ck} \geq 40$	15	25

Figura 20.



Podemos extraer la conclusión de que se tendrá que dejar un recubrimiento mínimo de 30 mm, a excepción de hormigonado contra el terreno, que el recubrimiento será de 80 mm. Usar CEM II-A en la fabricación del hormigón con una relación agua/cemento inferior a 0,60 y un contenido de cemento superior a 275 kg/ m³ de hormigón.

1.9.2. Acero

Se usará B500SD en barras para las armaduras de las vigas y pilares y B500S en los pernos que constituyen las mallas de la cimentación.

Se usarán diámetros preferentemente de 12, 16 y 20 mm en las armaduras longitudinales y diámetros de 6 y 8 mm en las armaduras transversales.

1.9.3. Acciones

La estructura se someterá a acciones permanentes como su peso propio o sobrecargas de uso tales como mobiliario y acciones variables como la nieve o el viento.

1.9.3.1. Nieve

Actualmente no se puede introducir en el programa CYPECAD, por lo que se debe calcular manualmente. La normativa vigente en España para el cálculo de acciones es el CTE-DB-SE-AE, el cual indica:

En cubiertas planas de edificios de pisos situados en localidades de altitud inferior a 1.000 m, es suficiente considerar una carga de nieve de 1,0 kN/m².

Por lo que añadiremos 1 kN/m² a las cargas muertas de la azotea y de la cubierta de la azotea.

1.9.3.2. Viento

Para el cálculo del viento usaremos la norma Española del CTE-DB-SE-AE, para una zona eólica A (Valencia) y un grado de aspereza IV (zona urbana).

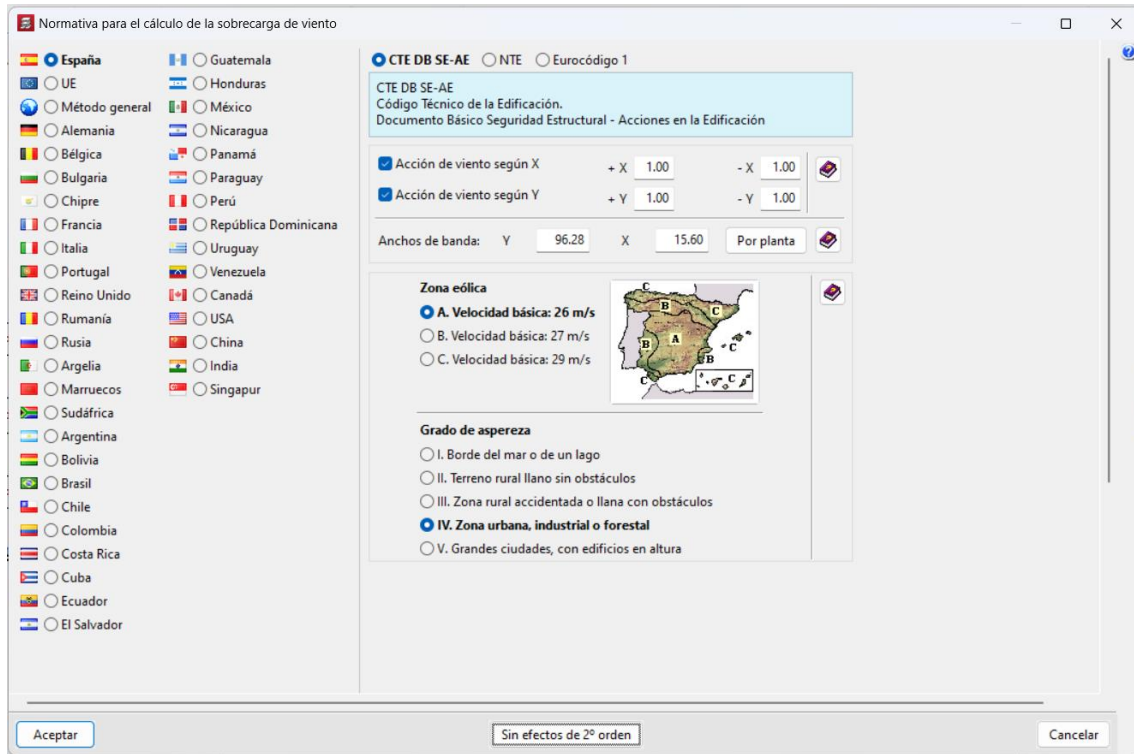


Figura 21.

Además, se nos pide el ancho de banda en Y (largo del edificio) y en X (ancho del edificio). Se introducen las dimensiones máximas de todo el edificio, es decir 15,6 metros de ancho y 96,275 de largo.

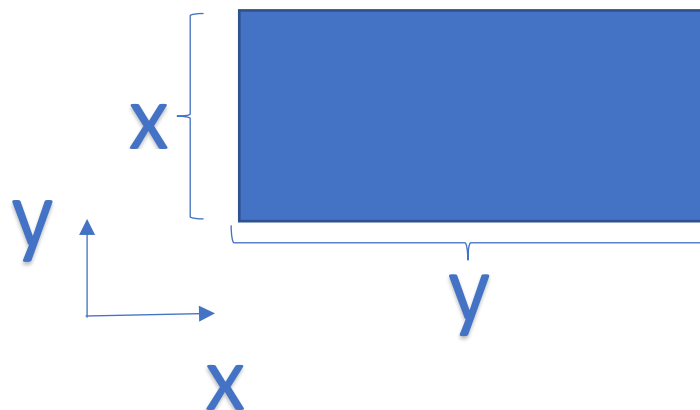


Figura 22.

Por último, mayoraremos la acción del viento un 10%, esto se debe a que el viento genera fletores, estos fletores producen flechas y desplomes de los pilares que

descentrarán la carga con pequeñas excentricidades. Para evitar un cálculo costoso e iterativo, se admite la mayoración del viento en un 10% para poder despreciar dichos efectos de segundo orden.

1.9.3.3. Sobrecarga de uso

A la hora de introducir los niveles de las plantas, además de introducir sus cotas, el programa nos solicita las cargas muertas y la sobrecarga de uso. Al tratarse de un uso residencial, el CTE-DB-SE-AE marca unos valores de sobrecarga en función del uso.

Tabla 3.1 Valores característicos de las sobrecargas de uso

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



Documento Básico SE-AE Seguridad de Estructural: Acciones en la edificación - Pág. 4

Figura 23.

La sobrecarga de uso que se introducirá en la totalidad de las plantas interiores es de 2 kN/m² por tratarse de Uso A (Residencial). La planta de la azotea y la cubierta de la azotea se calcula con 1 kN/m², siendo la azotea Uso F (Cubierta transitable de uso privado) y la cubierta de la azotea Uso G1 (Cubierta plana <20° accesible únicamente para mantenimiento).

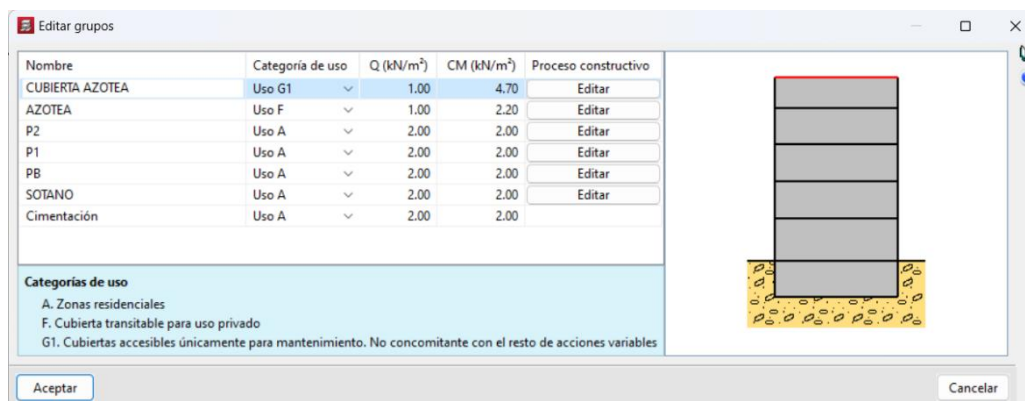


Figura 24.

1.9.3.4. Cargas permanentes

Dentro de las cargas permanentes se incluyen cargas de elementos no estructurales como tabiquería, cerramientos, antepechos, teja o los propios paneles solares y equipos de maquinaria. En la siguiente tabla se desglosa por plantas la justificación de cargas permanentes o muertas por planta.

	TOTAL CARGA MUERTA (kN/m ²)	DESGLOSE DE LA CARGA (kN/m ²)	
SÓTANO	2	Tabiquería	1
		Solado	1
PLANTA BAJA	2	Tabiquería	1
		Solado	0,8
		Falso Techo	0,2
PLANTA PRIMERA	2	Tabiquería	1
		Solado	0,8
		Falso Techo	0,2
PLANTA SEGUNDA	2	Tabiquería	1
		Solado	0,8
		Falso Techo	0,2
AZOTEA	2,2	Solado	1
		Falso Techo	0,2
		Nieve	1
CUBIERTA AZOTEA	4,7	Grava	1
		Paneles solares y su estructura	2,5
		Falso techo	0,2
		Nieve	1

Tabla 3. Desglose de la carga

Por último, se dispondrán de cargas lineales en el apartado de cargas, para añadir las cargas lineales sobre las vigas que ejercen cerramientos (8kN/m) y los antepechos de azotea y cubierta (4kN/m). Estos se dispondrán alrededor de todo el perímetro de la estructura. También se añadirán las cargas de los cerramientos en los perímetros de los huecos tales como ascensores y escaleras y en las medianeras.

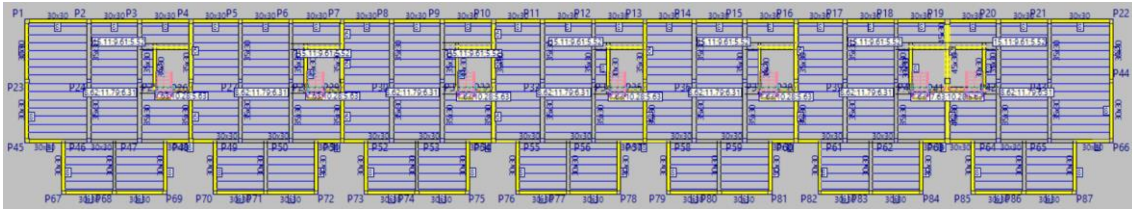


Figura 25.

Dentro de las cargas permanentes, no será necesario introducir el peso de la estructura, ya que el programa lo tiene en cuenta. Dentro del peso de la estructura se encuentran:

- El peso de las vigas.
- El peso de los pilares.
- El peso de los forjados (3,64 kN/m²).

1.9.3.5. Acción sísmica

Al tratarse de un edificio de menos de 7 plantas en un emplazamiento una aceleración básica inferior a 0,08g, el NCSE-02 no es de aplicación. Sin embargo, nuestra estructura sí se va a calcular conforme a sus articulados. Se calculará la acción sísmica para Valencia, es decir con una aceleración básica de 0,06g y un coeficiente de amortiguamiento del 5%. La normativa vigente es la NCSE-02.

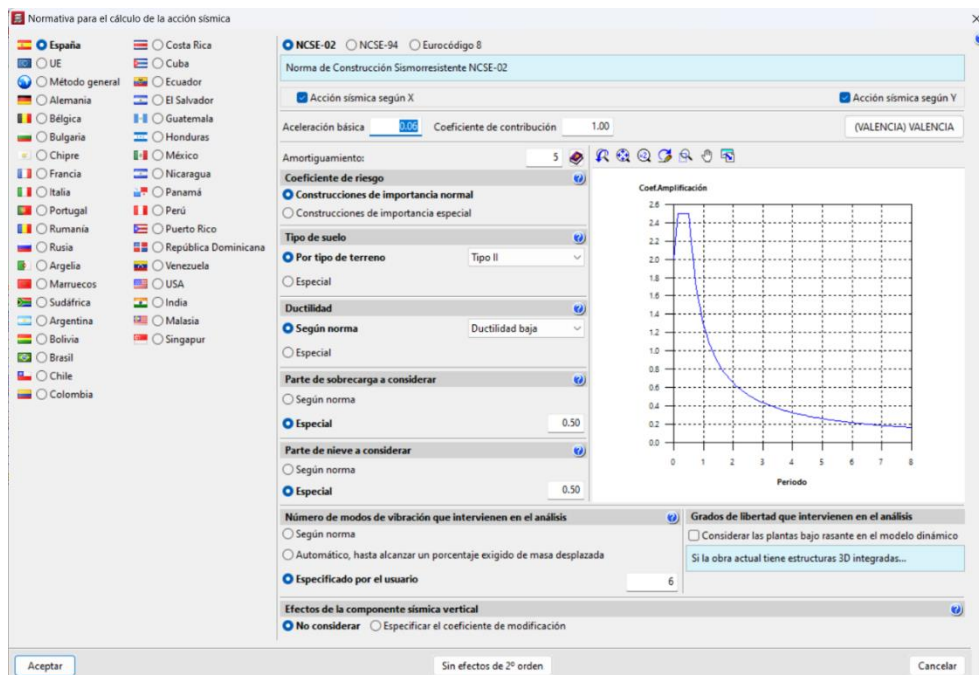


Figura 26.

1.9.4. Comprobación de resistencia al fuego

Al tratarse de un edificio de viviendas con una altura de evacuación de 12,5 metros. La estructura deberá ser como mínimo R30 según el CTE-BD-SI.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante		
		altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

⁽¹⁾ La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

⁽³⁾ R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

Figura 27.

La comprobación se realizará con el método de cálculo del Código Estructural para el cumplimiento de R30 de la estructura.

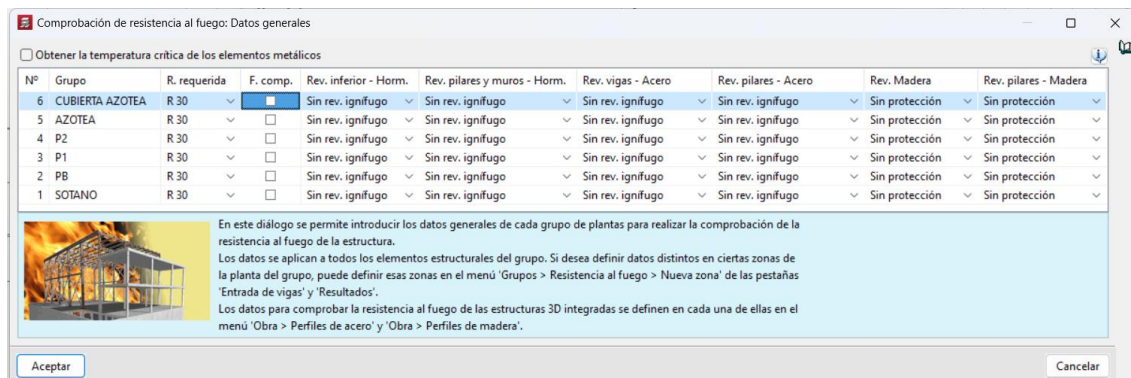


Figura 28.

1.9.5. Pilares

Los pilares serán cuadrados de 30x30 cm de sección mínima. Los pilares intentaran siempre tener unas dimensiones idénticas al ancho de las vigas con las que conectan o muy similar para facilitar las uniones.

Un mismo pilar nunca podrá tener una dimensión mayor en una planta superior que en una inferior, prohibiendo formas de cono invertido. Sin embargo, un pilar sí puede ir menguando sus dimensiones conforme se aumenta de planta.

1.9.6. Vigas

Las vigas se predimensionan a un ancho de 30 cm, siendo inicialmente del tipo cuadrada.

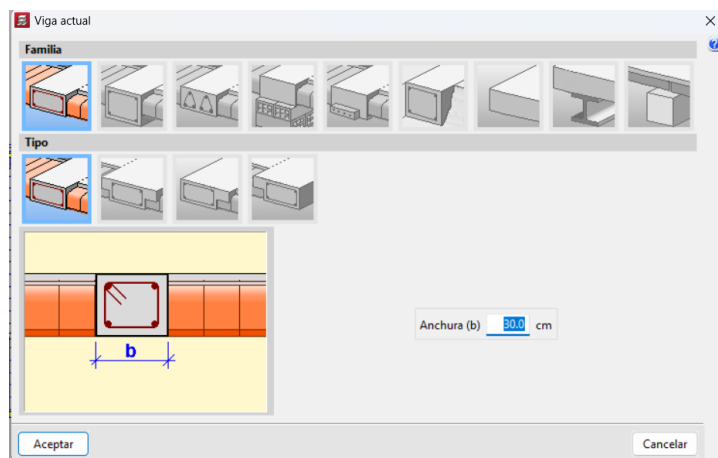


Figura 29.

Sin embargo, se aumentará la sección de aquellas vigas en las que no quepa el armado o que la cantidad de armado sea excesiva. También se dispondrá de vigas con alas superiores para aumentar su inercia y facilitar la ejecución del forjado.

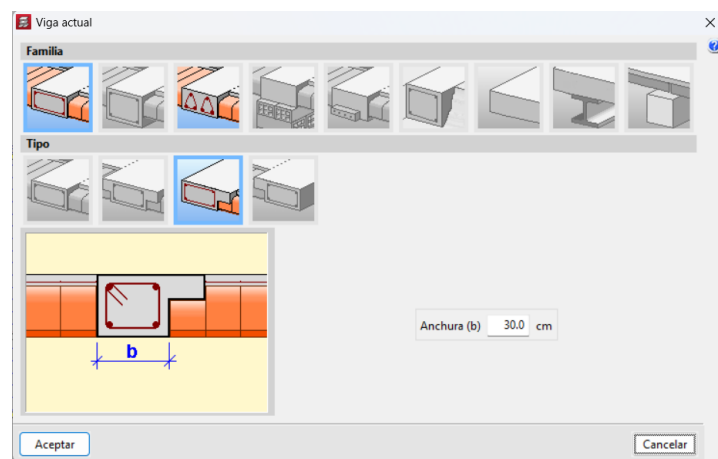
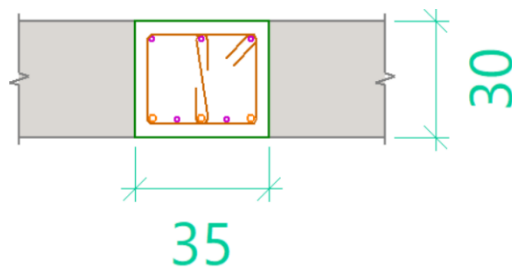
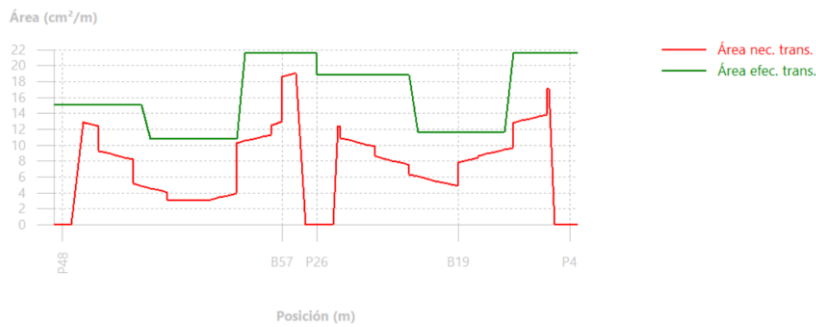
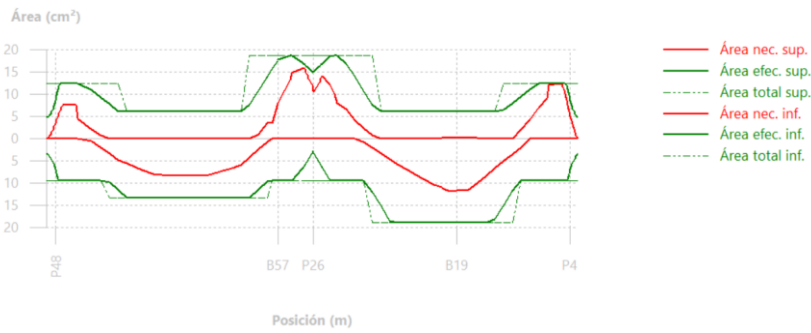
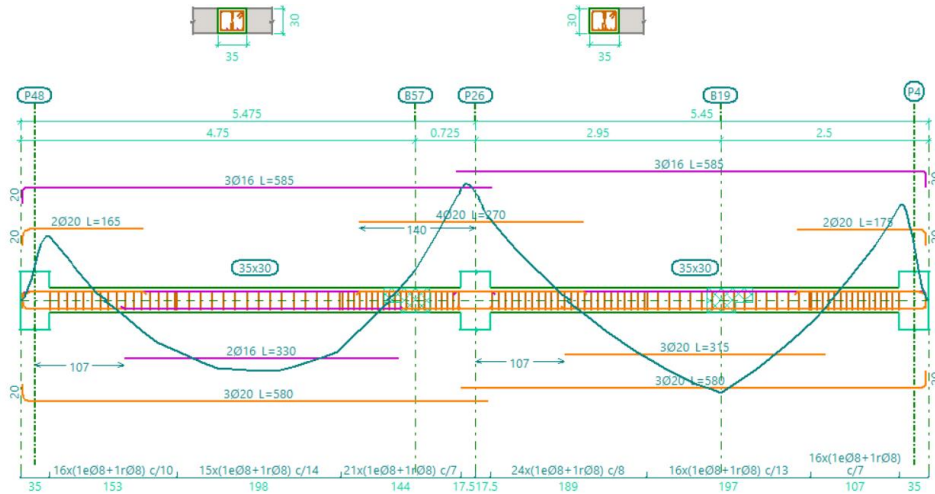


Figura 30.

Una vez calculada, nos cercioraremos de elegir un armado fácil de ejecutar y que cumpla las especificaciones. Para ello podemos disponer el armado longitudinal en 2 o 3 capas. Siempre cumpliendo que la curva resistente sea mayor a la envolvente de cálculo.



1.9.7. Forjados

Se usará exclusivamente un tipo de forjado, en caso de que las viguetas no cumplan, se podrá disponer doble vigueta o aumentar el canto del forjado. El canto del forjado será de 30 cm en todas las plantas.

El forjado se solucionará mediante viguetas pretensadas y bovedillas cerámicas de 25 cm de canto. El forjado dispondrá de una capa de compresión de 5 cm de canto, 3n total 30 cm.

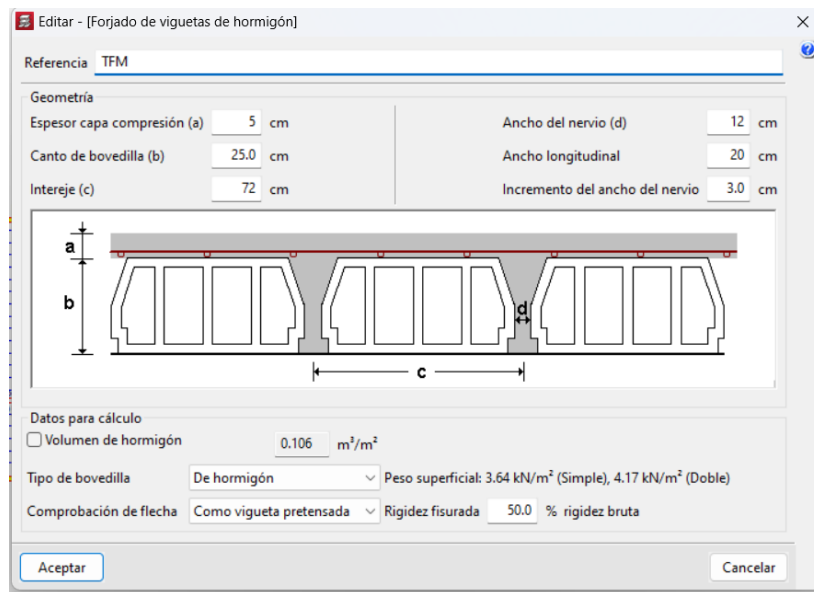


Figura 31.

Ficha de características técnicas de forjado de viguetas de hormigón

Canto de bovedilla	25 cm
Espesor capa compresión	5 cm
Intereje	72 cm
Bovedilla	De hormigón
Ancho del nervio	12 cm
Volumen de hormigón	0.106 m ³ /m ²
Peso propio	3.64 kN/m ² (Simple), 4.17 kN/m ² (Doble)
Incremento del ancho del nervio	3 cm
Comprobación de flecha	Como vigueta pretensada
Rigidez fisurada	50 % rigidez bruta

Figura 32.

1.10. Cimentación

La cimentación se desarrolla con zaparas cuadradas centradas, las cuales se unirán entre sí mediante vigas centradoras. Debido a que el programa CYPECAD dimensiona las zapatas imponiendo que estas sean flexibles, es decir que se cumpla:

$$\text{ZAPATA FLEXIBLE: } h > \frac{v_{m\acute{a}x}}{2}$$

$$\text{ZAPATA RÍGIDA: } h < \frac{v_{m\acute{a}x}}{2}$$

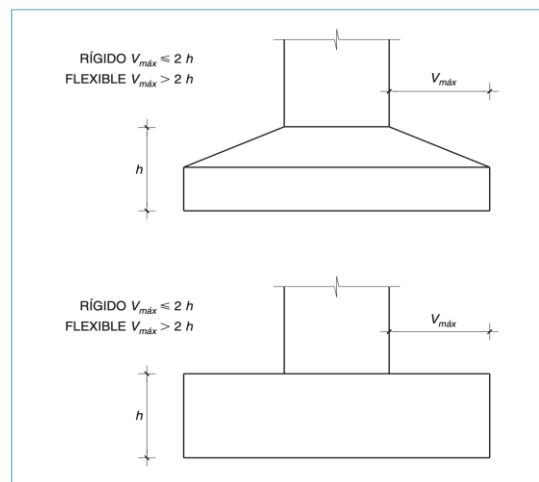


Figura 58.2.1.b.

Figura 33.

Al imponer CYPECAD que la zapata sea flexible, éste obliga al canto de la zapata a superar al menos la mitad del vuelo, proporcionando cantos muy excesivos en ocasiones. Por lo tanto, se deberán reducir los cantos de la totalidad de las zapatas y rearmarlas para una reducción en el coste de la cimentación.

Para el apoyo de la escalera se usarán las zapatas de los pilares más cercanos. Dichos pilares dispondrán de una zapata combinada, la cual servirá de base para las escaleras.

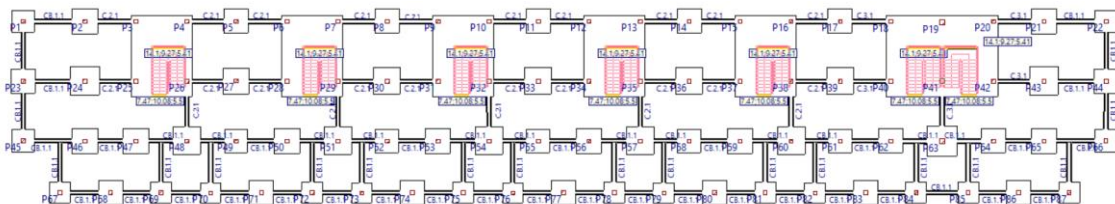


Figura 34.



La tensión admisible del terreno se deberá justificar mediante los estudios técnicos pertinentes. Para el actual proyecto se toma una tensión admisible del terreno de 0,2 MPa.

Se cumplirán los recubrimientos establecidos en el apartado de hormigón, en los cuales se establecía un recubrimiento mínimo de 80 mm en hormigonado en contacto con el terreno y 30 mm en el resto de los casos. Por último, se debe disponer una capa de 100 mm de hormigón de limpieza en la base de la zapata,

1.11. Bibliografía

- Curso básico CYPECAD hormigón, forjados unidireccionales de Héctor Saura Arnau, José Miguel Montalva Subirats, Antonio Hospitaler Pérez y David Hernández Figueirido.
- CYPECAD 2014: Cálculo de estructuras de hormigón de Antonio Manuel Reyes Rodríguez.
- Material docente de PoliformaT del Master Universitario en Ingeniería Industrial.
- Sede electrónica del catastro.
- Google Maps.
- ENSCAPE, renderizados y VR.



2. MEMORÍA DESCRIPTIVA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

2.1. Antecedentes

Desde el descubrimiento de la electricidad y sus primeras aplicaciones por el siglo XVIII, la electricidad es no solo un método de transporte de la energía que nos facilita tremendamente las vidas, sino un recurso fundamental y que cada vez necesitamos en mayor cantidad.

Es por esto que una instalación eléctrica en condiciones y que aporte seguridad a las personas, es algo necesario y además obligatorio por la normativa vigente en el estado español.

2.2. Objeto de la memoria

El objeto de la memoria es plasmar las condiciones técnicas en las cuales se deberá desarrollar la instalación eléctrica de un edificio dedicado a residencias unifamiliares. También lo es exponer el entorno en el que se realiza.

El proyecto se desarrolla en el marco de generar una instalación eléctrica en el interior de las 28 viviendas unifamiliares proyectadas. Existen dos viviendas tipo, las que llamaremos "5D" y las que llamaremos "5D esquina". Por lo que, a nivel práctico debemos realizar el proyecto para estas dos tipologías de viviendas y el resto serán idénticas.

2.3. Normativa

- **Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto:** Por el que se aprueba el reglamento electrotécnico de baja tensión.
- **UNE-HD 60364-4-43 de 2013:** Define el dimensionado de las protecciones frente a sobrecargas y cortocircuitos.
- **UNE-HD 60364-5-52 de 2022:** Describe las instalaciones eléctricas en los edificios y define los cálculos del cableado por criterio térmico.
- **UNE EN 60891 de octubre de 2022:** Define los procedimientos de corrección con la temperatura y la irradiancia de la característica I-V de los dispositivos fotovoltaicos.
- **UNE-EN 60529 de abril de 2018:** Por la cual, se describen los grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- **UNE 20434:** Sistema de designación de cables.



- **UNE-EN 60898-1:** Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.
- **UNE-EN 60947-2:** Aparataje de baja tensión. Interruptores automáticos.
- **UNE-EN 60269-1:** Fusibles de baja tensión.
- **UNE-EN 60909-0:** Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Cálculo de corrientes.
- **UNE-IEC/TR 60909-2:** Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Datos de equipos eléctricos para el cálculo de corrientes de cortocircuito
- **Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo:** Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

2.4. Descripción de la edificación

El presente proyecto consta de 28 viviendas subdivididas en 4 bloques estructurales. De esta manera, cada bloque dispondrá de 7 viviendas adosadas. Las 2 viviendas de los extremos serán del tipo (5D esquina), haciendo referencia a que disponen de 5 dormitorios y se disponen en las esquinas. Las viviendas intermedias se denominarán (5D), haciendo referencia a que tienen 5 dormitorios.

El conjunto de viviendas se destinará a uso residencia, por lo que el proyecto eléctrico se adecuará a un **proyecto de tipo residencial**.

2.5. Titular de la instalación

El titular inicial de las instalaciones será el promotor de las viviendas, esta entidad puede ser un inversor que contrate a una arquitectura como proyectista, una ingeniería y una constructora que proyecten y ejecuten dichas instalaciones. Finalmente se cambiará la titularidad a las personas que compren dichas viviendas.

2.6. Suministro eléctrico y centro de transformación

Para concretar un suministro eléctrico se debe contactar con la distribuidora local, en este caso se trata de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

A raíz de que cada vivienda pertenecerá a un propietario, la alimentación se deberá realizar mediante un nuevo centro de transformación de cliente de 630 kVA. Este centro se deberá desarrollar en un proyecto a parte y solucionará la falta de suministro eléctrico en baja tensión de la zona.

El procedimiento de suministro será el siguiente: Se conectará el centro de transformación a una línea de media tensión existente y saldrá del mismo el suministro en baja tensión a las viviendas gracias hasta las CPM situadas en los muros de fachadas de las viviendas o hasta la CGP que alimenta la centralización de contadores en el caso de las viviendas que no disponen de fachada recayente a vía pública.

La potencia de dicho transformador es de 630 kVA, mientras que la potencia total demandada sin simultaneidad es de 415,72 kW, tal y como se justifica en el siguiente apartado.

2.7. Previsión de potencias según ITC 10

Se dotará de suministro eléctrico a 28 viviendas, las cuales se legalizarán a grado elevado con un IGA de 63 amperios, lo que implica que cada vivienda podrá contar con un consumo instantáneo monofásico máximo de 14,490 kW según la guía de la ITC 10.

Además, se dispondrá de un consumo trifásico de 10 kW para los servicios comunes de la urbanización y que corresponde al consumo de la depuradora y otros elementos de control de la piscina, el alumbrado de la urbanización, el videoportero y la puerta motorizada general y por último la alimentación de los equipos comunes de telecomunicaciones tales como el RITU y los amplificadores.

Se plantea la siguiente tabla a modo de resumen de las cargas eléctricas de la urbanización de propietarios:

		POTENCIA INSTALADA (kW)	COEF. SIMULT. (ITC 10)	POTENCIA DE CÁLCULO (kW)
CPM 1	VIV 1	14,490	1	14,490
CPM 2	VIV 2	14,490	1	14,490
CPM 3	VIV 3	14,490	1	14,490
CPM 4	VIV 4	14,490	1	14,490
CPM 5	VIV 5	14,490	1	14,490
CPM 6	VIV 6	14,490	1	14,490
CPM 7	VIV 7	14,490	1	14,490
CGP 1	VIV 8	101,430	6,2	99,838
	VIV 9			
	VIV 10			
	VIV 11			
	VIV 12			
	VIV 13			

	VIV 14			
	SERVICIOS COMUNES	10	1	
CPM 8	VIV 15	14,490	1	14,490
CPM 9	VIV 16	14,490	1	14,490
CPM 10	VIV 17	14,490	1	14,490
CPM 11	VIV 18	14,490	1	14,490
CPM 12	VIV 19	14,490	1	14,490
CPM 13	VIV 20	14,490	1	14,490
CPM 14	VIV 21	14,490	1	14,490
CPM 15	VIV 22	14,490	1	14,490
CPM 16	VIV 23	14,490	1	14,490
CPM 17	VIV 24	14,490	1	14,490
CPM 18	VIV 25	14,490	1	14,490
CPM 19	VIV 26	14,490	1	14,490
CPM 20	VIV 27	14,490	1	14,490
CPM 21	VIV 28	14,490	1	14,490
TOTAL		415,720		

2.8. Grupo electrógeno

Al tratarse de un conjunto de viviendas unifamiliares no se requiere de un grupo electrógeno.

2.9. Cableado

Para dimensionar el cableado se realizarán dos comprobaciones, la primera comprobación consistirá en comprobar que la temperatura máxima alcanzada no supere la temperatura admisible por el aislante, y la segunda, en la que se comprobará que la caída de tensión porcentual no supera el límite establecido por la normativa.

Se darán dos situaciones en el proyecto, las viviendas con CPM y las que disponen de centralización de contadores.

2.9.1. Criterio térmico

Para elegir la sección por criterio térmico, se recurre a la norma UNE-HD 60364-5-52 de 2014, donde la corriente máxima admisible de un cable se obtiene mediante el producto de tres factores.

$$I_Z = I_{\text{tabla A52-1}} \cdot K_T \cdot K_A$$



Donde K_T y K_A , son factores que corrigen la corriente máxima admisible según la temperatura ambiente máxima y el número de circuitos agrupados por tubo o bandeja.

Al tratarse de viviendas unifamiliares, se distinguen 3 tramos diferenciados:

- **Línea general de alimentación (LGA):** discurre desde la caja general de protección (CGP) hasta los contadores. En aquellas viviendas con caja de protección y medida (CPM), la distancia entre la CGP y el contador es muy baja, por lo que se interpreta que no existe LGA. En el resto de viviendas, la LGA irá enterrada desde la CGP hasta la centralización de contadores, método de instalación D1.
- **Derivación individual:** Discurre desde el aparato de medida hasta el cuadro general de mando y protección (CGMP) de la vivienda. También discurrirá enterrado, método de instalación D1.
- **Interior de vivienda:** En el interior de las viviendas, los circuitos discurrirán en tubos por el interior de las paredes y por los falsos techos, método de instalación B1.

2.9.1.1. Factor de corrección por temperatura

K_T corrige la corriente por razón de una temperatura ambiente distinta a 30°C, o una temperatura del terreno distinta a 20°C.

Tabla B.52.14 - Factores de corrección para temperaturas ambiente diferentes de 30 °C a aplicar a los valores de las corrientes admisibles para cables en el aire

Temperatura ambiente ^a °C	Aislamiento			
	PVC	XLPE y EPR	Mineral ^a	
			Cubierta de PVC o cable desnudo y accesible 70 °C	Cable desnudo e inaccesible 105 °C
10	1,22	1,15	1,26	1,14
15	1,17	1,12	1,20	1,11
20	1,12	1,08	1,14	1,07
25	1,06	1,04	1,07	1,04
30	1,00	1,00	1,00	1,00
35	0,94	0,96	0,93	0,96
40	0,87	0,91	0,85	0,92
45	0,79	0,87	0,78	0,88
50	0,71	0,82	0,67	0,84
55	0,61	0,76	0,57	0,80
60	0,50	0,71	0,45	0,75
65	-	0,65	-	0,70
70	-	0,58	-	0,65
75	-	0,50	-	0,60
80	-	0,41	-	0,54
85	-	-	-	0,47
90	-	-	-	0,40
95	-	-	-	0,32

^a Para temperaturas ambiente más elevadas, consultar al fabricante.

Figura 35.

Tabla B.52.15 - Factores de corrección para temperaturas ambiente del terreno diferentes de 20 °C a aplicar a los valores de las corrientes admisibles para cables en conductos en el suelo

Temperatura del terreno °C	Aislamiento	
	PVC	XLPE y EPR
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
20	1,00	1,00
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80
50	0,63	0,76
55	0,55	0,71
60	0,45	0,65
65	-	0,60
70	-	0,53
75	-	0,46
80	-	0,38

Figura 36.

2.9.1.2. Factor de corrección por agrupamiento

K_A es el factor de agrupamiento y corrige la corriente máxima admitida por el conductor a razón de la interferencia térmica que producen cables próximos, que generan calor. Para un tubo, con un único circuito el factor es de 1.

Tabla B.52.17 - Factores de reducción para un circuito o un cable multipolar o para un grupo de más de un circuito, o más de un cable multipolar para usarse con las corrientes admisibles de las tablas B.52.2 a B.52.13.

Punto	Disposición (En contacto)	Número de circuitos o de cables multipolares												Para usarse con las corrientes admisibles, referencia
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
1	Agrupados en el aire, sobre una superficie, empotrados o en el interior de una envolvente	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38	B.52.2 a B.52.13 Métodos A a F
2	Capa única sobre pared, suelo o sistemas de bandejas de cables sin perforar	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	Sin factor de reducción suplementario para más de nueve circuitos o cables multipolares	B.52.2 a B.52.7 Método C		
3	Capa única fijada directamente bajo techo de madera	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61				
4	Capa única sobre sistemas de bandejas perforadas horizontales o verticales	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72				
5	Capa única sobre sistemas de bandejas de escalera, o bridas de amarre, etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78	B.52.8 a B.52.13 Métodos E y F			

Figura 37.

Tabla B.52.19] - Factores de reducción para más de un circuito, cables en conductos enterrados en el suelo - Método de instalación D1 de las tablas B.52.2 a B.52.5

A) Cables multipolares en conductos individuales				
Número de cables	Distancia entre conductos ^a			
	Nula (conductos en contacto)	0,25 m	0,5 m	1,0 m
2	0,85	0,90	0,95	0,95
3	0,75	0,85	0,90	0,95
4	0,70	0,80	0,85	0,90
5	0,65	0,80	0,85	0,90
6	0,60	0,80	0,80	0,90
7	0,57	0,76	0,80	0,88
8	0,54	0,74	0,78	0,88
9	0,52	0,73	0,77	0,87
10	0,49	0,72	0,76	0,86
11	0,47	0,70	0,75	0,86
12	0,45	0,69	0,74	0,85
13	0,44	0,68	0,73	0,85
14	0,42	0,68	0,72	0,84
15	0,41	0,67	0,72	0,84
16	0,39	0,66	0,71	0,83
17	0,38	0,65	0,70	0,83
18	0,37	0,65	0,70	0,83
19	0,35	0,64	0,69	0,82
20	0,34	0,63	0,68	0,82

Figura 38.

2.9.1.3. Factor de corrección por resistividad

El último factor de corrección es por diferente resistividad térmica del terreno a 2,5 K·m/W. Este factor aplica exclusivamente a cables enterrados.

Tabla B.52.16 - Factores de corrección para cables enterrados directamente en el suelo o en conductos enterrados para terrenos de resistividad diferente de 2,5 K·m/W a aplicar a los valores de las corrientes admisibles para el método de referencia D

Resistividad térmica K·m/W	0,5	0,7	1	1,5	2	2,5	3
Factor de corrección para cables en conductos enterrados	1,28	1,20	1,18	1,1	1,05	1	0,96
Factor de corrección para cables enterrados directamente	1,88	1,62	1,5	1,28	1,12	1	0,90

Figura 39.

2.9.1.4. Cálculo de la intensidad admisible (I_Z)

Con todo esto y para circuitos no enterrados, en la Tabla C.52.1, obtenemos la corriente admisible por el cable en circuito solo y a 30°C de temperatura ambiente. Por último, esta corriente se corrige con los factores de corrección.

$$I_Z = I_{\text{tabla C.52.1}} \cdot K_T \cdot K_A$$

Tabla C.52.1 – Corrientes admisibles en amperios – Temperatura ambiente 30 °C en el aire

Método de referencia de la tabla B.52.1	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento											
	A1	3 PVC	2 PVC	3 XLPE	2 XLPE							
A2	3 PVC	2 PVC		3 XLPE	2 XLPE							
B1				3 PVC	2 PVC		3 XLPE		2 XLPE			
B2			3 PVC	2 PVC		3 XLPE	2 XLPE					
C					3 PVC		2 PVC	3 XLPE		2 XLPE		
E						3 PVC		2 PVC	3 XLPE		2 XLPE	
F							3 PVC		2 PVC	3 XLPE		2 XLPE
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Tamaño (mm ²) Cobre												
1,5	13	13,5	14,5	15,5	17	18,5	19,5	22	23	24	26	-
2,5	17,5	18	19,5	21	23	25	27	30	31	33	36	-
4	23	24	26	28	31	34	36	40	42	45	49	-
6	29	31	34	36	40	43	46	51	54	58	63	-
10	39	42	46	50	54	60	63	70	75	80	86	-
16	52	56	61	68	73	80	85	94	100	107	115	-
25	68	73	80	89	95	101	110	119	127	135	149	161
35	-	-	-	110	117	126	137	147	158	169	185	200
50	-	-	-	134	141	153	167	179	192	207	225	242
70	-	-	-	171	179	196	213	229	246	268	289	310
95	-	-	-	207	216	238	258	278	298	328	352	377
120	-	-	-	239	249	276	299	322	346	382	410	437
150	-	-	-	-	285	318	344	371	395	441	473	504
185	-	-	-	-	324	362	392	424	450	506	542	575
240	-	-	-	-	380	424	461	500	538	599	641	679

Figura 40.

En el caso de que el circuito se encuentre enterrado, en la Tabla C.52.2, obtenemos la corriente admisible por el cable en circuito solo, a 20°C de temperatura ambiente y con una resistividad del terreno de 2,5 K·m/W. Por último, esta corriente se corrige con los factores de corrección.

$$I_Z = I_{\text{tabla C.52.1}} \cdot K_T \cdot K_A \cdot K_R$$

Tabla C.52.2 – Corrientes admisibles en amperios – Temperatura ambiente 20 °C en el terreno

Método de instalación	Tamaño mm ²	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento			
		2 PVC	3 PVC	2 XLPE	3 XLPE
D1/D2	Cobre				
	1,5	22	18	26	22
	2,5	29	24	34	29
	4	38	31	44	37
	6	47	39	56	46
	10	63	52	73	61
	16	81	67	95	79
	25	104	86	121	101
	35	125	103	146	122
	50	148	122	173	144
	70	183	151	213	178
	95	216	179	252	211
	120	246	203	287	240
	150	278	230	324	271
	185	312	258	363	304
240	361	297	419	351	
300	408	336	474	396	

Figura 41.

2.9.2. Criterio de la caída de tensión

Según el reglamento de Baja Tensión, se establece los siguientes límites de caída de tensión.

- **Para viviendas con CPM:** Se admite una caída de tensión del 1,5% en la derivación individual y del 3% desde al cuadro de la vivienda (CGMP) hasta las cargas.

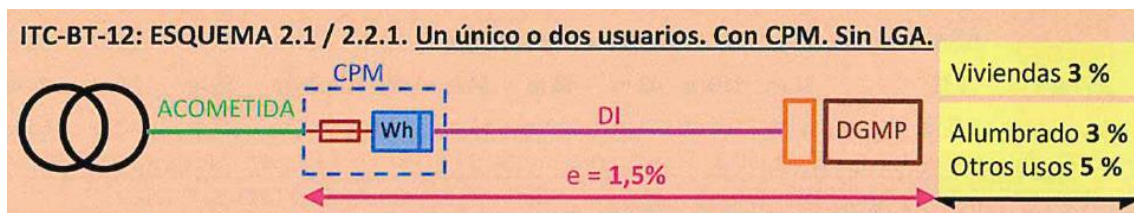


Figura 42.

- Para viviendas con centralización de contadores: Se admite una caída de tensión del 0,5% en la LGA, del 1% en la derivación individual y del 3% desde al cuadro de la vivienda (CGMP) hasta las cargas.



Figura 43.

La caída de tensión viene expresada por las siguientes ecuaciones:

$$\Delta V(\%) = \frac{2 \cdot I_b \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \text{seno } \varphi)}{V_L}, \text{ para circuitos monofásicos}$$

$$\Delta V(\%) = \frac{\sqrt{3} \cdot I_b \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \text{seno } \varphi)}{V_L}, \text{ para circuitos trifásicos}$$

Donde:

- I_b : Intensidad de diseño del cable.
- $\cos \varphi$: Factor de potencia de la carga.
- R : Resistencia del cable.



- X: Inductancia del cable.
- V_L: Tensión de línea entre dos fases (o entre fase y neutro si es monofásica).
- σ: Admisividad del material del conductor, expresado en la tabla según la temperatura.

Tanto la resistencia y la inductancia del cable se pueden obtener mediante las siguientes expresiones:

$$R (m\Omega) = \frac{L \cdot 1000}{\sigma \cdot S}$$

$$X (m\Omega) = \pi \cdot \left[1 + 4 \cdot \ln \left(\frac{D_{ext}}{r_{int}} \right) \right] \cdot 10^{-2}$$

Donde:

- L: Longitud del cable en metros lineales.
- S: Sección de las fases del cable (mm²).
- σ: Admisibilidad del material del conductor, según la temperatura y recogido en la siguiente tabla.

Conductividad (m/ohmios·mm ²): valores de uso frecuente				
Temperatura	20 °C	40 °C	70 °C)	90 °C
Cu	56	52	47	44
Al	35	32	29	27

Figura 44.

Todos los circuitos se han calculado mediante una hoja Excel y se han adjuntado los resultados, así como la justificación de la formulación usada en la parte de cálculos del proyecto.

2.10. Protecciones eléctricas

Las protecciones eléctricas son los aparatos empleados para proteger a las personas, pero también para evitar que la instalación trabaje en condiciones anómalas o por encima del punto nominal, siendo perjudicial tanto para el cableado como para los elementos que se encuentran conectados a la instalación eléctrica o receptores.

Se dotará a las instalaciones de elementos suficientes de protección para sobrecargas, cortocircuitos y contactos directos o indirectos mediante protectores



interruptores magnetotérmicos y interruptores diferenciales. También y aunque no sea de obligatorio cumplimiento, se dotará a las viviendas de protección contra sobretensiones.

2.10.1. Interruptor general automático (IGA)

Es un interruptor magnetotérmico de obligatoria disposición por la ITC 12, y que sirve para garantizar que la vivienda no tenga un consumo continuado superior al amperaje de su calibre. A diferencia del resto de interruptores automáticos, la apertura del IGA deja sin servicio eléctrico toda la vivienda.

De esta manera el IGA marca la potencia que podrá consumir la vivienda en el futuro. En nuestro caso, todas las viviendas se legalizarán con un IGA de 63 amperios.

	POTENCIA a 230V (W)	Calibre IGA (A)
BÁSICA	5750	25
	7360	32
ELEVADA	9200	40
	11500	50
	14490	63

Tabla 4. Potencia suministro según IGA a 230V

2.10.2. Interruptor magnetotérmico

Los interruptores magnetotérmicos se encargarán de cortar en caso de que se tenga un consumo superior al previsto y los cables de la instalación o los interruptores diferenciales puedan sufrir daños. También se encargan de proteger contra cortocircuitos.

Para comprobar que la línea está protegida frente a sobrecargas y cortocircuitos, se realizarán las siguientes comprobaciones.

$$I_b \leq I_N \text{ Interruptor Magnetotérmico} \leq I_z$$

Donde:

- I_b : Es la corriente de diseño del cable



- I_N Interruptor Magnetotérmico: Es la corriente nominal del aparato.
- I_2 : Es la corriente admitida por el cable, calculada por el criterio térmico.

2.10.3. Interruptor diferencial

Se usan interruptores diferenciales, para proteger a las personas de contactos directos e indirectos. Estos dispositivos son especialmente importantes porque son los encargados de proteger directamente a las personas en caso de una derivación.

Para garantizar la protección frente a contactos indirectos deben garantizar que la corriente máxima de fugas no permita tensiones superiores a 24 voltios en cuartos húmedos y 50 voltios en el resto de los casos. Esta condición se verificará en el apartado de puesta de tierra.

Por otro lado, para garantizar la protección frente a contactos directos la corriente de fugas del aparato diferencial será de 30 mA. Por lo tanto, por seguridad la totalidad de los interruptores diferenciales en las serán de 30 mA como máximo.

2.10.4. Protectores frente a sobretensiones

Se usan las protecciones frente a sobretensiones para derivar a tierra los excesos energéticos en forma de tensión. Los hay de tres tipos, tipo I, tipo II y tipo III, aportando la máxima corriente de descarga en los tipos I y la máxima sensibilidad los de tipo III, también se pueden denotar por protección basta, media y fina respectivamente.

Además de clasificar los aparatos contra sobretensiones, la ITC 23 también clasifica los aparatos receptores en cuatro categorías según el daño que un pico de tensión puede producir a la carga:

- Categoría I: Se aplica a los aparatos más sensibles a los picos de tensión, en este grupo se encuentran los aparatos electrónicos como ordenadores y otros aparatos con electrónica, cuyas fuentes de alimentación se estropearían con una sobretensión.
- Categoría II: Engloba a los aparatos ligeramente sensibles con una ligera electrónica y un funcionamiento generalmente basado en autómatas PLC como pueden ser los electrodomésticos de la vivienda.
- Categoría III: Forman parte de este grupo los equipos con una elevada resistencia a las sobretensiones y que forman parte de la instalación eléctrica tales como enchufes, interruptores diferenciales y automáticos o motores.

- Categoría IV: Son los equipos cuyo origen es muy cercano al origen de la red y que por lo tanto se ven protegidos por las sobretensiones tipo I que se dispone en los contadores.

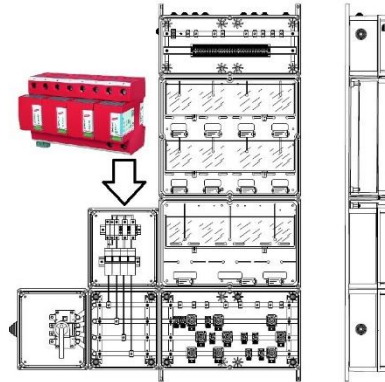


Figura 45.

2.11. Cargas en viviendas

En este apartado se pretende definir los elementos terminales tales como las luminarias, tomas de corriente o motores eléctricos que se instalarán en el interior de las viviendas.

2.11.1. Alumbrado

Para la iluminación de edificio se ha seguido la norma del RD 486-1997, que si consideramos una exigencia visual moderada, requerimos de 200 luxes en el interior de las viviendas.

Las luminarias usadas son las siguientes:

- **AIRCOM LED CIRCULAR EMPOTRADO 22,3 W:** Es una luminaria empotrada en techo la cual se dispondrá principalmente en las habitaciones. Se optará por la luminaria de 3000K color blanco de 22,3W.



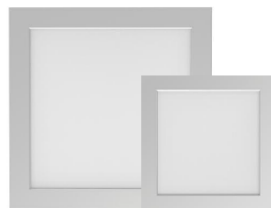
Aircom LED Circular
empotrable / recessed

Downlight LED



secom ILUMINACION

- **AIRCOM LED CUADRADA EMPOTRADA 29,3 W:** Es una luminaria empotrada en techo la cual se dispondrá principalmente en las habitaciones, cuartos de baño y salas de pequeña dimensión. Se optará por la luminaria de 3000K color blanco de 29,3 W.



Aircon LED Cuadrado
empotrable / recessed

Downlight LED



secom ILUMINACION

- **ADJUSTABLE ZAMAK, basculante de aluminio orientable 8W:** Esta luminaria de pequeñas dimensiones, empotrada en techo tiene la ventaja de poder orientarse manualmente.

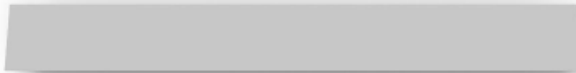


- **INFINIT, COLGANTE DE LINEA 28W:** Luminaria colgante de línea para refuerzo lumínico en escritorios y mesas de salón.





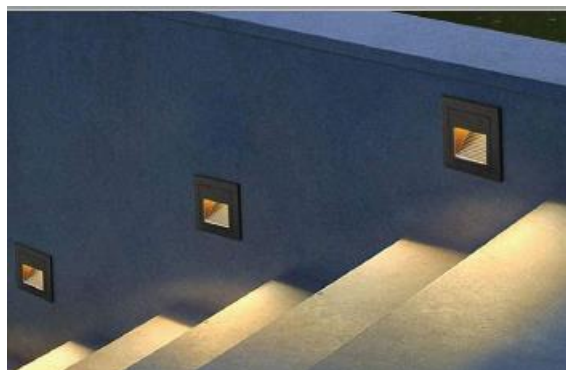
- **EVOQUE SUPERFICIE 30W:** Luminaria empotrada en pared para refuerzo de iluminación en los espejos.



- **BAMA, APLIQUE PARED 6W:** Luminaria empotrada en pared para iluminación de las escaleras.



- **TRIDO MAXI SUPERFICIE, BAÑADOR DE LUZ 6W:** Luminaria tipo bañador de luz empotrable en muro.



2.11.2. Tomas de corriente

Las tomas de corriente, comúnmente conocidos como enchufes, son aquellos dispositivos en los que los usuarios pueden conectar las cargas. Los hay de 16 amperios para tomas corrientes y de 25 amperios para la cocina.



Figura 46.

2.11.3. Motores

En el presente proyecto existen otras cargas como ventiladores, máquinas de clima, persianas motorizadas y máquinas hidráulicas que se deben alimentar directamente.

2.12. Circuitos y disposiciones mínimas

El objeto de este apartado es describir las condiciones mínimas que debe cumplir nuestra instalación para cumplimentar la ITC 25 del R.E.B.T. tales como secciones de cables, apartamentación eléctrica mínima u otros requisitos. En la siguiente tabla se recoge a modo de resumen dichos requisitos:

TIPO DE CARGA	SECCIÓN MÍNIMA (mm ²)	In PIA (A)	Nº máx tomas/ luminarias por circuito
Luminarias (AL)	1,5	10	30
Tomas de corriente (TC)	2,5	16	20
Tomas de corriente Vitro y Horno	6	25	2
Máq. Ext. Clima	6	25	1

Tabla 5. Disposiciones mínimas REBT

Además, dichas cargas terminales deben estar correctamente protegidas según su corriente de diseño mediante un interruptor automático y un interruptor diferencial.

Además, se protegerán mediante protectores contra sobretensiones que actuarán cortarán la tensión en caso de existir un pico de voltaje.

Según la extensión de cada cuarto, el mismo deberá disponer de unas utilidades mínimas de tomas de corriente, puntos de luz y mecanismos de control de dichos puntos de luz. La siguiente tabla reflejará las disposiciones mínimas planteadas por la ITC 25 y que se cumplirán en cualquier caso en el presente proyecto.

ESTANCIA	CIRCUITO	MECANISMO	Nº MÍNIMO	SUPERFICIE/ LONGITUD
Acceso	C1	Pulsador timbre	1	----
Vestíbulo	C1	Punto de luz	1	----
		Interruptor 10 A	1	----
	C2	Base 16 A 2p+T	1	----
Sala de estar o salón	C1	Punto de luz	1	Hasta 10 m ² (dos si S>10 m ²).
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz
	C2	Base 16 A 2p+T	3 ^{*(1)}	Uno cada 6 m ² , redondeando al entero superior
	C8	Toma de calefacción	1	Hasta 10 m ² (dos si S>10 m ²).
		Toma de aire acondicionado	1	Hasta 10 m ² (dos si S>10 m ²).
Dormitorios	C1	Punto de luz	1	Hasta 10 m ² (dos si S>10 m ²).
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz
	C2	Base 16 A 2p+T	3 ^{*(1)}	Uno cada 6 m ² , redondeando al entero superior
	C8	Toma de calefacción	1	----
Baños	C1	Punto de luz	1	----
		Interruptor 10 A	1	----
	C2	Base 16 A 2p+T	1	----
	C8	Toma de calefacción	1	----
Pasillos y distribuidores	C1	Punto de luz	1	Hasta 10 m ² (dos si S>10 m ²).
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz
	C2	Base 16 A 2p+T	1	Hasta 5 m ² (dos si S>10 m ²).

	C8	Toma de calefacción	1	----
Cocina	C1	Punto de luz	1	Hasta 10 m ² (dos si S>10 m ²).
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz
	C2	Base 16 A 2p+T	2	Extractor y frigorífico
	C3	Base 25 A 2p+T	1	Cocina 7 Horno
	C4	Base 16 A 2p+T	3	Lavadora, lavavajillas y termo
	C5	Base 16 A 2p+T	3 *(2)	Encima del plano de trabajo
	C8	Toma de calefacción	1	----
	C10	Toma de aire acondicionado	1	Secadora
Terraza y Vestidores	C1	Punto de luz	1	Hasta 10 m ² (dos si S>10 m ²).
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz
Garajes unifamiliares y otros	C1	Punto de luz	1	Uno por cada punto de luz
		Interruptor 10 A	1	Uno por cada punto de luz
	C2	Base 16 A 2p+T	1	Hasta 10 m ² (dos si S>10 m ²).
	C13	Base toma de corriente *(3)	1	----
<p>*(1) Donde se prevea la toma para televisión, se instalará una base múltiple (base 2-4 tomas) y en este caso se considerará como una sola base.</p>				
<p>*(2) Se colocarán fuera de un volumen delimitado por los planos verticales situados a 0,5 m del fregadero y de la encimera de cocción o cocina.</p>				
<p>*(3) La potencia prevista por toma, los tipos de bases de toma de corriente y la intensidad asignada del interruptor automático para el circuito C13 se especifican en la ITC BT-52.</p>				

Tabla 6. Disposiciones mínimas REBT en viviendas

Los cables serán del tipo RZ1-K 0,6/1kV (AS) hasta los cuadros de maniobra y protección (CGMP).

- R: Aislante Polietileno reticulado XLPE
- Z1: Cubierta exterior poliolefina termoplástica libre de halógenos.
- K: Conductor flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas.
- 0,6/1 kV: Tensión asignada de aislamiento de 0,6 kV de un cable al exterior y de 1 kV entre dos cables.
- (AS): Libre de halógenos y baja emisividad de humos, opacidad reducida y no propagador de llama.

Los cables serán del tipo H07V-K, desde los cuadros de maniobra y protección hasta sus unidades terminales.

- H: Cable del tipo armonizado.
- 07: Tensión asignada de aislamiento de 450 V de un cable al exterior y de 750 V entre dos cables.
- V: Policloruro de Vinilo (PVC).
- K: Conductor flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas.

2.13. Alumbrado exterior

La urbanización proyectada dispone de unas zonas comunes que se encuentran dentro de la misma parcela y que por lo tanto son de entidad privada. Para el diseño del alumbrado exterior de la urbanización se seguirá la ITC BT-9.

Las luminarias usadas son las siguientes:

- **AIRCOM LED CIRCULAR EMPOTRADO 22,3 W:** Es una luminaria empotrada en techo la cual se dispondrá en . Se optará por la luminaria de 3000K color blanco de 22,3 W.



Aircom LED Circular
empotrable / recessed

Downlight LED



 **secom** ILUMINACION

- **BAMA, APLIQUE PARED 6W:** Luminaria empotrada en pared para el refuerzo de la iluminación de los accesos a las viviendas.



- **TRIDO MAXI SUPERFICIE, BAÑADOR DE LUZ 6W:** Luminaria tipo bañador de luz empotrable en muro.



- **FAROLA RAY BEN 33 W:** Farola clásica para alumbrado urbano.



- **FAROLA NOTTEC 71,2 W:** Farola de uso deportivo para la iluminación de la pista de fútbol.



- **BALIZA CUBIC 20 W:** Baliza cúbica decorativa.



2.14. Recarga de vehículo eléctrico y Objetivos y Metas de Desarrollo Sostenible

En la actualidad los científicos alertan de la necesidad de adoptar medidas para una economía sostenible. A razón de estas advertencias se desarrolló el objetivo número 13, acción por el clima. Este ambicioso objetivo de los Objetivos y Metas de Desarrollo Sostenible que se consensuaron por las Naciones Unidas es precisamente el desarrollo de una economía en bajas emisiones de CO₂.

En este contexto de vital descarbonización de la economía y de potentísima electrificación del transporte y los servicios energéticos en general, se proyectarán la totalidad de las viviendas para que cuenten con un punto de recarga para vehículo eléctrico para fomentar su uso.

En esta dirección, cada vivienda dispondrá de un circuito C13, de recarga de vehículo eléctrico (coche, moto...) y un punto de recarga en el jardín. Al tratarse de viviendas unifamiliares, se usará un modo de carga 1, es decir se alimentará el vehículo desde una toma doméstica alimentada por el circuito C13.

Se proyectará una toma estanca de 32 amperios para la R.V.E.

Recarga de vehículo eléctrico a 230V, monofásica		
Interruptor Automático de protección en el origen del circuito	Potencia instalada (W)	Estaciones de recarga
10 A	2300	1
16 A	3680	
20 A	4600	
32 A	7360	
40 A	9200	

Tabla 7. Calibres para recarga de vehículo eléctrico

Además, se seguirá el esquema 4a sin contador secundario según la ITC-52.

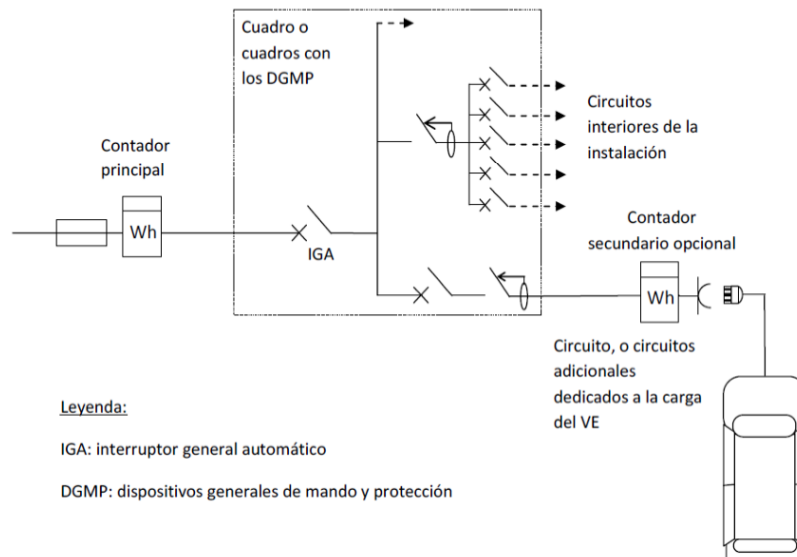


Figura 11. Esquema 4a: instalación con circuito adicional individual para la recarga del VEHÍCULO ELÉCTRICO en viviendas unifamiliares.

Figura 47.

2.15. Puesta a tierra

El esquema de puesta a tierra usado será el esquema TT, por el cual nuestra instalación deberá contar una tierra independiente de la tierra del transformador que suministre la energía eléctrica a la instalación.

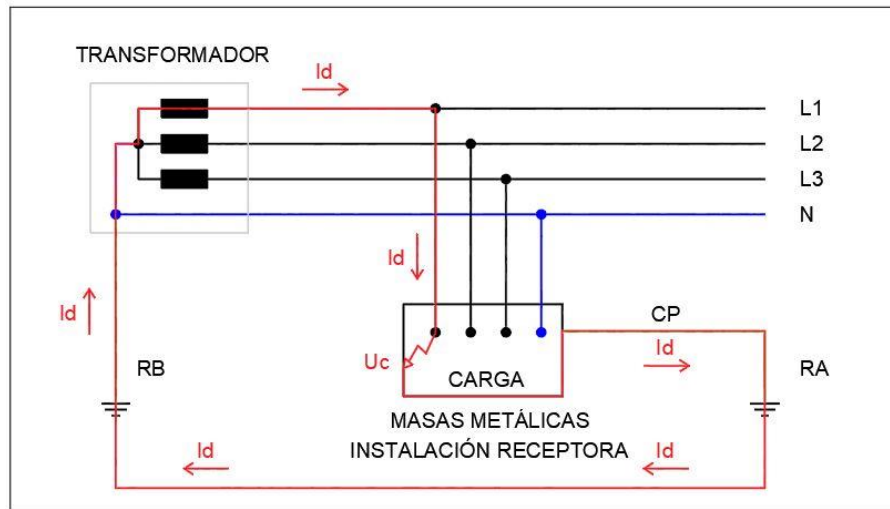


Figura 48.

El objeto de la puesta a tierra es limitar la tensión de los elementos metálicos que puedan entrar en contacto con conductores del circuito. Se pretende en esa situación, derivar la corriente a unos electrodos enterrados que llamamos tierra.

También se derivarán los picos de tensión excesiva en caso de haberlos, gracias a los protectores frente a sobretensión.

Se dispondrá de un cable de 50 mm² para la toma a tierra, el cual conectará las estructuras metálicas de los paneles y el resto de los elementos metálicos a una toma enterrada conectada al resto de la red de tierra.

En el presente Anexo de cálculo se pretende justificar el diseño de la red de puesta a tierra, de manera que la misma cumpla con la normativa vigente del RD 842/2002, el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Se considerará en consecuencia, que las tensiones que puedan aparecer en masas metálicas no supondrán un riesgo para las personas y que se cumple la normativa vigente, si la tensión de contacto de estas masas no supera los 24 V, y que los interruptores diferenciales funcionan correctamente.

2.15.1. Solución constructiva

Siguiendo los parámetros marcados por la ITC-BT-18 y la ITC-BT-26 a la hora del diseño de la red de puesta a tierra. La red de tierras se tendrá que situar enterrada a una profundidad de al menos 0,5 metros de profundidad, a poder ser a 0,8 metros. La red

dispondrá de un anillo que cubra todo el perímetro del edificio, el cual se dispondrá previamente al hormigonado de las cimentaciones junto al resto de los electrodos.

La sección de este anillo será de cobre desnudo de 50 mm² y podrá disponer de mallas internas al mismo para proporcionar una mejora de la conductividad y fiabilidad de la puesta de tierra. Al anillo y se conectarán electrodos en forma de picas de 2 metros de largo.

Las masas metálicas deberán conectarse a tierra de manera que el contacto eléctrico de cualquiera de las masas no cargue al resto, por lo tanto, se evitará disponerlas en serie. A continuación, se ilustra como debe ser esta conexión.

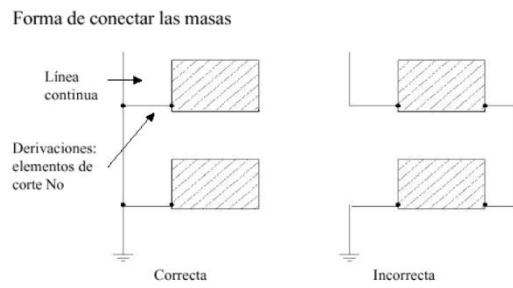


Figura 49.

Al conductor en anillo o las picas en su defecto, se conectarán como mínimo a uno de los hierros de cada una de las zapatas armadas de la cimentación. Estas uniones se realizarán mediante soldadura aluminotérmica o autógena.

A continuación, se muestra un esquema de los elementos típicos de una puesta de tierra.

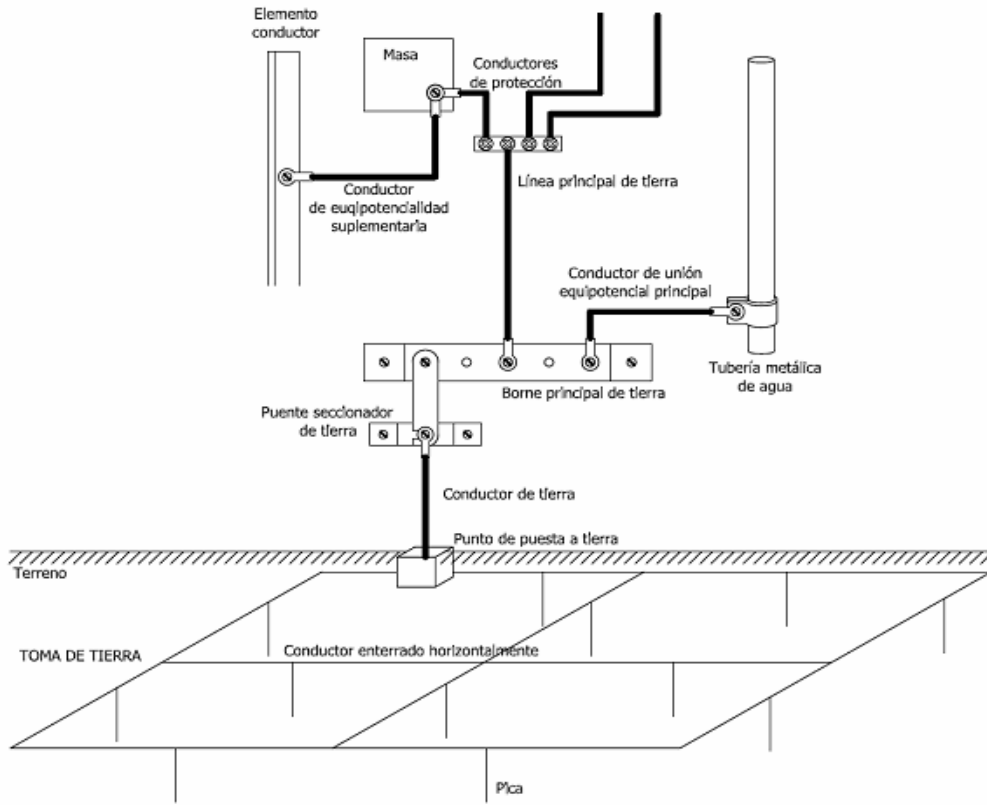


Figura 50.

2.15.2. Cálculo de la puesta de tierra

Para el dimensionado de la resistencia a tierra en un conjunto de viviendas, el parámetro más importante es la resistencia de puesta a tierra R_A . La resistencia se calculará y se medirá para garantizar que cumple con la legislación actual. Al existir múltiples normativas que limitan el valor de la puesta a tierra:

- **Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones:** Limita a 10 Ω la resistencia a tierra y aplica en edificios acogidos al régimen de propiedad horizontal, es decir, que tengan zonas comunes.
- **Guía de aplicación ITC26:** Limita a 15 Ω la resistencia en edificios con pararrayos y a 37 Ω en edificios sin pararrayos.
- **ITC 18:** Limita a 24 voltios en locales conductores y alumbrado exterior y 50 voltios en instalaciones generales.



En la siguiente tabla a modo de conclusión de las normas mencionadas:

	RESISTENCIA A TIERRA R _A		TENSIÓN DE CONTACTO	
	CON PARARRAYOS	SIN PARARRAYOS	CUARTOS HÚMEDOS Y ALDO. EXTERIOR	INSTALACIÓN GENERAL
EDIFICIOS CON ZONAS COMUNES	<10 Ω		< 24 V	< 50V
EDIFICIOS SIN ZONAS COMUNES	< 15 Ω	<37 Ω		

Tabla 8. Requisitos resistencia puesta a tierra (R_A)

En nuestro caso debemos limitar a 24 V la tensión de contacto y a 10 Ω la resistencia de puesta a tierra.

Al ser la corriente residual de 30 mA en el interruptor diferencial con máxima corriente diferencial, para garantizar una tensión de contacto de 24 V basta con una resistencia de puesta a tierra menos a 800 Ω, mucho menos restrictivo que los 10 Ω.

Por lo tanto, se dimensionará una puesta a tierra con una resistencia R_A de 10 Ω.

Para el cálculo, se tendrá en cuenta los elementos de puesta a tierra que se encuentran en contacto con el terreno, los conductores desnudos en forma de anillo y las picas. Que a efectos prácticos se encuentran en paralelo todos ellos entre las masas metálicas a proteger y tierra.

Se cumplirá por lo tanto la siguiente expresión:

$$\frac{1}{R_A} = \frac{1}{R_C} + \frac{1}{R_P}, R_A < 10\Omega$$

Se puede limitar a 15 Ω en edificios con pararrayos y a 37 Ω en edificios sin pararrayos

Donde:

R_A: Resistencia a tierra global.

R_P: Resistencia de las picas.

R_C: Resistencia de los conductores desnudos enterrados.



La resistencia de los conductores enterrados y de las picas, nos vienen indicadas en la Tabla 5 de la ITC-BT-18 mediante las siguientes expresiones.

Tabla 5. Fórmulas para estimar la resistencia de tierra en función de la resistividad del terreno y las características del electrodo

Electrodo	Resistencia de Tierra en Ohm
Placa enterrada	$R = 0,8 \rho/P$
Pica vertical	$R = \rho/L$
Conductor enterrado horizontalmente	$R = 2 \rho/L$
ρ , resistividad del terreno (Ohm.m) P , perímetro de la placa (m) L, longitud de la pica o del conductor (m)	

Figura 51.

Para demostrar que la red de puesta a tierra tiene una resistencia inferior a 10 Ω , calcularemos cada una de las resistencias de los electrodos empleados, que para la puesta a tierra propuesta son los cables desnudos y las picas.

La Resistencia de la malla, se calculará como la resistencia de un conductor horizontalmente enterrado que sigue la siguiente expresión.

$$R_C = \frac{2 \cdot \rho_{Terreno}}{L}$$

Para obtener la longitud del anillo, se mide la suma de las longitudes de los conductores enterrados, en la imagen podemos visualizar el trazado propuesto, el cual está formado por 483,7 metros.

Para estimar la resistividad del terreno, se usan las tablas 3 y 4, de la ITC-BT-18 para a partir de la composición del terreno obtener su resistividad.

Tabla 3. Valores orientativos de la resistividad en función del terreno

Naturaleza terreno	Resistividad en Ohm.m
Terrenos pantanosos	de algunas unidades a 30
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	50
Margas y Arcillas compactas	100 a 200
Margas del Jurásico	30 a 40
Arena arcillosas	50 a 500
Arena silíceas	200 a 3.000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 5.00
Suelo pedregoso desnudo	1500 a 3.000
Calizas blandas	100 a 300
Calizas compactas	1.000 a 5.000
Calizas agrietadas	500 a 1.000
Pizarras	50 a 300
Roca de mica y cuarzo	800
Granitos y gres procedente de alteración	1.500 a 10.000
Granito y gres muy alterado	100 a 600

Figura 52.

Tabla 4. Valores medios aproximados de la resistividad en función del terreno.

Naturaleza del terreno	Valor medio de la resistividad Ohm.m
Terrenos cultivables y fértiles, terraplenes compactos y húmedos	50
Terraplenes cultivables poco fértiles y otros terraplenes	500
Suelos pedregosos desnudos, arenas secas permeables	3.000

Figura 53.

Para un terreno cultivable porco fértil y otros terraplenes tenemos que la resistividad media del terreno es de 500 Ωm.

Si volvemos a la ecuación de la resistencia del anillo conductor, tenemos que su resistencia a tierra es la siguiente.

$$R_C = \frac{2 \cdot \rho_{\text{Terreno}}}{L} = \frac{2 \cdot 500}{1342,54} = 0,745 \Omega$$

Para calcular la resistencia del conjunto de las picas, para un total de 39 picas, sustituimos en la ecuación.

$$R_P = \frac{1}{n_{\text{picas}}} \cdot \frac{\rho_{\text{Terreno}}}{L_{\text{pica}}} = \frac{1}{39} \cdot \frac{500}{2} = 6,41 \Omega$$



Por último, si sustituimos en la ecuación de la resistencia total a tierra, podemos aprobar que la red tiene una resistencia de 0,667 Ω, inferior a los 10 Ω admisibles.

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_C} + \frac{1}{R_P}} = \frac{1}{\frac{1}{0,745} + \frac{1}{6,41}} = 0,667 \Omega < 10\Omega$$

En conclusión, se dispondrán de 1342,54 metros de cable conductor desnudo (Cu 50 mm²) según planos y 39 picas de Ø14 mm y longitud 2 metros. Y para esta puesta a tierra la resistencia total tendrá un valor de 0,667 Ω. Dispondremos de diferenciales de un máximo de 30 mA de corriente de fugas, de manera la tensión máxima que se dará en las masas metálicas será del producto de estos dos valores, es decir 0,02 V. Esta tensión no producirá peligro a las personas que puedan sufrir contactos indirectos.



3. MEMORIA DESCRIPTIVA FOTOVOLTAICA

3.1. Antecedentes

A día de hoy se está viviendo una revolución energética a nivel global, donde apresuradamente se está tratando de sustituir las energías fósiles por energías con un menor impacto ambiental y de menor coste.

En este contexto y concretamente para las instalaciones de energía solar fotovoltaica, las administraciones públicas han desarrollado una legislación mediante la que las viviendas de nueva construcción a partir de cierta envergadura deben disponer de proyecto de energía solar fotovoltaica.

Por lo tanto, a día de hoy el proyecto de energía solar fotovoltaica desarrollado a continuación, es uno de los proyectos obligatorios que se requieren para legalizar una obra de edificación residencial.

3.2. Objeto de la memoria

El objeto de la memoria es plasmar las condiciones técnicas en las cuales se deberá desarrollar el proyecto asociado a la instalación fotovoltaica.

El proyecto se desarrolla en el marco de generar una instalación fotovoltaica que suministre electricidad a 28 viviendas unifamiliares, de manera que cada una de las mismas tenga su propia instalación individual. Por lo tanto, se realizarán 28 instalaciones, todas ellas iguales y separadas, de manera que se calcularán como una instalación tipo.

3.3. Energía fotovoltaica en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (United Nations)

Las energías renovables y en el caso que nos incumbe, la energía fotovoltaica está jugando un papel clave y cada vez más importante en la lucha por un modelo energético libre de emisiones de dióxido de carbono.

Dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el punto 7 trata de establecer la ambiciosa meta de que la energía producida sea asequible y no contaminante. La energía solar no emite gases de efecto invernadero a la atmósfera en el proceso de



generación de energía eléctrica, pero además es una fuente barata y abundante en España.

3.4. Normativa

- **Código Técnico de la Edificación DB-HE 5:** En este documento se establecen las condiciones mínimas de potencia instalada en edificaciones en el marco nacional.
- **Decreto Ley 7/2021 de 29 de diciembre de la GVA, Artículo 137:** En este artículo se modifica el Decreto Ley 14/2020, instaurando unos nuevos parámetros de potencia mínima instalable en el marco de la Comunidad Valenciana.
- **Real Decreto 244/2019 de 5 de abril:** Donde se definen las modalidades de autoconsumo.
- **Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre:** Sobre la conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- **Resolución de 31 de mayo de 2001:** Donde se establecen los contratos tipo y los modelos de facturas para instalaciones de autoconsumo.
- **Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto:** Por el que se aprueba el reglamento electrotécnico de baja tensión.
- **UNE-HD 60364-4-43 de 2013:** Define el dimensionado de las protecciones frente a sobrecargas y cortocircuitos.
- **UNE-HD 60364-5-52 de 2022:** Describe las instalaciones eléctricas en los edificios y define los cálculos del cableado por criterio térmico, para garantizar la durabilidad de los aislantes.
- **UNE-HD 60364-7-712 de 2017:** Describe las instalaciones eléctricas alimentados por energía solar fotovoltaica.
- **UNE-EN 62446-1 de 2017:** Marca los requisitos de mantenimiento, documentación, puesta en marcha e inspección genéricos de las instalaciones fotovoltaicas.
- **UNE EN 60891 de octubre de 2022:** Define los procedimientos de corrección con la temperatura y la irradiancia de la característica I-V de los dispositivos fotovoltaicos.
- **UNE-EN 60529 de abril de 2018:** Por la cual, se describen los grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- **Guía profesional de tramitación del autocunsumo de IDEA:** Guía para el cumplimiento del RD 244/2019, tramitaciones y otras tareas administrativas relacionadas con la energía solar fotovoltaica.

3.5. Condiciones ambientales de irradiación solar

Para el estudio de la energía generada mediante los paneles solares usaremos la herramienta PVGIS. La inclinación (β) dispuesta de los paneles solares es de 20°, ángulo que se consigue gracias a una estructura de hormigón a modo de lastre homologado para soportar los paneles. Por otra parte, la orientación (α) de los paneles será de -29°, es decir, 29° en dirección Sureste.

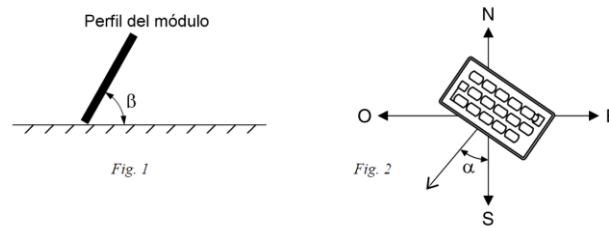


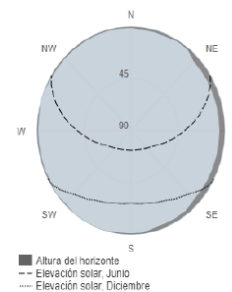
Figura 54.

Para los datos de nuestro proyecto, la energía media anual que se estima generar es de 5044,17 kWh. Actualmente existen tarifas que compensan la electricidad a 0,1€/kWh, por lo que podría suponer un ahorro de hasta 504,41€ al año por vivienda.

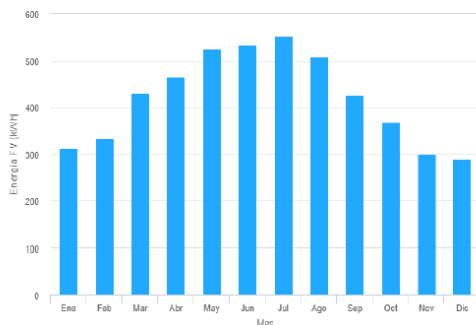
PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

Datos proporcionados:		Resultados de la simulación	
Latitud/Longitud:	39.582,-0.517	Ángulo de inclinación:	20 °
Horizonte:	Calculado	Ángulo de azimut:	0 °
Base de datos:	PVGIS-SARAH2	Producción anual FV:	5044.17 kWh
Tecnología FV:	Silicio cristalino	Irradiación anual:	2010.56 kWh/m ²
FV instalado:	3.3 kWp	Variación interanual:	148.51 kWh
Pérdidas sistema:	14 %	Cambios en la producción debido a:	
		Ángulo de incidencia:	-2.8 %
		Efectos espectrales:	0.49 %
		Temperatura y baja irradiancia:	-9.5 %
		Pérdidas totales:	-23.97 %

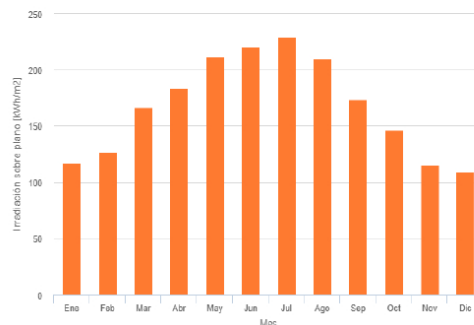
Perfil del horizonte en la localización seleccion:



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:





Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	311.6	117.1	42.3
Febrero	332.6	126.6	38.9
Marzo	429.9	166.7	40.5
Abril	465.3	183.7	32.7
Mayo	524.6	212.0	42.0
Junio	534.1	220.2	17.2
Julio	552.7	230.1	23.3
Agosto	509.0	210.3	21.8
Septiembre	425.8	173.4	22.7
Octubre	369.0	146.5	37.7
Noviembre	299.8	115.0	37.9
Diciembre	289.9	109.1	23.4

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema definido [kWh].

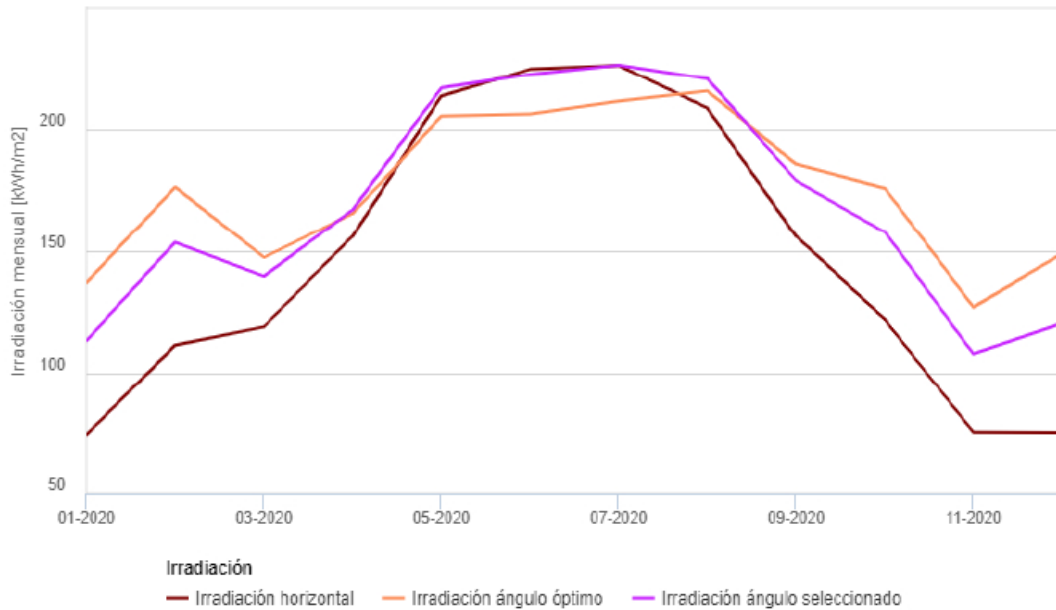
H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

Figura 55.

Por otra parte, los datos de irradiación mensual que hemos obtenido de la web son los de la siguiente imagen. De ellos podemos extraer información importante como que el mes de Julio será el de mayor radiación media y noviembre será el de menor radiación media para el año 2020. En noviembre se tendrá una irradiancia media de 107,94 kWh/m² respecto un plano inclinado a 20°, que es el mismo ángulo que daremos a los paneles solares. En el otro extremo, en agosto se dará la radiación máxima con 226,69 kWh/m² a 20°.

Irradiación solar mensual



Irradiación global horizontal		Irradiación global con el ángulo óptimo		Irradiación global con el ángulo seleccionado	
Mes	2020	Mes	2020	Mes	2020
Enero	74.43	Enero	137.07	Enero	113.37
Febrero	111.57	Febrero	176.52	Febrero	153.53
Marzo	119.07	Marzo	147.37	Marzo	139.56
Abril	156.13	Abril	165.64	Abril	167.2
Mayo	213.61	Mayo	205.34	Mayo	217.01
Junio	224.92	Junio	206.09	Junio	222.7
Julio	226.51	Julio	211.46	Julio	226.69
Agosto	208.72	Agosto	215.67	Agosto	220.93
Septiembre	156.16	Septiembre	185.82	Septiembre	179.17
Octubre	122.02	Octubre	176.02	Octubre	157.8
Noviembre	75.41	Noviembre	126.95	Noviembre	107.94
Diciembre	75.33	Diciembre	148.87	Diciembre	120.62

Figura 56.

También son de interés los perfiles de irradiación y temperatura en el mes de agosto para obtener los valores máximos de irradiancia y temperatura.

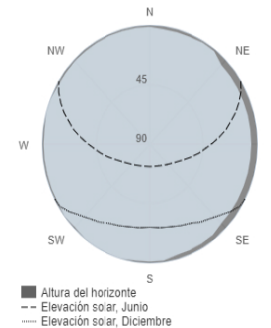
Para el mes de julio obtenemos los valores máximos de irradiación que se sitúa en torno a los 932 W/m². Por lo tanto, se aplica una irradiancia máxima en la zona de 1000W/m².

PVGIS-5 base de datos de irradiación geoespacial

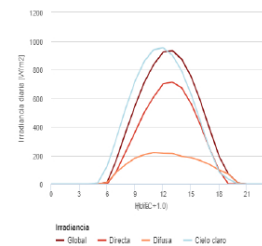
Datos proporcionados

Latitud/Longitud: 39.582,-0.517
Horizonte: Calculado
Base de datos: PVGIS-SARAH2
Mes: Julio

Perfil del horizonte en la localización



Irradiancia media diaria sobre plano fijo con una inclinación 20° and azimuth -28°

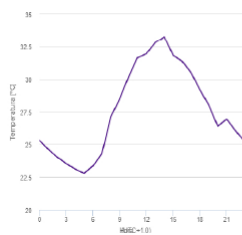


Irradiancia media diaria sobre plano fijo

Hora	00:45	01:45	02:45	03:45	04:45	05:45	06:45	07:45	08:45	09:45	10:45	11:45	12:45	13:45	14:45	15:45	16:45	17:45	18:45	19:45	20:45	21:45	22:45	23:45
G(i)	0	0	0	0	0	0	11	171	366	548	713	834	922	932	872	753	581	385	196	71	8	0	0	0
Gb(i)	0	0	0	0	0	0	0	88	227	363	503	609	700	712	673	563	413	246	96	0	0	0	0	0
Gd(i)	0	0	0	0	0	0	11	82	137	181	206	221	217	214	195	185	163	136	99	71	7	0	0	0
Gcs(i)	0	0	0	0	0	7	125	320	532	720	860	939	952	901	790	630	439	245	86	34	0	0	0	0

G(i): Irradiancia global sobre plano fijo [W/m²].
Gb(i): Irradiancia directa sobre plano fijo [W/m²].
Gd(i): Irradiancia difusa sobre plano fijo [W/m²].
Gcs(i): Irradiancia global cielo claro sobre plano fijo [W/m²].

Perfil de temperatura media diaria



Perfil de temperatura media diaria

Hora	00:45	01:45	02:45	03:45	04:45	05:45	06:45	07:45	08:45	09:45	10:45	11:45	12:45	13:45	14:45	15:45	16:45	17:45	18:45	19:45	20:45	21:45	22:45	23:45
T2m	25.31	24.62	24.03	23.54	23.13	22.79	23.36	24.28	27.09	28.48	30.15	31.62	31.93	32.8	33.27	31.8	31.36	30.5	29.18	28	26.4	26.93	26.04	25.24

T2m: Perfil de temperatura media diaria [°C].

Figura 57.

3.6. Tipología de tarifa de la instalación

Las viviendas se acogerán a autoconsumo con excedentes acorde al Real Decreto 244/2019 de 5 de abril, de manera que los propietarios de la instalación vendan los excedentes eléctricos, descontándose este valor a la facturación de energía, no pudiendo ser la misma negativa.

Actualmente existen las conocidas tarifas con baterías virtuales. Estas son complementos que ciertas comercializadoras ofrecen en la modalidad de autoconsumo para el mercado libre, es decir el no regulado. Gracias a estas el cliente puede ahorrar mucho más, descontando la potencia si así lo ofrece la comercializadora o incluso facturas en segundas residencias.

Autoconsumo INDIVIDUAL Un consumidor asociado	Instalación PRÓXIMA en RED INTERIOR Conexión Red interior.	SIN excedentes (individual) Mecanismo anti-vertido. SIN excedentes ACOGIDA a compensación (colectivo) Mecanismo anti-vertido.	CONSUMIDOR Titular del suministro PRODUCTOR No existe TITULAR INSTALACIÓN Consumidor PROPIETARIO Puede ser diferente
		CON excedentes ACOGIDA a compensación Fuente renovable. Potencia de producción ≤ 100kW. Si aplica, contrato único consumo-auxiliares. Contrato de compensación No hay otro régimen retributivo.	CONSUMIDOR Titular del suministro PRODUCTOR Titular de la instalación TITULAR INSTALACIÓN El inscrito en el registro de autoconsumo PROPIETARIO Puede ser diferente
Autoconsumo COLECTIVO Varios consumidores asociados	Instalación PRÓXIMA a TRAVÉS DE RED Conexión a red BT del mismo centro de transformación. Distancia entre contadores generación y consumo < 500 m, ambos conectados en BT. Misma referencia catastral (14dígitos).	CON excedentes NO ACOGIDA a compensación Resto de instalaciones con excedentes.	CONSUMIDOR Titular del suministro PRODUCTOR Titular de la instalación TITULAR INSTALACIÓN El inscrito en el registro de autoconsumo y RAIPRE PROPIETARIO Puede ser diferente
		CON excedentes NO ACOGIDA a compensación Instalaciones con excedentes.	CONSUMIDOR Titular del suministro PRODUCTOR Titular de la instalación TITULAR INSTALACIÓN El inscrito en el registro de autoconsumo y RAIPRE PROPIETARIO Puede ser diferente

Figura 58.

Como el consumo será individual, se seguirá el esquema 7 del REBT, ITC 40. De esta manera se conectará el inversor al cuadro de la vivienda (CGPM) para que la instalación generadora suministre energía directamente a las cargas.

Se dispondrá un contador bidireccional aguas arriba del cuadro de manera que se pueda contabilizar el flujo neto de energía tanto cuando proviene de la red al cuadro, como cuando sucede a la inversa. Este contador irá dispuesto en la Caja General de Protección y Medida (CPM), de manera que la compañía suministradora pueda acceder a ella en el caso de que lo desee.

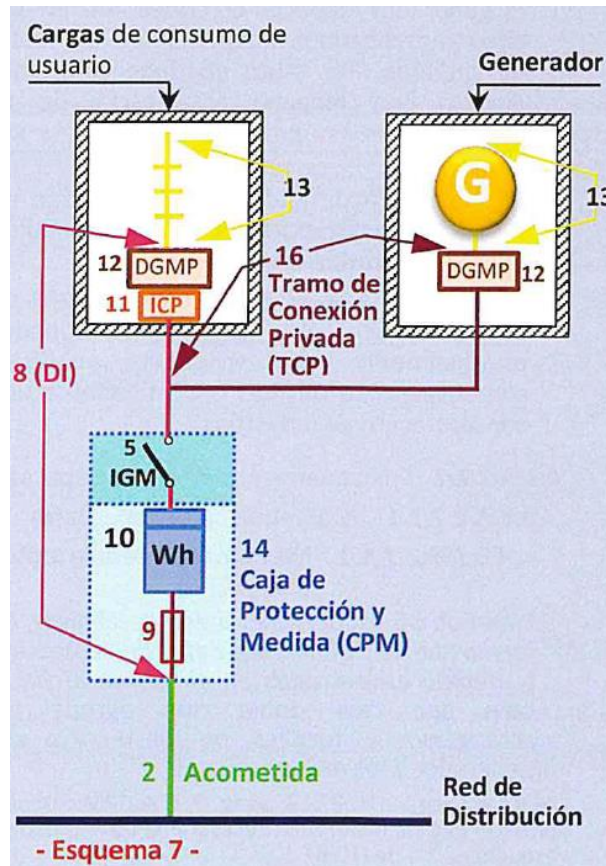


Figura 59.

3.7. Pérdidas energéticas en los distintos elementos

El objetivo de este apartado es revisar las pérdidas en cada tramo de la instalación y comprobar que se está dentro de los límites establecidos por el Código técnico de la Edificación DB HE 5.

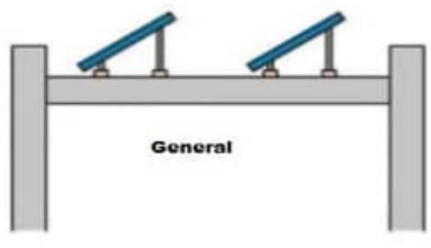


	Pérdidas límite orientación . (%)	Pérdidas límite por sombras (%)	Pérdidas totales (%)	Imagen ilustrativa del modelo arquitectónico
GENERAL	10	10	15	
SUPERPOSICIÓN	20	15	30	
INTEGRACIÓN ARQUITECTÓNICA	40	20	50	

Tabla 9. Porcentaje admisible de pérdidas

3.7.1. Pérdidas a causa de la orientación e inclinación

En el caso del presente proyecto, al disponer de una estructura para no disponer los paneles en la misma inclinación que la envolvente del edificio, el límite de pérdidas por orientación se corresponderá al 10 %, del caso general.

Tal y como habíamos calculado en PVGIS, para una inclinación de 20º y una orientación de 29º Sureste, las pérdidas causadas por la orientación son del 2,8%, inferiores por tanto al 10% límite.

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

Datos proporcionados:
 Latitud/Longitud: 39.582,-0.517
 Horizonte: Calculado
 Base de datos: PVGIS-SARAH2
 Tecnología FV: Silicio cristalino
 FV instalado: 3.3 kWp
 Pérdidas sistema: 14 %

Resultados de la simulación
 Ángulo de inclinación: 20 °
 Ángulo de azimut: 0 °
 Producción anual FV: 5044.17 kWh
 Irradiación anual: 2010.56 kWh/m²
 Variación interanual: 148.51 kWh
 Cambios en la producción debido a:
 Ángulo de incidencia: -2.8 %
 Efectos espectrales: 0.49 %
 Temperatura y baja irradiancia: -9.5 %
 Pérdidas totales: -23.97 %

Perfil del horizonte en la localización

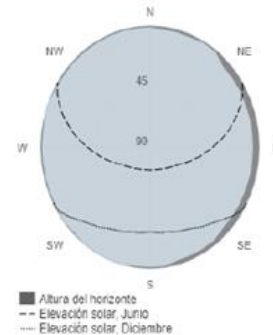


Figura 60.

3.7.2. Distancia (d) mínima entre filas de módulos y antepecho

Al disponer de varias filas de paneles solares, estos pueden inducir a sombras entre hileras adyacentes. Además, la existencia de un antepecho también exige estudiar a que distancia debemos situar los paneles de este.

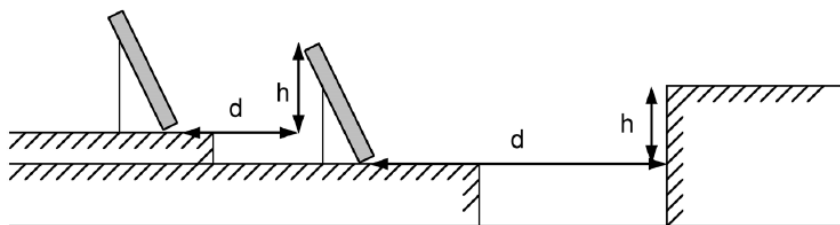


Figura 61.

Para un antepecho de 0,3 metros de alto y una sobreelevación de los paneles de 0,2 metros y para una latitud de 39,56°, se usará la siguiente expresión para calcular los márgenes que debemos dejar. Esta expresión garantiza 4 horas de radiación solar en el día de menor sol.

$$d = \frac{h}{\text{tg}(61 - \text{latitud})} = \frac{0,3 - 0,2}{\text{tg}(61 - 39,56)} = 0,25 \text{ metros}$$

Los paneles se dispondrán a una distancia superior a 0,25 metros de distancia al antepecho.



Además, los paneles solares tendrán una altura en proyección vertical de 0,8 metros, por lo que se deberán separar las filas de paneles al menos 1,8 metros.

$$d = \frac{h}{\operatorname{tg}(61 - \textit{latitud})} = \frac{0,8}{\operatorname{tg}(61 - 39,56)} = 2 \textit{ metros}$$

3.7.3. Pérdidas de radiación solar por sombras

Para el cálculo de las pérdidas por sombras, las mismas no podrán ser superiores al 10 %. Como existen dos tipologías de viviendas, unas con una hilera de seis paneles y unas con tres hileras de dos paneles, solo calcularemos las sombras en las que tienen más de una hilera ya que las otras no tendrán sombras.

El cálculo se realiza para una situación de edificios similares al edificio en el que se instalarán los paneles, estos edificios al estar situados a una cota igual o inferior a la de los paneles no producen sombra.

Si generará sombra sin embargo la hilera de paneles, que se sitúa a una distancia de 1,4 metros de la hilera contigua, con una altura de 0,7 metros sobre los paneles y que por lo tanto el ángulo de sombra vertical (elevación) seguirá la siguiente expresión.

$$ELEVACIÓN (\alpha) = \operatorname{arctg}\left(\frac{0,8}{1,4}\right) = 30^\circ$$

Por otro lado, dicha sombra la generan dos paneles de 1,134 metros de ancho separados 1,4 metros de la primera hilera de paneles. De manera que el ángulo de sombra horizontal (acimut) se calcula con la siguiente expresión.

$$ACIMUT (\beta) = \operatorname{arctg}\left(\frac{1,134}{1,4}\right) = 40^\circ$$

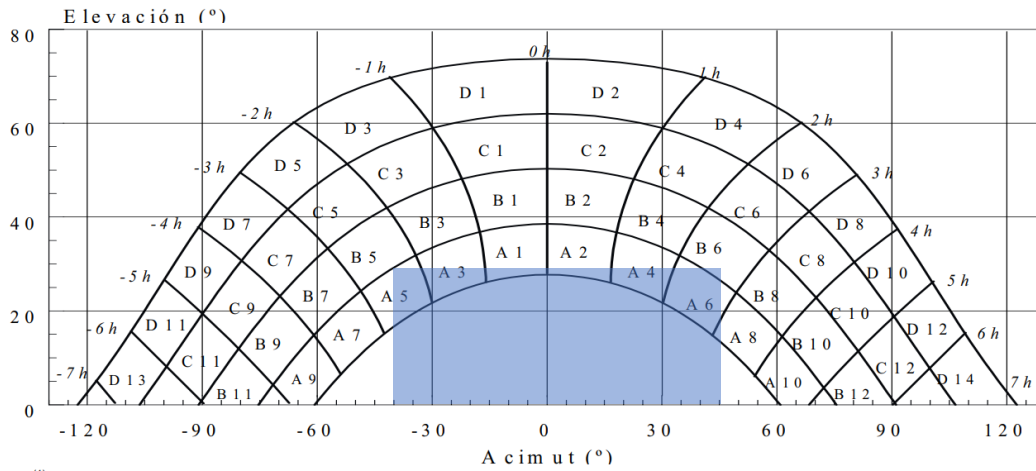


Figura 62.

$$\begin{aligned}
 FS &= 0,1 \cdot A_1 + 0,1 \cdot A_2 + 0,5 \cdot A_3 + 0,5 \cdot A_4 + 0,5 \cdot A_5 + 0,75 \cdot A_6 + 0,25 \cdot A_8 \\
 &= 0,1 \cdot 3,18 + 0,1 \cdot 2,88 + 0,5 \cdot 2,9 + 0,5 \cdot 2,22 + 0,5 \cdot 2,17 + 0,75 \cdot 1,27 \\
 &\quad + 0,25 \cdot 0,52 = 5,33\%
 \end{aligned}$$

En la siguiente imagen podemos observar de manera gráfica los ángulos de sombra vertical, en elevación (α).

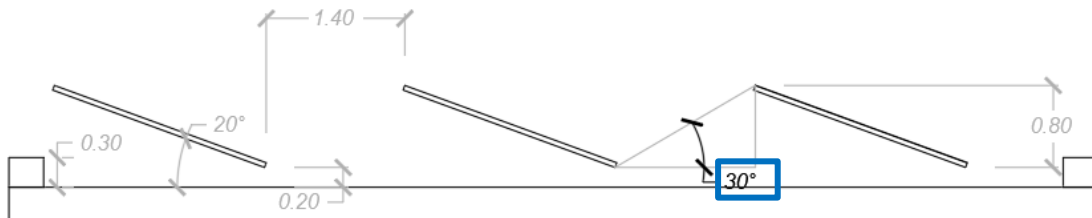


Figura 63.

En la siguiente imagen podemos apreciar el ángulo de sombra horizontal, en azimut β .

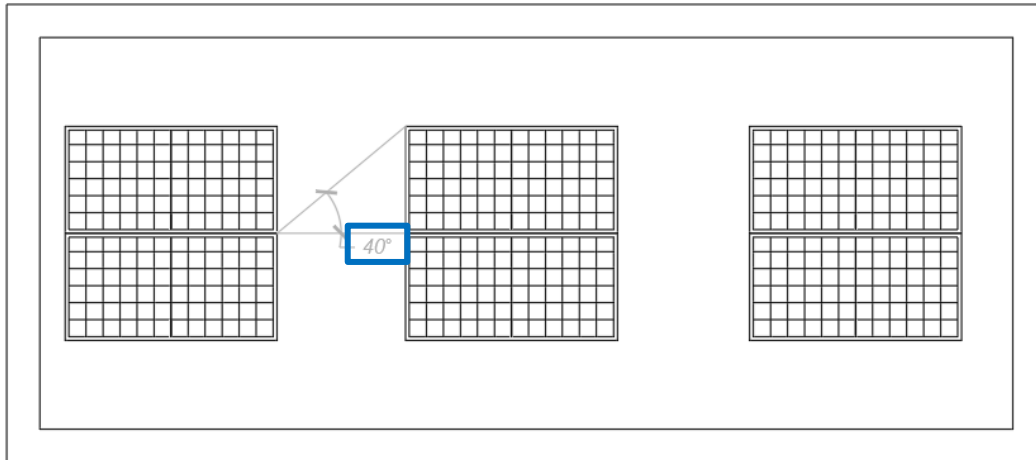


Figura 64.

Por último, para obtener el factor de sombra se pondera cada área sombreada por un coeficiente que pondera la irradiancia que llega a cada una de estas áreas, de manera que las zonas más altas, por incidir el sol con un ángulo más próximo a 90º.

Tabla C.2

	$\beta=90^\circ ; \alpha=30^\circ$				$\beta=35^\circ ; \alpha=60^\circ$				$\beta=90^\circ ; \alpha=60^\circ$				$\beta=35^\circ ; \alpha=-30^\circ$			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
13	0,10	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,22
11	0,06	0,01	0,15	0,51	0,00	0,00	0,08	0,16	0,00	0,01	0,27	0,78	0,00	0,03	0,37	1,26
9	0,56	0,06	0,14	0,43	0,02	0,04	0,04	0,02	0,09	0,21	0,33	0,76	0,21	0,70	1,05	2,50
7	1,80	0,04	0,07	0,31	0,02	0,13	0,31	1,02	0,21	0,18	0,27	0,70	1,34	1,28	1,73	3,79
5	3,06	0,55	0,22	0,11	0,64	0,68	0,97	2,39	0,10	0,11	0,21	0,52	2,17	1,79	2,21	4,70
3	4,14	1,16	0,87	0,67	1,55	1,24	1,59	3,70	0,45	0,03	0,05	0,25	2,90	2,05	2,43	5,20
1	4,87	1,73	1,49	1,86	2,35	1,74	2,12	4,73	1,73	0,80	0,62	0,55	3,12	2,13	2,47	5,20
2	5,20	2,15	1,88	2,79	2,85	2,05	2,38	5,40	2,91	1,56	1,42	2,26	2,88	1,96	2,19	4,77
4	5,02	2,34	2,02	3,29	2,86	2,14	2,37	5,53	3,59	2,13	1,97	3,60	2,22	1,60	1,73	3,91
6	4,46	2,28	2,05	3,36	2,24	2,00	2,27	5,25	3,35	2,43	2,37	4,45	1,27	1,11	1,25	2,84
8	3,54	1,92	1,71	2,98	1,51	1,61	1,81	4,49	2,67	2,35	2,28	4,65	0,52	0,57	0,65	1,64
10	2,26	1,19	1,19	2,12	0,23	0,94	1,20	3,18	0,47	1,64	1,82	3,95	0,02	0,10	0,15	0,50
12	1,17	0,12	0,53	1,22	0,00	0,09	0,52	1,96	0,00	0,19	0,97	2,93	0,00	0,00	0,03	0,05
14	0,22	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,55	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,08

Figura 65.

Por lo tanto, las pérdidas por sombras (FS) son del 5,33%, valor inferior al límite marcado por la legislación del 10%.

Si sumamos las pérdidas por orientación y por sombras obtenemos un valor del 8,13%, inferior al 15% marcado por la normativa.

3.8. Potencia mínima exigida

Como se ha indicado en el apartado de normativa, existe una norma que obliga a disponer de una potencia mínima instalada en edificaciones a nivel nacional (Código



Técnico de la Edificación DB-HE 5), y también existe un Decreto Ley a nivel autonómico de la Comunidad Valenciana que hace lo propio.

3.8.1. Potencia mínima exigida en el CTE-HE 5

En el capítulo del Código Técnico, HE 5 Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables, se establece que la potencia instalada debe ser al menos la mínima entre las dos siguientes:

$$P_1 = F_{pr;el} \cdot S$$

$$P_2 = 0,1 \cdot (0,5 \cdot S_c - S_{oc})$$

$F_{pr,el} = 0,005$ por ser uso residencial

$S = 21788,9\text{m}^2$, donde se computa la superficie construida del edificio o en este caso, la urbanización, incluyendo aparcamientos en el interior de la edificación en el caso de existir.

$S_c = 1490,16\text{ m}^2$, donde se computa la superficie de cubierta no transitable.

$S_{oc} = 0\text{ m}^2$, donde se computa la superficie de cubierta ocupada por captadores solares térmicos.

$$P_1 = F_{pr;el} \cdot S = 0,005 \cdot 21788,9 = 108,95\text{ kW}$$

$$P_2 = 0,1 \cdot (0,5 \cdot S_c - S_{oc}) = 0,1 \cdot (0,5 \cdot 1490,16 - 0) = 74,52\text{ kW}$$

Por lo tanto, P_{\min} será la mínima de las potencias anteriormente calculadas, debiéndose instalar al menos 74,52 kWp. Esta potencia se divide entre 28 viviendas unifamiliares por lo que habrá que instalar al menos 2,67 kWp por cada vivienda.

3.8.2. Potencia mínima exigida en el Decreto Ley 7/2021 de la GVA

Según este decreto ley, se exige a superficies construidas de la azotea o de la cubierta de entre 1000 y 1100 m², una potencia instalada de 15 kW, añadiéndose 1,5 kW a razón de 100 m² adicionales de azotea o cubierta.

De esta manera con una $S_{cubierta}$ de 1490,16 m² y una S_{azotea} de 3870,3 m², se requiere de una potencia instalada de al menos 80,41 kWp.



3.8.3. Resultado de potencia mínima a instalar

Para cumplir tanto el Código Técnico como el Decreto Ley 7/2021, la potencia mínima a instalar será de 80,41 kWp, es decir 2,87 kWp por vivienda.

Se propone por lo tanto instalar 6 paneles de 550 W por vivienda, de manera que la urbanización cuente con una potencia pico instalada de 69,3 kWp o 3,3 kWp por vivienda.

3.9. Componentes de la instalación fotovoltaica

La instalación fotovoltaica consta de una potencia instalada pico de 3,3 kW, estando la misma compuesta por seis paneles solares de 550 W, un inversor monofásico y otros elementos necesarios en cualquier instalación de fotovoltaica como el cableado o las protecciones.

3.9.1. Paneles solares

Para la disposición de los paneles solares hay que definir la notación comúnmente usada. Un número de paneles en serie se unen formando un string, de manera que varios strings se unen en paralelo para formar un array. De esta manera se formarán strings de un número mayor de paneles para subir la tensión de la string o se dispondrán de mayor número de arrays aumentando la corriente que llega al inversor.

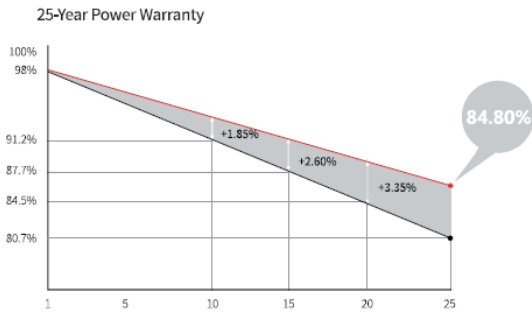
En la instalación que nos ocupa, se dispondrá de un solo string de seis paneles solares en serie, de la casa comercial LONGI. Los paneles serán del modelo Hi-MO5m LR5-72HPH de 550 W, de tecnología monocristalina. Se adjuntan sus especificaciones a continuación.

Hi-MO 5_m

LR5-72HPH 540~560M

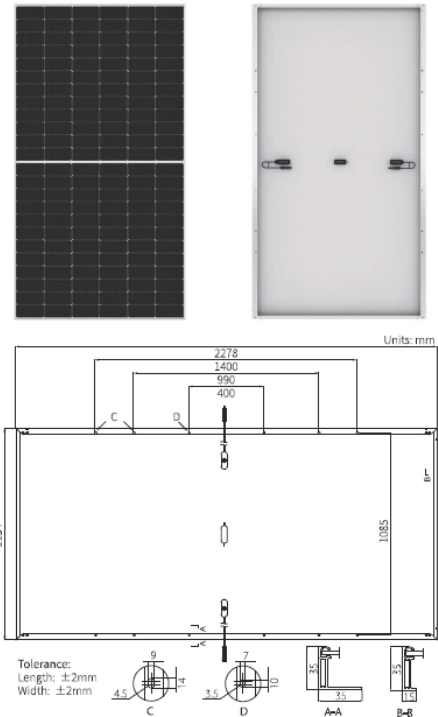
21.7% MAX MODULE EFFICIENCY	0~3% POWER TOLERANCE	<2% FIRST YEAR POWER DEGRADATION	0.55% YEAR 2-25 POWER DEGRADATION	HALF-CELL Lower operating temperature
--	-----------------------------------	--	--	---

Additional Value



Mechanical Parameters

Cell Orientation	144 (6×24)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm ² , +400, -200mm length can be customized
Connector	LONGI LR5 or MC4 EVO2
Glass	Single glass, 3.2mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	27.5kg
Dimension	2278×1134×35mm
Packaging	31pcs per pallet / 155pcs per 20' GP / 620pcs per 40' HC



Electrical Characteristics

Module Type	STC : AM1.5 1000W/m ² 25°C		NOCT : AM1.5 800W/m ² 20°C 1m/s		STC		NOCT		STC		NOCT	
	LR5-72HPH-540M	LR5-72HPH-545M	LR5-72HPH-550M	LR5-72HPH-555M	LR5-72HPH-560M	LR5-72HPH-540M	LR5-72HPH-545M	LR5-72HPH-550M	LR5-72HPH-555M	LR5-72HPH-560M	LR5-72HPH-540M	LR5-72HPH-545M
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (P _{max} /W)	540	403.6	545	407.4	550	411.1	555	414.8	560	418.6	540	403.6
Open Circuit Voltage (V _{oc} /V)	49.50	46.54	49.65	46.68	49.80	46.82	49.95	46.97	50.10	47.11	49.50	46.54
Short Circuit Current (I _{sc} /A)	13.85	11.20	13.92	11.25	13.98	11.31	14.04	11.35	14.10	11.40	13.85	11.20
Voltage at Maximum Power (V _{mp} /V)	41.65	38.69	41.80	38.83	41.95	38.97	42.10	39.11	42.25	39.25	41.65	38.69
Current at Maximum Power (I _{mp} /A)	12.97	10.43	13.04	10.49	13.12	10.56	13.19	10.61	13.26	10.67	12.97	10.43
Module Efficiency(%)	20.9		21.1		21.3		21.5		21.7		20.9	

Operating Parameters

Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ 3%
V _{oc} and I _{sc} Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC/JUL)
Maximum Series Fuse Rating	25A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Fire Rating	UL type 1 or 2 IEC Class C

Mechanical Loading

Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of I _{sc}	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of V _{oc}	-0.265%/°C
Temperature Coefficient of P _{max}	-0.340%/°C

Figura 66.

Para unas condiciones límite de operación de -5°C y 35°C, obtenemos las siguientes condiciones desfavorables en las que trabajarán los paneles para una irradiancia máxima de 1000 W/m².

En primer lugar, calculamos la temperatura máxima de operación que alcanzará el panel solar.

$$T_{\max \text{ célula}} = T_{\text{amb máx}} + \frac{E_{\max}}{800} \cdot (T_{\text{NOTC}} - 20) = 35 + \frac{1000}{800} \cdot (45 - 20) = 66,25 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

A partir de esta temperatura obtendremos las condiciones de máxima corriente y mínima tensión.

$$V_{\text{mpp min}} = V_{\text{mpp STC}} [1 + \beta \cdot (T_{\max \text{ célula}} - 25)] = 42 [1 - \frac{0,27}{100} \cdot (66,3 - 25)] = 37,4 \text{ V}$$

$$I_{\text{sc max}} = I_{\text{sc STC}} [1 + \alpha \cdot (T_{\max \text{ célula}} - 25)] = 14 [1 + \frac{0,05}{100} \cdot (66,3 - 25)] = 14,27 \text{ A}$$

Para obtener las condiciones de máxima tensión de vacío, se calculará con -5 °C, es decir la temperatura ambiente mínima.

$$V_{\text{oc max}} = V_{\text{oc STC}} \cdot [1 + \beta \cdot (T_{\min} - 25)] = 53,8 \cdot [1 - \frac{0,27}{100} \cdot ((-5) - 25)] = 53,76 \text{ V}$$

$$P_{\min \text{ mpp}} = P_{\text{mpp stc}} [1 + \gamma \cdot (T_{\max \text{ célula}} - 25)] = 550 [1 - \frac{0,34}{100} (66,3 - 25)] = 473 \text{ W}$$

A continuación, se muestra una tabla resumen de los resultados obtenidos.

Resultados	
Tmax_célula (°C)	66,25
Pmpp (W) (66,25 °C)	472,86
Vmpp (V) (66,25 °C)	37,36
Impp (A) (66,25 °C)	13,39
Voc (V) (-5 °C)	53,76
Isc (A) (66,25 °C)	14,27

Figura 67.

Por último y como se ha mencionado, se colocarán seis paneles en serie los cuales darán las siguientes especificaciones.

Array FV 6 Paneles en serie			
Nº módulos/string	6	Pmpp (kW)(66,25 °C)	2,84
Nº mód max	11	Vmpp (V) (66,25 °C)	224,19
N mód min	2	Impp (A) (66,25 °C)	13,39
Nº Strings/array	1	Voc (V) (-5 °C)	322,55
Nº entradas/inversor	1	Isc (A) (66,25 °C)	14,27
Total módulos	6	Potencia total (kW)	3,30

Figura 68.

3.9.2. Inversor

Para la instalación se ha escogido un inversor monofásico de la casa comercial Sungrow, modelo SG3.0RS-S. Sus especificaciones se muestran en la siguiente imagen.

Denominación	SG2.0RS-S	SG2.5RS-S	SG3.0RS-S
Entrada (DC)			
Potencia de entrada FV máx. recomendada	3 kWp	3,75 kWp	4,5 kWp
Tensión de entrada FV máx.		600 V	
Tensión de entrada FV mín. / Tensión de arranque		40 V / 50 V	
Tensión de entrada FV nominal		360 V	
Rango de tensión MPP		40 – 560 V	
Nº de entradas MPP independientes		1	
Nº de strings FV por MPPT		1	
Corriente de entrada FV máx.		16A	
Corriente de cortocircuito DC máx.		20A	
Salida (AC)			
Potencia de salida AC nominal	2000 W	2500 W	3000 W
Potencia de salida AC máx.	2000 VA	2500 VA	3000 VA
Corriente de salida AC nominal (a 230V)	8,7 A	10,9 A	13,1 A
Corriente de salida AC máx.	9,1 A	11,4 A	137 A
Tensión AC nominal		220 / 230 / 240 V	
Rango de tensión AC		154 – 276 V	
Frecuencia de red nominal		50 Hz / 45 – 55 Hz	
Rango de frecuencia de red		60 Hz / 55 – 65 Hz	
Armónicos (THD)		< 3 % (a potencia nominal)	
FP a potencia nominal / FP ajustable		> 0.99 / 0.8 capacitivo – 0.8 Inductivo	
Fases de inyección / Fases de conexión		1 / 1	
Eficiencia			
Eficiencia máx.		97,8 %	
Eficiencia Europea	96,92 %	97,2 %	97,3 %
Protección			
Monitorización de red		Sí	
Protección contra polaridad inversa en DC		Sí	
Protección de cortocircuito AC		Sí	
Protección contra corriente de fuga		Sí	
Protección de sobretensión		DC tipo II / AC tipo II	
Interruptor DC		Sí	
Monitorización de corriente string FV		Sí	
Función de extinción de arco eléctrico (AFCL)		Opcional	
Función de recuperación PID		Sí	

Figura 69.

A partir de los parámetros del inversor, comprobamos que es compatible con los paneles fotovoltaicos de la manera en la que se han dispuesto. Para ellos comprobamos que la tensión de string máxima no supere a la admitida del inversor, que la tensión de

cada array sea suficiente como para hacer arrancar el inversor y que tampoco se superen las corrientes máximas admitidas por el inversor.

En la siguiente imagen se han incorporado los datos obtenidos del catálogo del inversor y se ha comprobado que las condiciones de las placas no estén fuera de los parámetros marcados por el inversor.

Rendimiento inversor					
Pot min	Pnom	Pot max			
2,805	3	3,135	kW		
V mpp min	Vmpp	Vmpp max	V		
40	251,7	560			
Datos del inversor		Condiciones placas			
ENTRADA					
Udc min	40	V	Udc min	224	V
Udc arranque	50	V	Udc min	224	V
Udc nominal	360	V	Udc mpp	251,7	
Udc max	600	V	Uoc max	323	V
Vmpp max	560	V	Umpp stc	252	V
1º entrada inv-1º array/ 2º entrada inv-2º array		1º entrada inv-1º array/ 2º entrada inv-2º array			
Idc max 1	16	A	Idc max/array	13,39	A
Idc max 2	16	A	Idc max/array	13,39	A
Idc cortocircuito max 1	20	A	Idc cortocircuito max/array	14,27	A
Idc cortocircuito max 2	20	A	Idc cortocircuito max/array	14,27	A
SALIDA					
Imax	14,49	A			
Pmax	3	kW			
Smax	3	kVA			

Figura 70.

3.9.3. Cableado

Para dimensionar el cableado de realizarán dos comprobaciones, la primera comprobación consistirá en comprobar el cable para que su aislante no se funda o queme, y la segunda, en la que se comprobará la caída de tensión porcentual.



Para ello distinguimos dos tramos en la instalación, el tramo de corriente continua, que va desde los paneles solares al inversor, y el tramo de corriente alterna, que va del inversor al cuadro eléctrico.

3.9.3.1. Criterio térmico

Según el Reglamento de Baja Tensión aprobado en el Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, los cables de conexión entre el generador y el punto de conexión con el CGMP, deberán estar sobredimensionados para una intensidad de al menos el 125% de la nominal.

TRAMO DE CORRIENTE CONTINUA:

Como se ha indicado, este tramo discurre desde las placas solares hasta el inversor. Este tramo está definido por ser de corriente continua, llegando dos cables, uno de polaridad positiva (rojo) y otro de polaridad negativa (negro), además del cable de puesta a tierra.

Siguiendo lo que se nos indica en el Reglamento de Baja Tensión, la corriente de diseño será 1,25 veces la nominal, además por seguridad dimensionaremos para la corriente a la temperatura corregida por ser mayor.

$$I_{dis} = 1,25 \cdot N_{ARRAYS} \cdot I_{sc} = 1,25 \cdot 1 \cdot 14,268 = 17,835 \text{ A}$$

Para elegir la sección por criterio térmico, se recurre a la norma UNE-HD 60364-5-52 de 2014, donde la corriente máxima admisible de un cable se obtiene mediante el producto de tres factores.

$$I_Z = I_{tabla\ A52-1} \cdot K_T \cdot K_A$$

Donde K_T y K_A , son factores que corrigen la corriente máxima admisible por un solo cable, a 30°C de temperatura ambiente.

El coeficiente K_T corrige la corriente por razón de una temperatura ambiente distinta a 30°C, que para un aislante XLPE y una temperatura del aire externo al cable de 60°C, obtenemos un factor de 0,71.

Tabla B.52.14 – Factores de corrección para temperaturas ambiente diferentes de 30 °C a aplicar a los valores de las corrientes admisibles para cables en el aire

Temperatura ambiente ^a °C	Aislamiento			
	PVC	XLPE y EPR	Mineral ^a	
			Cubierta de PVC o cable desnudo y accesible 70 °C	Cable desnudo e inaccesible 105 °C
10	1,22	1,15	1,26	1,14
15	1,17	1,12	1,20	1,11
20	1,12	1,08	1,14	1,07
25	1,06	1,04	1,07	1,04
30	1,00	1,00	1,00	1,00
35	0,94	0,96	0,93	0,96
40	0,87	0,91	0,85	0,92
45	0,79	0,87	0,78	0,88
50	0,71	0,82	0,67	0,84
55	0,61	0,76	0,57	0,80
60	0,50	0,71	0,45	0,75
65	-	0,65	-	0,70
70	-	0,58	-	0,65
75	-	0,50	-	0,60
80	-	0,41	-	0,54
85	-	-	-	0,47
90	-	-	-	0,40
95	-	-	-	0,32

^a Para temperaturas ambiente más elevadas, consultar al fabricante.

Figura 71.

El coeficiente K_A es el factor de agrupamiento y corrige la corriente máxima admitida por el conductor a razón de la interferencia térmica que producen cables próximos, que generan calor. Para un tubo, con un único circuito el factor es de 1.

Tabla B.52.17 – Factores de reducción para un circuito o un cable multipolar o para un grupo de más de un circuito, o más de un cable multipolar para usarse con las corrientes admisibles de las tablas B.52.2 a B.52.13.

Punto	Disposición (En contacto)	Número de circuitos o de cables multipolares												Para usarse con las corrientes admisibles, referencia
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
1	Agrupados en el aire, sobre una superficie, empotrados o en el interior de una envolvente	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38	B.52.2 a B.52.13 Métodos A a F
2	Capa única sobre pared, suelo o sistemas de bandejas de cables sin perforar	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	Sin factor de reducción suplementario para más de nueve circuitos o cables multipolares	B.52.2 a B.52.7 Método C		
3	Capa única fijada directamente bajo techo de madera	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61				
4	Capa única sobre sistemas de bandejas perforadas horizontales o verticales	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72				
5	Capa única sobre sistemas de bandejas de escalera, o bridas de amarre, etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78	B.52.8 a B.52.13 Métodos E y F			

Figura 72.

En la Tabla B.52-1 Métodos de instalación de referencia, el cableado de corriente alterna hasta llegar al CGP discurrirá por falso techo en la casi totalidad del tramo. Por lo tanto, la distribución se asemeja notablemente a la referencia B1, cables unipolares en conductos vacíos en la construcción.

Tabla C.52.1 - Corrientes admisibles en amperios - Temperatura ambiente 30 °C en el aire

Método de referencia de la tabla B.52.1	Numero de conductores cargados y tipo de aislamiento																					
	A1	A2	B1	B2	C	E	F	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
A1		3 PVC	2 PVC																			
A2	3 PVC	2 PVC																				
B1				3 PVC	2 PVC					3 XLPE							2 XLPE					
B2				3 PVC	2 PVC					3 XLPE												
C										3 PVC					2 PVC	3 XLPE			2 XLPE			
E														3 PVC		2 PVC	3 XLPE			2 XLPE		
F															3 PVC		2 PVC	3 XLPE			2 XLPE	
Tamaño (mm ²) Cobre	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240							
	13	17,5	23	29	39	52	68	-	-	-	-	-	-	-	-							
	13,5	18	24	31	42	56	73	-	-	-	-	-	-	-	-							
	14,5	19,5	26	34	46	61	80	-	-	-	-	-	-	-	-							
	15,5	21	28	36	50	68	89	110	134	171	207	239	285	324	380							
	17	23	31	40	54	73	95	117	141	179	216	249	318	362	424							
	18,5	25	34	43	60	80	101	126	153	196	238	276	344	392	461							
	19,5	27	36	46	63	85	110	137	167	213	258	299	371	424	500							
	22	30	40	51	70	94	119	147	179	229	278	322	395	450	538							
	23	31	42	54	75	100	127	158	192	246	298	346	431	506	599							
	24	33	45	58	80	107	135	169	207	268	328	382	473	542	641							
	26	36	49	63	86	115	149	185	225	289	352	410	504	575	679							
	-	-	-	-	-	-	161	200	242	310	377	437	504	575	679							

Con todo esto en la Tabla C.52.1, para una sección de 6 mm², obteniendo de la tabla una corriente máxima admitida de 54 A, la corriente admisible neta será la calculada en la siguiente expresión.

$$I_z = I_{\text{tabla A52-1}} \cdot K_T \cdot K_A = 54 \cdot 0,71 \cdot 1 = 38,34 \text{ A}$$

TRAMO DE CORRIENTE ALTERNA:

El tramo de corriente alterna conecta el inversor con el cuadro general de protección o CGP, comúnmente conocido como el cuadro eléctrico de la vivienda. Este tramo se caracteriza por un cableado monofásico de dos líneas, la fase y el neutro, además del cable de puesta a tierra.

Como se ha mencionado la corriente de diseño será 1,25 veces la nominal.



$$I_{dis} = 1,25 \cdot I_n = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi} = 1,25 \cdot \frac{3000}{230 \cdot 0,9} = 18,5 \text{ A}$$

Para elegir la sección por criterio térmico, se recurre a la norma UNE-HD 60364-5-52 de 2014, donde la corriente máxima admisible de un cable se obtiene mediante el producto de tres factores.

$$I_Z = I_{\text{tabla A52-1}} \cdot K_T \cdot K_A$$

Donde K_T y K_A , son factores que corrigen la corriente máxima admisible por un solo cable, a 30°C de temperatura ambiente.

K_T corrige la corriente por razón de una temperatura ambiente distinta a 30°C, que para un aislante XLPE y una temperatura del aire externo al cable de 60°C, obtenemos un factor de 0,71.

Tabla B.52.14 - Factores de corrección para temperaturas ambiente diferentes de 30 °C a aplicar a los valores de las corrientes admisibles para cables en el aire

Temperatura ambiente ^a °C	Aislamiento			
	PVC	XLPE y EPR	Mineral ^a	
			Cubierta de PVC o cable desnudo y accesible 70 °C	Cable desnudo e inaccesible 105 °C
10	1,22	1,15	1,26	1,14
15	1,17	1,12	1,20	1,11
20	1,12	1,08	1,14	1,07
25	1,06	1,04	1,07	1,04
30	1,00	1,00	1,00	1,00
35	0,94	0,96	0,93	0,96
40	0,87	0,91	0,85	0,92
45	0,79	0,87	0,78	0,88
50	0,71	0,82	0,67	0,84
55	0,61	0,76	0,57	0,80
60	0,50	0,71	0,45	0,75
65	-	0,65	-	0,70
70	-	0,58	-	0,65
75	-	0,50	-	0,60
80	-	0,41	-	0,54
85	-	-	-	0,47
90	-	-	-	0,40
95	-	-	-	0,32

^a Para temperaturas ambiente más elevadas, consultar al fabricante.

Figura 73.

K_A es el factor de agrupamiento y corrige la corriente máxima admitida por el conductor a razón de la interferencia térmica que producen cables próximos, que generan calor. Para un tubo, con un único circuito el factor es de 1.

Tabla B.52.17 - Factores de reducción para un circuito o un cable multipolar o para un grupo de más de un circuito, o más de un cable multipolar para usarse con las corrientes admisibles de las tablas B.52.2 a B.52.13.

Punto	Disposición (En contacto)	Número de circuitos o de cables multipolares											Para usarse con las corrientes admisibles, referencia	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16		20
1	Agrupados en el aire, sobre una superficie, empotrados o en el interior de una envolvente	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38	B.52.2 a B.52.13 Métodos A a F
2	Capa única sobre pared, suelo o sistemas de bandejas de cables sin perforar	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	Sin factor de reducción suplementario para más de nueve circuitos o cables multipolares	B.52.2 a B.52.7 Método C		
3	Capa única fijada directamente bajo techo de madera	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61				
4	Capa única sobre sistemas de bandejas perforadas horizontales o verticales	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72				
5	Capa única sobre sistemas de bandejas de escalera, o bridas de amarre, etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78	B.52.8 a B.52.13 Métodos E y F			

Figura 74.

En la Tabla B.52-1 Métodos de instalación de referencia, el cableado de corriente alterna hasta llegar al CGP discurrirá por falso techo en la casi totalidad del tramo. Por lo tanto, la distribución se asemeja notablemente a la referencia B1, cables unipolares en conductos vacíos en la construcción.

Tabla C.52.1 – Corrientes admisibles en amperios – Temperatura ambiente 30 °C en el aire

Método de referencia de la tabla B.52.1	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento													
	A1	3 PVC	2 PVC	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE	
A2	3 PVC	2 PVC	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE
B1			3 PVC	2 PVC	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE
B2			3 PVC	2 PVC	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE
C					3 PVC	2 PVC	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE
E					3 PVC	2 PVC	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE
F						3 PVC	2 PVC	3 XLPE	2 PVC	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Tamaño (mm ²) Cobre														
1,5	13	13,5	14,5	15,5	17	18,5	19,5	22	23	24	26	-		
2,5	17,5	18	19,5	21	23	25	27	30	31	33	36	-		
4	23	24	26	28	31	34	36	40	42	45	49	-		
6	29	31	34	36	40	43	46	51	54	58	63	-		
10	39	42	46	50	54	60	63	70	75	80	86	-		
16	52	56	61	68	73	80	85	94	100	107	115	-		
25	68	73	80	89	95	101	110	119	127	135	149	161		
35	-	-	-	110	117	126	137	147	158	169	185	200		
50	-	-	-	134	141	153	167	179	192	207	225	242		
70	-	-	-	171	179	196	213	229	246	268	289	310		
95	-	-	-	207	216	238	258	278	298	328	352	377		
120	-	-	-	239	249	276	299	322	346	382	410	437		
150	-	-	-	-	285	318	344	371	395	441	473	504		
185	-	-	-	-	324	362	392	424	450	506	542	575		
240	-	-	-	-	380	424	461	500	538	599	641	679		

Figura 75.

Con todo esto en la Tabla C.52.1, para una sección de 10 mm², obteniendo de la tabla una corriente máxima admitida de 75 A, la corriente admisible neta será la calculada en la siguiente expresión.

$$I_z = I_{\text{tabla A52-1}} \cdot K_T \cdot K_A = 75 \cdot 0,71 \cdot 1 = 53,25 \text{ A}$$

3.9.3.2. Criterio de la caída de tensión

TRAMO DE CORRIENTE CONTINUA:

La caída de tensión para el tramo en corriente continua será inferior al 1% según las recomendaciones del IDAE.

Para una sección de 10 mm², comprobamos la caída de tensión del tramo de corriente continua.

$$\Delta V(\%) = \frac{2 \cdot L \cdot I_{SC}}{S \cdot \sigma \cdot N \cdot V_{MPP T_{cell \text{ máx}}}} = \frac{2 \cdot 12 \cdot 14,268}{6 \cdot 44 \cdot 6 \cdot 41,95} \cdot 100 = 0,5\%$$

Esta caída es inferior al 1%, por lo que se dimensiona para una sección de 10 mm² para el tramo de corriente alterna.

Los cables de corriente continua serán del tipo PV ZZ-F.

Conductividad (m/ohmios·mm ²): valores de uso frecuente				
Temperatura	20 °C	40 °C	70 °C	90 °C
Cu	56	52	47	44
Al	35	32	29	27

Figura 76.

TRAMO DE CORRIENTE ALTERNA:

Según el reglamento de Baja Tensión, se establece un límite del 1,5% a la caída de tensión entre el generador (el inversor) y el cuadro general (CGPM) de la vivienda.

Para una sección de 10 mm², comprobamos la caída de tensión del tramo de corriente alterna. Para la instalación que nos compete, la corriente a la salida del inversor es monofásica a 230 Voltios.

Considerando un cable simple de CA de longitud L_{CA} , un inversor de corriente nominal I_{RMS-N} y la conexión a una red de tensión monofásica V_g (fase-neutro):

$$S_{CA-1\phi} \geq \frac{2L_{CA} I_{g-RMS-N} \cos \varphi_1}{\frac{\Delta v_{CA}(\%)}{100} \sigma(T_{MAX}) V_{g-\phi N}}$$

Mediante un procedimiento similar, se demuestra que la sección mínima en el caso de una red trifásica es:

$$S_{CA-3\phi} \geq \frac{\sqrt{3}L_{CA} I_{g-RMS-N} \cos \varphi_1}{\frac{\Delta v_{CA}(\%)}{100} \sigma(T_{MAX}) V_{g-\phi\phi}}$$

Figura 77.

$$\Delta V(\%) = \frac{2 \cdot L \cdot I_b \cdot \cos \varphi}{S \cdot \sigma \cdot V_f} = \frac{2 \cdot 11 \cdot 18.116 \cdot 1}{10 \cdot 44 \cdot 230} \cdot 100 = 0,508\%$$

Esta caída es inferior al 1,5%, por lo que se dimensiona para una sección de 10 mm² para el tramo de corriente alterna.

El cable al pasar por dentro de la vivienda para llegar al cuadro, será libre de halógenos y con baja emisividad de humos (AS). **Se dispondrán cables RZ1 0,6/1 kV (AS) para el tramo de corriente alterna.**



3.10. Protecciones eléctricas

Las protecciones eléctricas son los aparatos empleados para proteger a las personas, pero también para evitar que la instalación trabaje en condiciones anómalas o por encima del punto nominal, siendo perjudicial tanto para el cableado como para los elementos que componen la instalación fotovoltaica.

Para la selección de estas distinguiremos las protecciones de corriente continua y las de corriente alterna.

3.10.1. Protecciones de corriente continua

El tramo situado entre los paneles solares y el inversor, por el cual circula corriente continua, será protegido frente a sobrecargas o cortocircuitos mediante fusibles de corriente continua especiales para fotovoltaica, también se emplearán descargadores contra sobretensiones de manera que se derive la energía en forma de sobretensiones a tierra, estos picos de tensión pueden ser provocados por un rayo u otros fenómenos ambientales. Por último, se dispondrá de un seccionador capaz de desconectar la línea en caso de mantenimiento o de errores de funcionamiento. Todos estos aparatos serán obligatoriamente dispuestos a excepción de que el mismo inversor ya disponga de los mismos.

Se usará en la parte de corriente continua protección de clase II o aislamiento equivalente en lugares de libre acceso y aislamiento de al menos IP65 en los elementos situados a la intemperie.

PROTECTOR CONTRA SOBRETENSIONES

Se usarán protectores contra sobretensiones para proteger los aislantes de los cables, así como para proteger la instalación frente a un impacto de rayo. Así la instalación se descargará de los excesos de tensiones a tierra.

Los dispositivos pertenecientes al tramo de corriente continua deben de tener una tensión nominal de al menos el 120% de la tensión de vacío de la string de mayor tensión. Por lo tanto, la tensión nominal del protector contra sobretensiones será de 1000V

$$V_n \geq 1,2 \cdot V_{oc \text{ máx } string} = 1,2 \cdot 322 = 387 \text{ V}$$



FUSIBLES

Se usan fusibles de corriente continua especiales para líneas de fotovoltaica, para proteger las líneas de sobrecargas y cortocircuitos. Los fusibles tendrán una intensidad nominal de 20 A.

Para comprobar que la línea está protegida frente a sobrecargas y cortocircuitos, se realizarán las siguientes comprobaciones.

- Protección frente a sobrecargas: $I_n = 20$ A

$$I_b \leq I_{N \text{ Fusible}} \leq \frac{1,45}{1,6} I_z$$

$$17,84 \leq 20 \leq \frac{1,45}{1,6} \cdot 38,34 = 34,7$$

SECCIONADOR

En caso de que el inversor no disponga del mismo, se deberá incorporar un seccionador de una corriente nominal de al menos 25 A.

$$1,25 \cdot I_{sc \text{ Array}} \leq I_{N \text{ Seccionador}}$$

$$1,25 \cdot 14,272 = 17,84 \leq I_{N \text{ Seccionador}}$$

3.10.2. Protecciones de corriente alterna

Se dotará a la instalación de los elementos suficientes de protección para sobretensiones, sobrecargas y cortocircuitos y contactos directos o indirectos mediante un protector frente a sobretensiones, un interruptor magnetotérmico y un interruptor diferencial.

PROTECTOR FRENTE A SOBRETENSIONES

Se usan las protecciones frente a sobretensiones para derivar a tierra los excesos energéticos en forma de tensión.



Los dispositivos del tramo de corriente alterna deben de tener una tensión nominal de al menos el 120% de la tensión de salida del inversor, 230 V. Por lo tanto, la tensión nominal del protector contra sobretensiones será de al menos 276 V.

$$V_n \geq 1,2 \cdot V_{Salida\ Inversor} = 1,2 \cdot 230 = 276\ V$$

INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO

Se usan interruptores, para proteger las líneas de sobrecargas y cortocircuitos. El interruptor magnetotérmico de corriente alterna tendrá una intensidad nominal de 25 A y apto para 230 V.

Para comprobar que la línea está protegida frente a sobrecargas y cortocircuitos, se realizarán las siguientes comprobaciones.

Corriente nominal (sobrecarga):

$$I_{DISEÑO} \leq I_{N-Mag.Term} \leq I_{MAX-CABLE}$$

- Protección frente a sobrecargas: $I_n = 25\ A$

$$I_b \leq I_{N\ Interruptor\ Magnetotérmico} \leq I_z$$

$$18,115 \leq 25 \leq 34,8$$

INTERRUPTOR DIFERENCIAL

Se usan interruptores diferenciales, para proteger a las personas de contactos directos e indirectos. Se escogerá un diferencial apto para 230 V, con una corriente $I_{\Delta n}$ de 30 mA y corriente nominal 40 A.

El diferencial será tipo S para que, en caso de una derivación a tierra, se genere selectividad, saltando únicamente el diferencial del CGMP.

3.11. Puesta a tierra

El objeto de la puesta a tierra es limitar la tensión de los elementos metálicos que puedan entrar en contacto con los elementos cargados de la instalación, ya que se deben limitar a 24 voltios las tensiones de contacto en cuartos húmedos y a 50 voltios en el resto. Por esta razón se pondrán a tierra cualquier elemento metálico accesible,



como los paneles solares, las estructuras metálicas, la envolvente del inversor y los herrajes.

Además, según la ITC 40, **el neutro del generador fotovoltaico debe estar conectado a una tierra independiente de la de protección**. A esta tierra se le denomina tierra de servicio y se ejecutará para garantizar un esquema TT. Con esta tierra se pretende garantizar la no existencia de diferencia de tensión entre la tierra física y el neutro.

Para la tierra de servicio de los inversores, se dispondrá de un cable de 50 mm² para la toma a tierra, conectado respectivamente a picas de 2 metros de largo y 14 mm de diámetro. Y jamás se conectará el neutro a la tierra de protección, la tierra del neutro será independiente a la de protección.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR ENGINYERIA
INDUSTRIAL VALÈNCIA

**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE
INSTALACIONES PARA COMPLEJO
RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28
VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS
EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE
SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

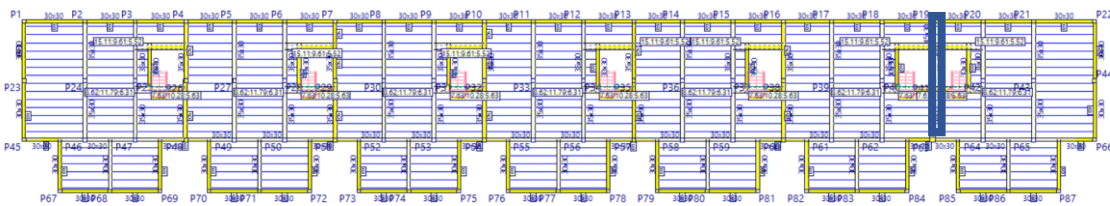
ANEXO I

CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

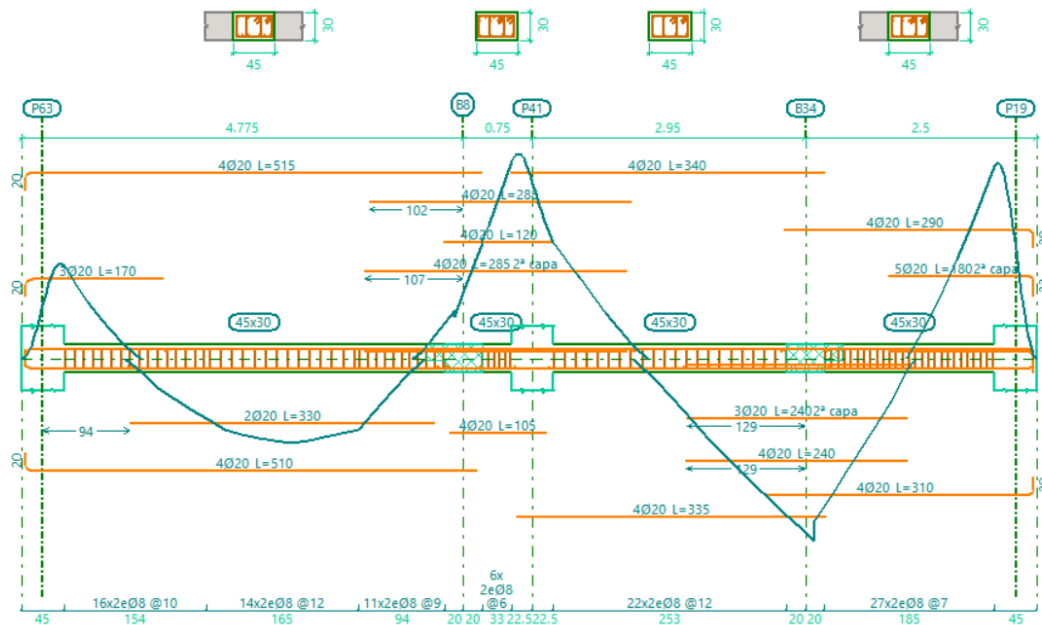
ANEXO DE CÁLCULO

Al tratarse de un proyecto académico se aportará únicamente el cálculo del pórtico 64 en todas las plantas. Este pórtico destaca por encontrarse en la medianera entre una vivienda tipo y una de esquina, concretamente entre las que tienen las escaleras adosadas.

PÓRTICO 64



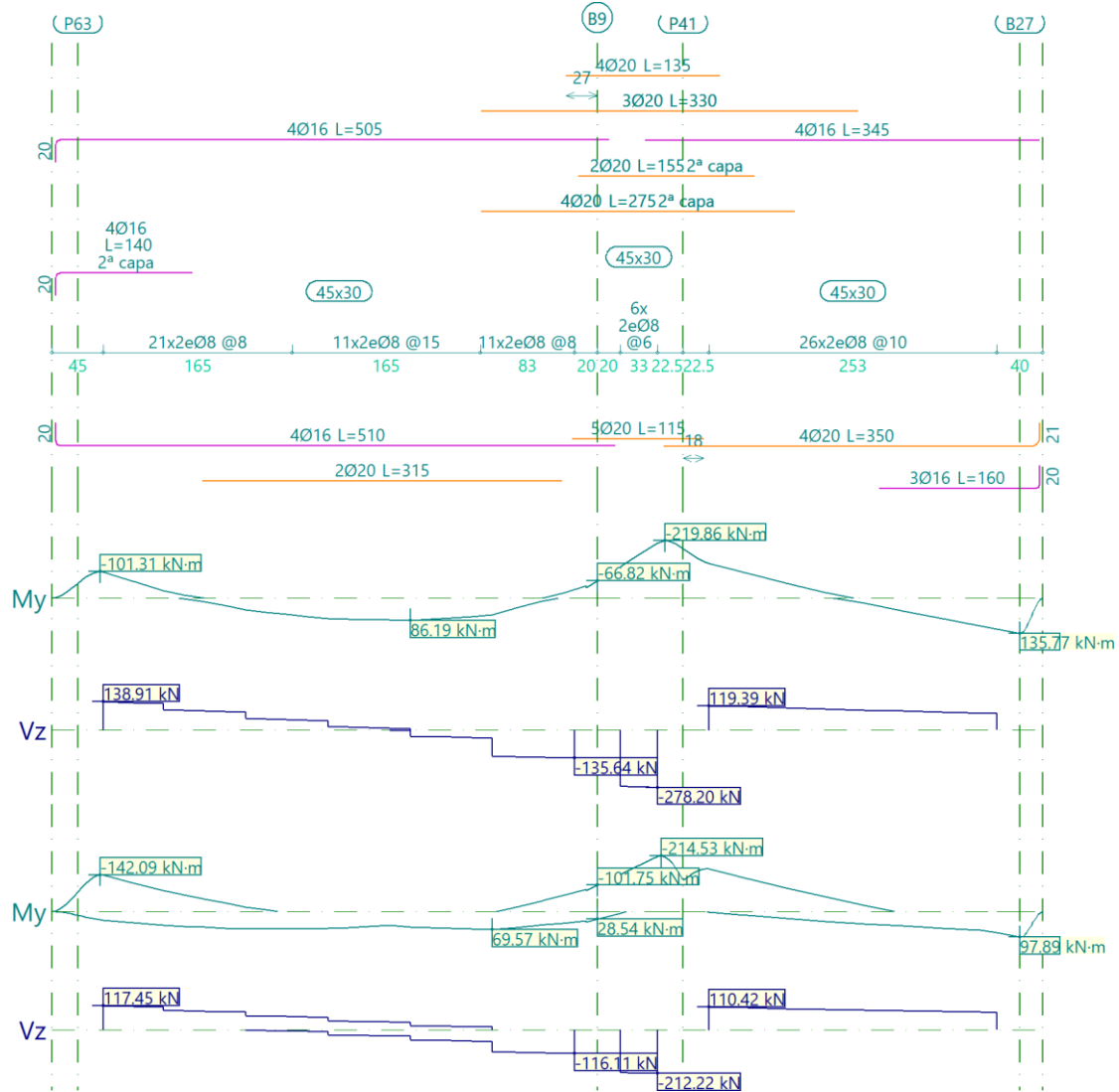
A continuación, se anexan los cálculos que elabora el programa CYPECAD para justificar el cumplimiento de la normativa del armado del pórtico 64. Este procedimiento se extrapolará al resto de los pórticos o elementos estructurales, sin embargo, no se adjuntan debido a su enorme extensión.





. SOTANO

1.1. Pòrtico 64



Pòrtico 64			Tramo: P63-B9			Tramo: B9-P41			Tramo: P41-B27		
Sección			45x30			45x30			45x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[kN·m]	-98.90	--	-32.66	-	-	-	-	-20.24	--
	x	[m]	0.00	--	4.13	0.07	0.33	0.33	0.00	1.02	--
	Momento máx.	[kN·m]	45.02	86.19	81.65	--	--	--	--	20.09	119.53
	x	[m]	1.25	2.69	2.87	--	--	--	--	1.36	2.53
	Cortante mín.	[kN]	--	-28.04	-	-	-	-	--	--	--

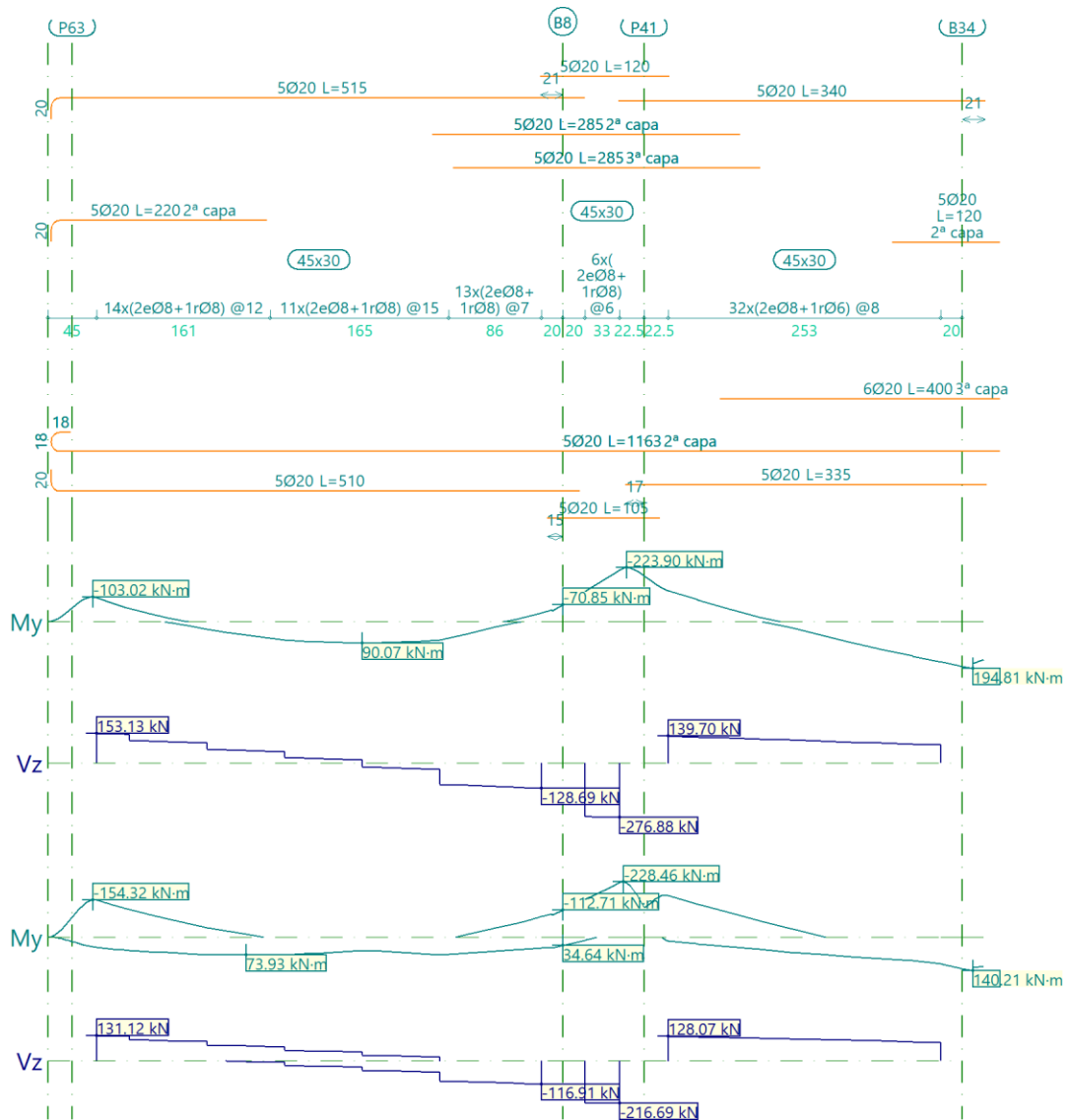


Pórtico 64			Tramo: P63-B9			Tramo: B9-P41			Tramo: P41-B27		
Sección			45x30			45x30			45x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
	x	[m]	--	2.69	4.13	0.07	0.33	0.33	--	--	--
	Cortante máx.	[kN]	138.91	55.44	--	--	--	--	119.39	103.92	93.61
	x	[m]	0.00	1.43	--	--	--	--	0.00	1.02	1.70
	Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[kN·m]	-	-6.50	-74.22	-	-	-	-	-56.85	--
	x	[m]	0.00	1.43	4.13	0.07	0.33	0.33	0.00	1.02	--
	Momento máx.	[kN·m]	67.35	67.31	69.57	6.05	6.05	--	26.42	46.53	81.09
	x	[m]	1.25	1.43	3.41	0.00	0.00	--	0.68	1.36	2.53
	Cortante mín.	[kN]	-1.95	-49.39	-	-	-	-	--	--	--
	x	[m]	1.25	2.69	4.13	0.07	0.33	0.33	--	--	--
	Cortante máx.	[kN]	117.45	66.17	18.55	--	--	--	110.42	99.71	92.57
	x	[m]	0.00	1.43	2.87	--	--	--	0.00	1.02	1.70
	Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	16.08	8.04	22.72	32.26	34.58	34.58	28.47	10.94	8.04
		Nec.	14.63	2.56	9.79	27.66	28.81	28.81	25.19	4.78	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	11.36	14.33	14.33	10.62	18.60	10.30	12.57	12.57	18.60
		Nec.	5.71	8.57	8.57	4.86	14.40	5.25	2.58	3.90	12.39
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	25.14	25.14	25.14	33.51	33.51	33.51	20.11	20.11	20.11
		Nec.	15.89	7.26	15.98	32.63	32.63	0.00	13.85	11.41	10.29
F. Activa			6.69 mm, L/617 (L: 4.13 m)			0.61 mm, L/1060 (L: 0.65 m)			0.88 mm, L/1630 (L: 1.44 m)		
F. A plazo infinito			7.94 mm, L/520 (L: 4.13 m)			0.79 mm, L/825 (L: 0.65 m)			1.28 mm, L/1112 (L: 1.42 m)		

2. PB



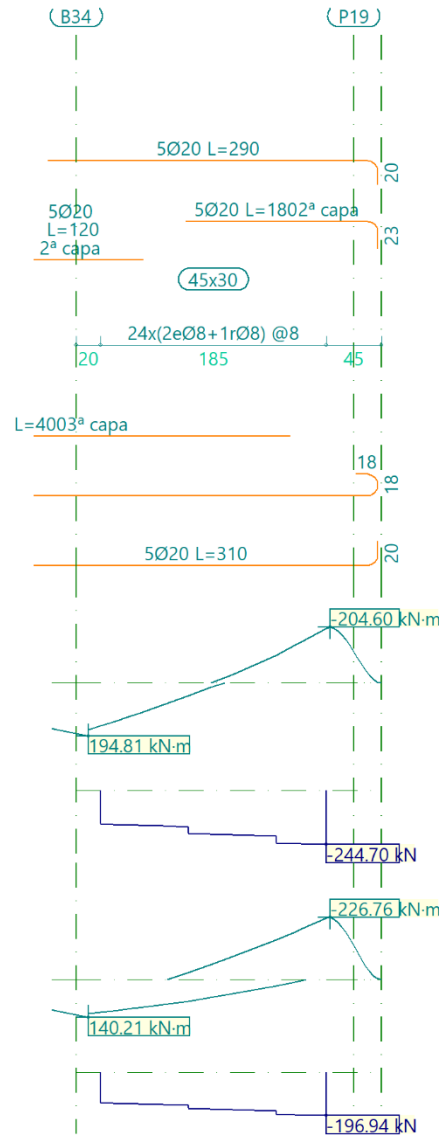
2.1. Pòrtico 64



Pòrtico 64			Tramo: P63-B8			Tramo: B8-P41			Tramo: P41-B34			
Sección			45x30			45x30			45x30			
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[kN·m]	-	--	-37.59	-	-	-	-	-18.28	--	
		x	100.24	--	4.13	0.07	0.33	0.33	0.00	0.85	--	
	Momento máx.	[kN·m]	43.77	90.07	84.31	--	--	--	--	55.43	167.16	
		x	1.21	2.47	2.83	--	--	--	--	1.41	2.53	
	Cortante mín.	[kN]	--	-20.58	-	-	-	-	-	--	--	--
		x	--	2.65	4.13	0.07	0.33	0.33	--	--	--	--



Pórtico 64			Tramo: P63-B8			Tramo: B8-P41			Tramo: P41-B34		
Sección			45x30			45x30			45x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Cortante máx. x	[kN]	153.13	66.64	--	--	--	--	139.70	124.59	109.47
		[m]	0.00	1.39	--	--	--	--	0.00	0.85	1.70
	Torsor mín. x	[kN]	-1.38	--	--	--	--	--	--	--	--
		[m]	0.00	--	--	--	--	--	--	--	--
	Torsor máx. x	[kN]	1.43	--	--	--	--	--	--	--	--
		[m]	0.00	--	--	--	--	--	--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín. x	[kN·m]	-	-12.01	-84.69	-	-	-	-	-67.72	--
		[m]	0.00	1.39	4.13	0.07	0.33	0.33	0.00	0.85	--
	Momento máx. x	[kN·m]	73.57	73.93	72.72	12.64	12.64	--	40.72	72.53	111.78
		[m]	1.21	1.39	3.19	0.00	0.00	--	0.57	1.41	2.53
	Cortante mín. x	[kN]	-0.04	-49.36	-	-	-	-	--	--	--
		[m]	1.21	2.65	4.13	0.07	0.33	0.33	--	--	--
	Cortante máx. x	[kN]	131.12	77.50	26.46	--	--	--	128.07	117.49	106.91
		[m]	0.00	1.39	2.83	--	--	--	0.00	0.85	1.70
	Torsor mín. x	[kN]	-1.38	--	--	-0.83	-0.83	-0.83	--	--	--
		[m]	0.00	--	--	0.00	0.00	0.26	--	--	--
	Torsor máx. x	[kN]	1.42	--	--	--	--	--	--	--	--
		[m]	0.00	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	31.42	19.00	36.41	39.51	40.36	40.36	33.48	15.83	15.71
		Nec.	16.76	2.80	12.86	32.30	33.69	33.69	28.21	6.69	8.31
Área Inf.	[cm ²]	Real	31.42	31.42	31.42	24.81	50.27	25.35	33.69	50.27	50.27
		Nec.	6.99	10.00	9.67	17.88	29.48	18.47	8.14	7.74	27.99
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	20.95	20.95	35.91	41.89	41.89	41.89	28.67	28.67	28.67
		Nec.	17.78	9.28	16.86	36.04	36.04	0.00	17.70	15.85	14.52
F. Activa			4.90 mm, L/842 (L: 4.13 m)			0.75 mm, L/868 (L: 0.65 m)			9.53 mm, L/501 (L: 4.78 m)		
F. A plazo infinito			6.07 mm, L/679 (L: 4.13 m)			0.95 mm, L/686 (L: 0.65 m)			13.11 mm, L/364 (L: 4.78 m)		



Pórtico 64			Tramo: B34-P19		
Sección			45x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[kN-m]	--	-30.17	-200.75
	x	[m]	--	1.08	1.85
	Momento máx.	[kN-m]	158.09	48.30	--
	x	[m]	0.00	0.72	--
	Cortante mín.	[kN]	-160.61	-199.97	-244.70
	x	[m]	0.52	1.08	1.85
	Cortante máx.	[kN]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--

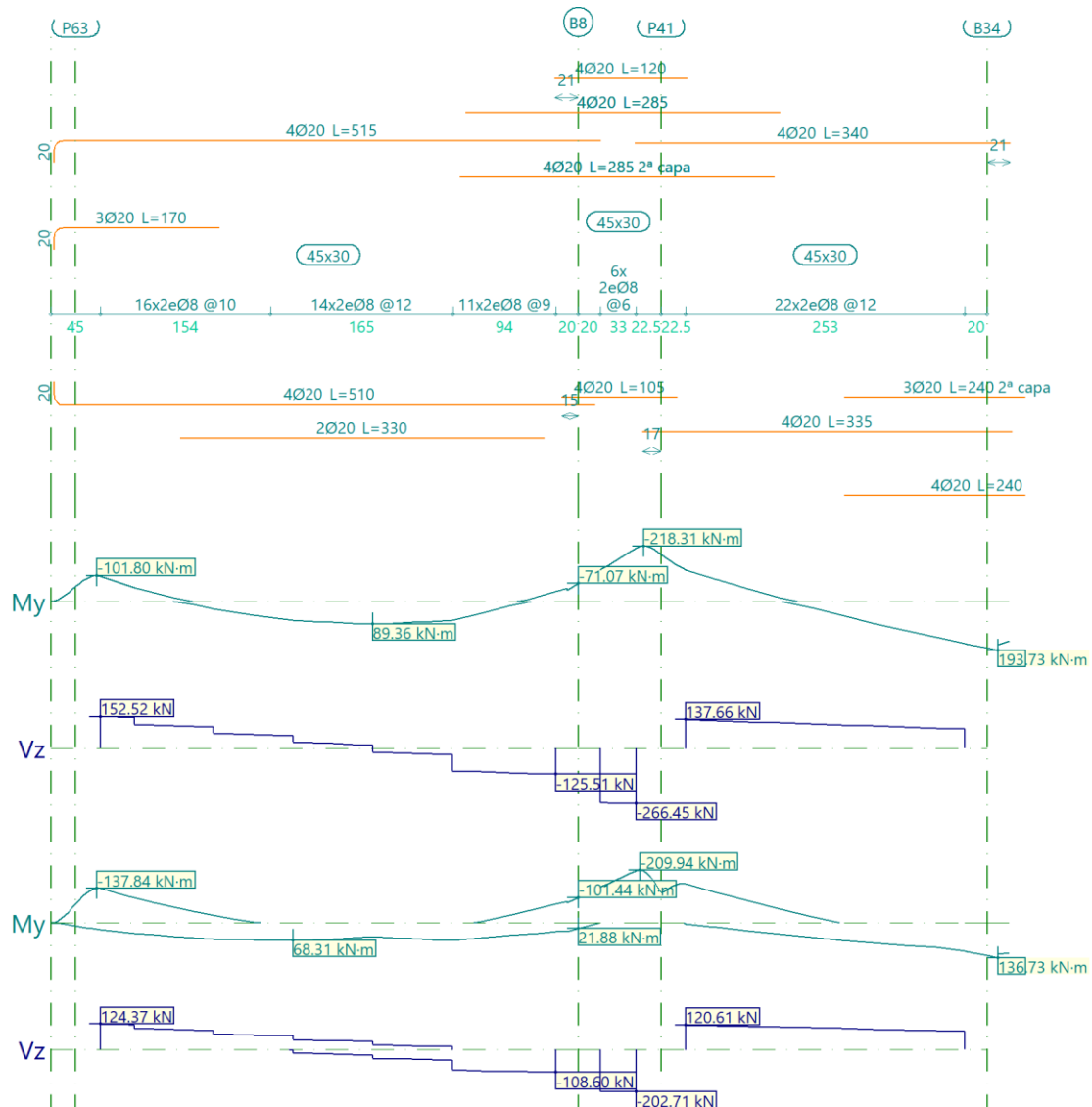


Pórtico 64			Tramo: B34-P19		
Sección			45x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
	Torsor mín.	[kN]	--	--	-1.09
	x	[m]	--	--	1.44
	Torsor máx.	[kN]	--	--	1.04
	x	[m]	--	--	1.44
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[kN·m]	--	-83.15	-224.58
	x	[m]	--	1.08	1.85
	Momento máx.	[kN·m]	121.20	80.21	38.31
	x	[m]	0.00	0.72	1.26
	Cortante mín.	[kN]	-145.29	-169.23	-196.94
	x	[m]	0.52	1.08	1.85
	Cortante máx.	[kN]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torsor mín.	[kN]	--	--	-1.10
	x	[m]	--	--	1.44
	Torsor máx.	[kN]	--	--	1.08
	x	[m]	--	--	1.44
Área Sup.	[cm ²]	Real	15.71	22.17	31.42
		Nec.	10.26	11.42	27.46
Área Inf.	[cm ²]	Real	50.27	50.27	39.09
		Nec.	29.48	10.27	9.37
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	31.42	31.42	31.42
		Nec.	21.30	26.09	28.75
F. Activa			8.81 mm, L/542 (L: 4.78 m)		
F. A plazo infinito			12.15 mm, L/393 (L: 4.78 m)		

3. P1



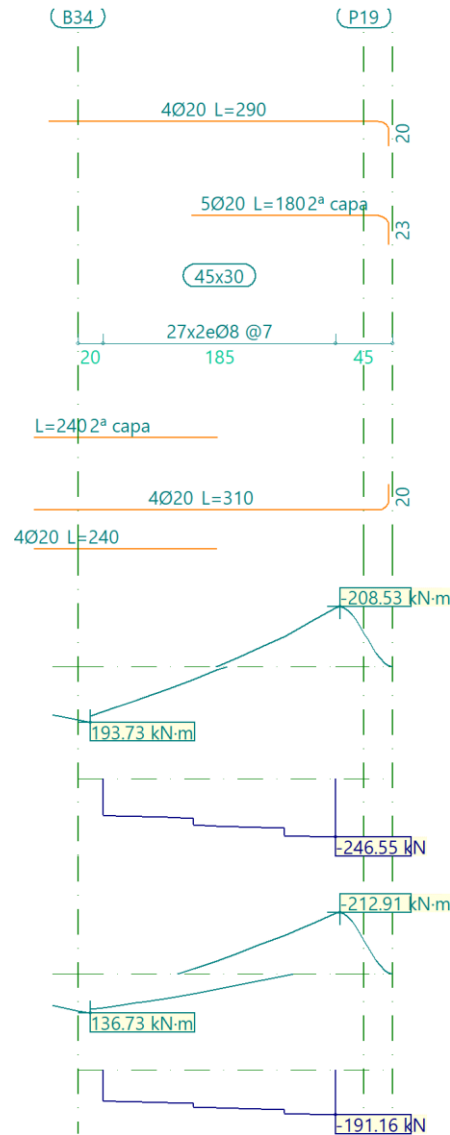
3.1. Pòrtico 64



Pòrtico 64			Tramo: P63-B8			Tramo: B8-P41			Tramo: P41-B34			
Sección			45x30			45x30			45x30			
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[kN·m]	-99.02	--	-38.12	-	-	-	-	-14.99	--	
		x	[m]	0.00	--	4.13	0.07	0.33	0.33	0.00	0.85	--
	Momento máx.	[kN·m]	42.99	89.36	83.23	--	--	--	--	56.36	166.70	
		x	[m]	1.21	2.47	2.83	--	--	--	--	1.41	2.53
	Cortante mín.	[kN]	--	-20.73	-	-	-	-	-	--	--	--
		x	[m]	--	2.65	4.13	0.07	0.33	0.33	--	--	--



Pórtico 64			Tramo: P63-B8			Tramo: B8-P41			Tramo: P41-B34		
Sección			45x30			45x30			45x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	Cortante máx. x	[kN]	152.52	65.88	--	--	--	--	137.66	122.55	107.43
		[m]	0.00	1.39	--	--	--	--	0.00	0.85	1.70
	Torsor mín. x	[kN]	-1.08	--	--	--	--	--	--	--	--
		[m]	0.00	--	--	--	--	--	--	--	--
	Torsor máx. x	[kN]	1.13	--	--	--	--	--	--	--	--
		[m]	0.00	--	--	--	--	--	--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín. x	[kN·m]	- 136.38	-4.72	-74.95	- 155.08	- 207.20	- 207.20	- 154.20	-56.46	--
		[m]	0.00	1.39	4.13	0.07	0.33	0.33	0.00	0.85	--
	Momento máx. x	[kN·m]	65.08	68.31	67.68	--	--	--	30.69	67.23	110.53
		[m]	1.21	1.75	3.19	--	--	--	0.57	1.41	2.53
	Cortante mín. x	[kN]	--	-43.31	- 108.60	- 201.55	- 202.71	- 202.71	--	--	--
		[m]	--	2.65	4.13	0.07	0.33	0.33	--	--	--
	Cortante máx. x	[kN]	124.37	70.83	19.47	--	--	--	120.61	110.03	99.45
		[m]	0.00	1.39	2.83	--	--	--	0.00	0.85	1.70
	Torsor mín. x	[kN]	-1.13	--	--	--	--	--	--	--	--
		[m]	0.00	--	--	--	--	--	--	--	--
	Torsor máx. x	[kN]	1.16	--	--	--	--	--	--	--	--
		[m]	0.00	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	21.99	12.57	28.34	31.61	32.29	32.29	28.64	12.66	12.57
		Nec.	12.79	2.58	9.60	27.04	28.05	28.05	23.65	4.77	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	16.80	18.85	18.85	7.28	34.56	7.71	12.57	12.57	34.12
		Nec.	5.67	8.96	8.66	3.13	24.83	3.67	2.58	5.73	23.14
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	20.11	20.11	22.34	33.51	33.51	33.51	16.76	16.76	16.76
		Nec.	16.30	7.81	14.61	30.80	30.80	0.00	15.49	13.51	12.38
F. Activa			5.61 mm, L/735 (L: 4.13 m)			0.63 mm, L/1036 (L: 0.65 m)			9.05 mm, L/528 (L: 4.78 m)		
F. A plazo infinito			6.78 mm, L/608 (L: 4.13 m)			0.79 mm, L/820 (L: 0.65 m)			12.43 mm, L/384 (L: 4.78 m)		



Pórtico 64			Tramo: B34-P19		
Sección			45x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[kN·m]	--	-31.99	-204.68
	x	[m]	--	1.08	1.85
	Momento máx.	[kN·m]	156.78	45.09	--
	x	[m]	0.00	0.72	--
	Cortante mín.	[kN]	-162.22	-201.70	-246.55
	x	[m]	0.52	1.08	1.85
	Cortante máx.	[kN]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	-0.86	

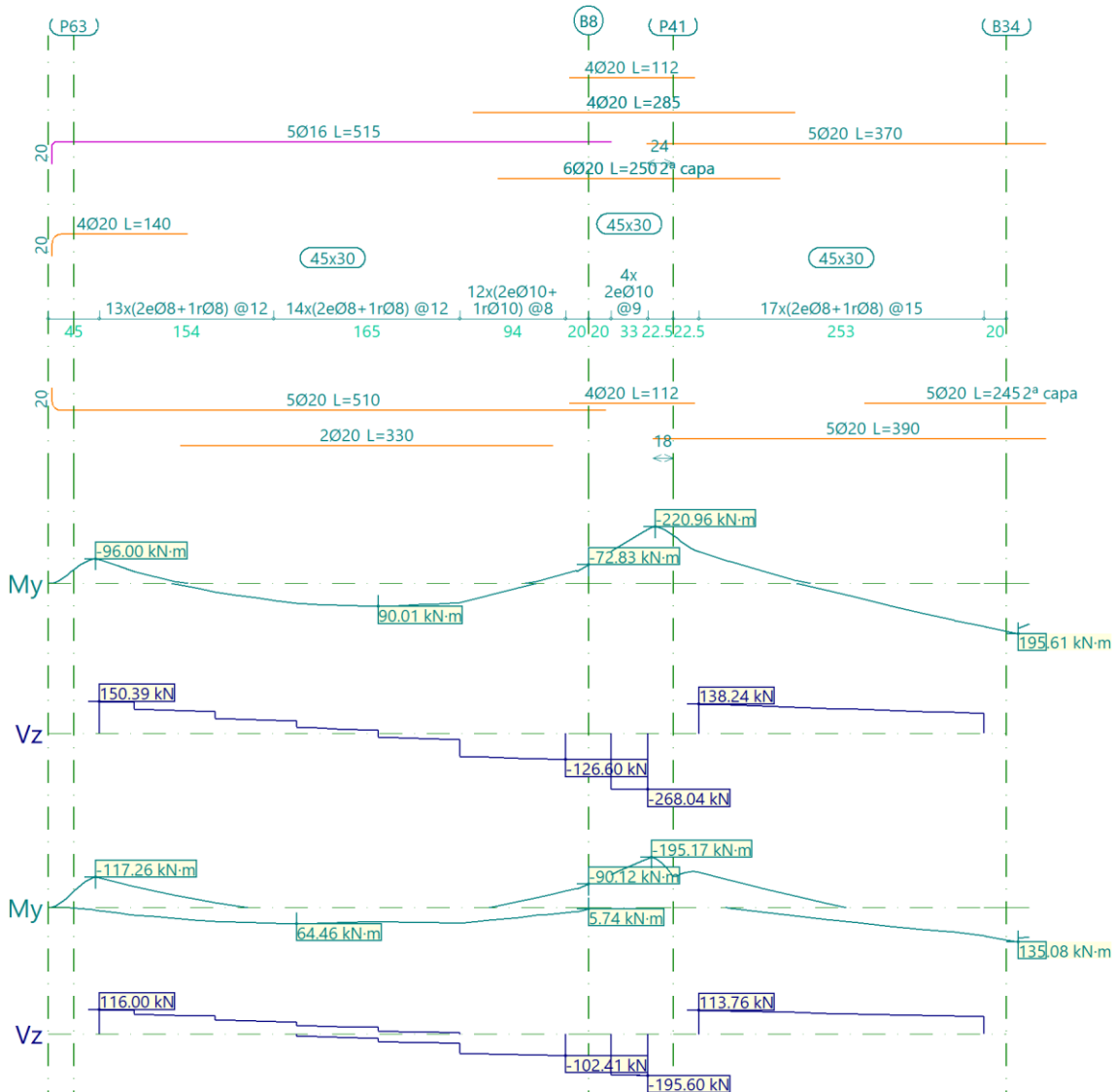


Pórtico 64			Tramo: B34-P19		
Sección			45x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	x	[m]	--	--	1.44
	Torsor máx.	[kN]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Momento mín.	[kN·m]	--	-73.72	-210.68
	x	[m]	--	1.08	1.85
	Momento máx.	[kN·m]	116.82	69.63	23.16
	x	[m]	0.00	0.72	1.26
	Cortante mín.	[kN]	-139.40	-163.40	-191.16
	x	[m]	0.52	1.08	1.85
	Cortante máx.	[kN]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torsor mín.	[kN]	--	--	-0.90
	x	[m]	--	--	1.44
	Torsor máx.	[kN]	--	--	0.88
x	[m]	--	--	1.44	
Área Sup.	[cm ²]	Real	12.57	18.96	28.27
		Nec.	1.42	10.32	27.82
Área Inf.	[cm ²]	Real	34.56	18.35	12.57
		Nec.	24.83	8.12	5.91
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	28.73	28.73	28.73
		Nec.	18.69	24.38	29.25
F. Activa			8.32 mm, L/574 (L: 4.78 m)		
F. A plazo infinito			11.47 mm, L/416 (L: 4.78 m)		

4. P2



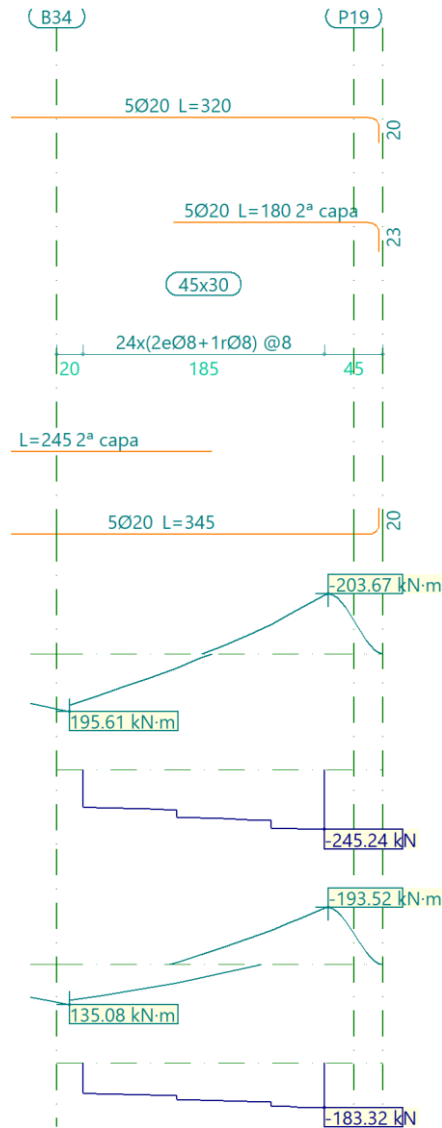
4.1. Pòrtico 64



Pòrtico 64			Tramo: P63-B8			Tramo: B8-P41			Tramo: P41-B34			
Sección			45x30			45x30			45x30			
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[kN·m]	-93.19	--	-39.26	-	-	-	-	-13.39	--	
		x [m]	0.00	--	4.13	0.07	0.33	0.33	0.00	0.85	--	
	Momento máx.	[kN·m]	45.04	90.01	83.14	--	--	--	--	56.43	168.40	
		x [m]	1.21	2.47	2.83	--	--	--	--	1.41	2.53	
	Cortante mín.	[kN]	--	-21.80	-	-	-	-	-	--	--	--
		x [m]	--	2.65	4.13	0.07	0.33	0.33	--	--	--	



Pórtico 64			Tramo: P63-B8			Tramo: B8-P41			Tramo: P41-B34		
Sección			45x30			45x30			45x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
	Cortante máx. x	[kN]	150.39	63.78	--	--	--	--	138.24	123.13	108.01
		[m]	0.00	1.39	--	--	--	--	0.00	0.85	1.70
	Torsor mín. x	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Torsor máx. x	[kN]	0.86	--	--	--	--	--	--	--	--
		[m]	0.00	--	--	--	--	--	--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín. x	[kN·m]	-	--	-64.49	-	-	-	-	-44.55	--
		[m]	115.73	--	4.13	141.86	192.15	192.15	136.48	0.85	--
	Momento máx. x	[kN·m]	58.13	64.46	61.89	--	--	--	18.22	60.72	110.94
		[m]	1.21	1.75	3.19	--	--	--	0.57	1.41	2.53
	Cortante mín. x	[kN]	--	-37.35	-	-	-	-	--	--	--
		[m]	--	2.65	4.13	0.07	0.33	0.33	--	--	--
	Cortante máx. x	[kN]	116.00	62.60	11.08	--	--	--	113.76	103.18	92.61
		[m]	0.00	1.39	2.83	--	--	--	0.00	0.85	1.70
	Torsor mín. x	[kN]	-0.88	--	--	--	--	--	--	--	--
		[m]	0.00	--	--	--	--	--	--	--	--
	Torsor máx. x	[kN]	0.92	--	--	--	--	--	--	--	--
[m]		0.00	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	20.59	10.05	28.83	37.32	38.00	38.00	34.05	15.80	15.71
		Nec.	10.52	0.52	8.69	28.01	29.08	29.08	24.57	3.72	0.92
Área Inf.	[cm ²]	Real	19.98	21.99	21.99	7.63	31.42	8.50	15.71	15.71	31.42
		Nec.	5.47	9.03	8.69	4.29	25.95	5.44	2.58	5.48	24.82
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	20.95	20.95	49.09	34.91	49.09	34.91	16.76	16.76	16.76
		Nec.	16.01	7.03	15.14	31.76	31.76	0.00	15.73	13.57	12.93
F. Activa			5.41 mm, L/762 (L: 4.13 m)			0.61 mm, L/1065 (L: 0.65 m)			9.42 mm, L/507 (L: 4.78 m)		
F. A plazo infinito			6.59 mm, L/626 (L: 4.13 m)			0.78 mm, L/834 (L: 0.65 m)			12.95 mm, L/369 (L: 4.78 m)		



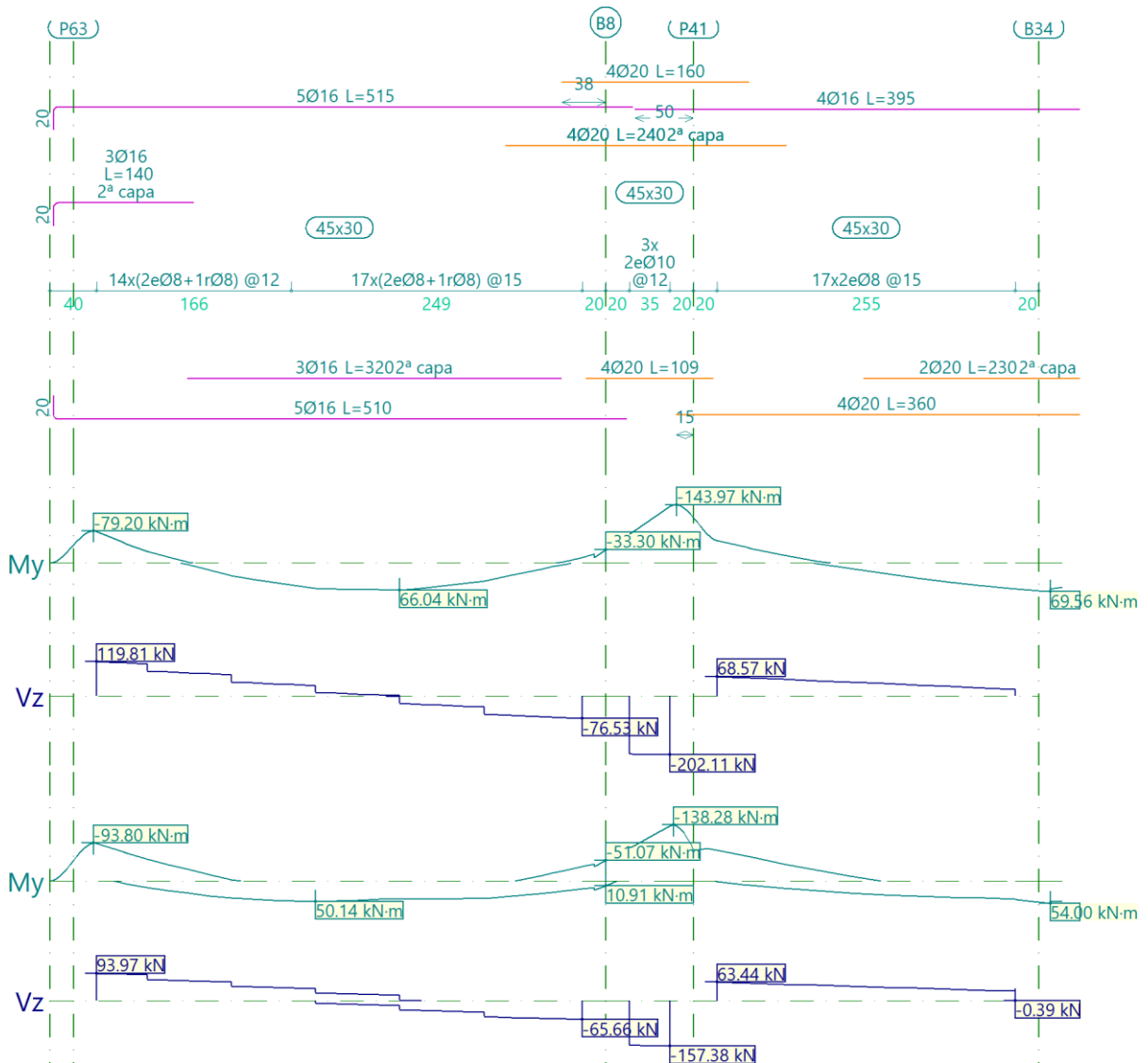
Pórtico 64			Tramo: B34-P19		
Sección			45x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[kN·m]	--	-28.15	-199.79
	x	[m]	--	1.08	1.85
	Momento máx.	[kN·m]	158.63	47.18	--
	x	[m]	0.00	0.72	--
	Cortante mín.	[kN]	-160.80	-200.31	-245.24
	x	[m]	0.52	1.08	1.85
	Cortante máx.	[kN]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	



Pórtico 64			Tramo: B34-P19		
Sección			45x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[kN]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Momento mín.	[kN·m]	--	-60.34	-191.22
	x	[m]	--	1.08	1.85
	Momento máx.	[kN·m]	114.31	61.46	10.35
	x	[m]	0.00	0.72	1.26
	Cortante mín.	[kN]	-131.36	-155.46	-183.32
	x	[m]	0.52	1.08	1.85
	Cortante máx.	[kN]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torsor mín.	[kN]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	15.71	22.21	31.42
		Nec.	2.14	8.53	26.96
Área Inf.	[cm ²]	Real	31.42	21.58	15.71
		Nec.	25.95	8.75	3.24
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	31.42	31.42	31.42
		Nec.	19.25	23.98	28.81
F. Activa			8.68 mm, L/550 (L: 4.78 m)		
F. A plazo infinito			11.97 mm, L/399 (L: 4.78 m)		

5. AZOTEA

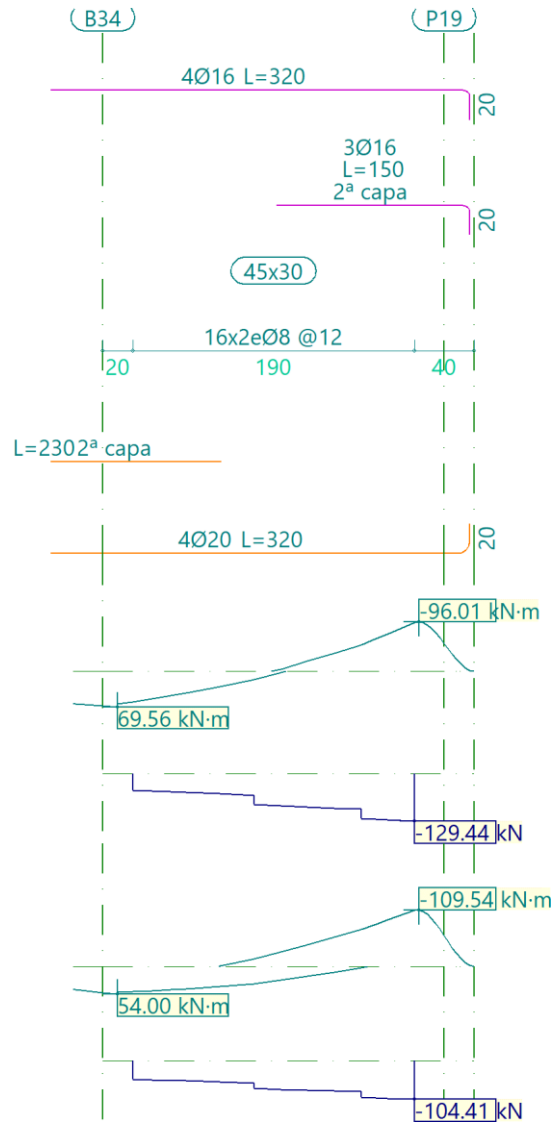
5.1. Pòrtico 64



Pòrtico 64			Tramo: P63-B8			Tramo: B8-P41			Tramo: P41-B34		
Sección			45x30			45x30			45x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[kN·m]	-77.38	--	-14.46	-89.69	-	-	-55.69	-4.50	--
		x	[m]	0.00	--	4.15	0.09	0.35	0.35	0.00	0.86
	Momento máx.	[kN·m]	39.10	66.04	61.33	--	--	--	--	24.87	62.95
		x	[m]	1.33	2.59	2.77	--	--	--	--	1.43
	Cortante mín.	[kN]	--	-24.59	-76.53	-	-	-	--	--	--
		x	[m]	--	2.59	4.15	0.09	0.35	0.35	--	--



Pórtico 64			Tramo: P63-B8			Tramo: B8-P41			Tramo: P41-B34		
Sección			45x30			45x30			45x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
	Cortante máx. x	[kN]	119.81	43.17	--	--	--	--	68.57	53.80	39.02
		[m]	0.00	1.51	--	--	--	--	0.00	0.86	1.71
	Torsor mín. x	[kN] [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Torsor máx. x	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín. x	[kN·m]	-92.84	--	-35.80	-95.94	-	-	-76.86	-27.11	--
		[m]	0.00	--	4.15	0.09	0.35	0.35	0.00	0.86	--
	Momento máx. x	[kN·m]	44.58	50.14	44.15	--	--	--	17.44	33.49	44.91
		[m]	1.33	1.87	2.77	--	--	--	0.57	1.43	2.55
	Cortante mín. x	[kN]	--	-31.66	-65.66	-	-	-	--	--	-0.39
		[m]	--	2.59	4.15	0.09	0.35	0.35	--	--	2.55
	Cortante máx. x	[kN]	93.97	45.10	0.03	--	--	--	63.44	52.92	42.41
		[m]	0.00	1.51	2.77	--	--	--	0.00	0.86	1.71
	Torsor mín. x	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx. x	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	16.08	10.05	14.85	21.58	22.93	22.93	15.74	8.04	8.04
		Nec.	8.70	0.00	4.68	17.18	17.83	17.83	12.83	2.56	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	16.03	16.08	16.08	8.06	18.85	8.06	12.57	14.09	18.85
		Nec.	4.78	6.82	6.82	0.89	7.27	0.00	2.58	2.94	7.03
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	20.95	20.95	16.76	26.18	26.18	26.18	13.41	13.41	13.41
		Nec.	13.32	5.21	9.13	24.23	24.23	0.00	7.72	5.93	4.94
F. Activa			4.92 mm, L/843 (L: 4.15 m)			0.75 mm, L/933 (L: 0.70 m)			4.26 mm, L/1089 (L: 4.64 m)		
F. A plazo infinito			6.01 mm, L/690 (L: 4.15 m)			0.89 mm, L/782 (L: 0.70 m)			5.25 mm, L/886 (L: 4.65 m)		



Pórtico 64			Tramo: B34-P19		
Sección			45x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[kN·m]	--	-19.20	-94.19
	x	[m]	--	1.18	1.90
	Momento máx.	[kN·m]	59.34	16.84	--
	x	[m]	0.00	0.82	--
	Cortante mín.	[kN]	-55.07	-91.04	-129.44
	x	[m]	0.59	1.18	1.90
	Cortante máx.	[kN]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	

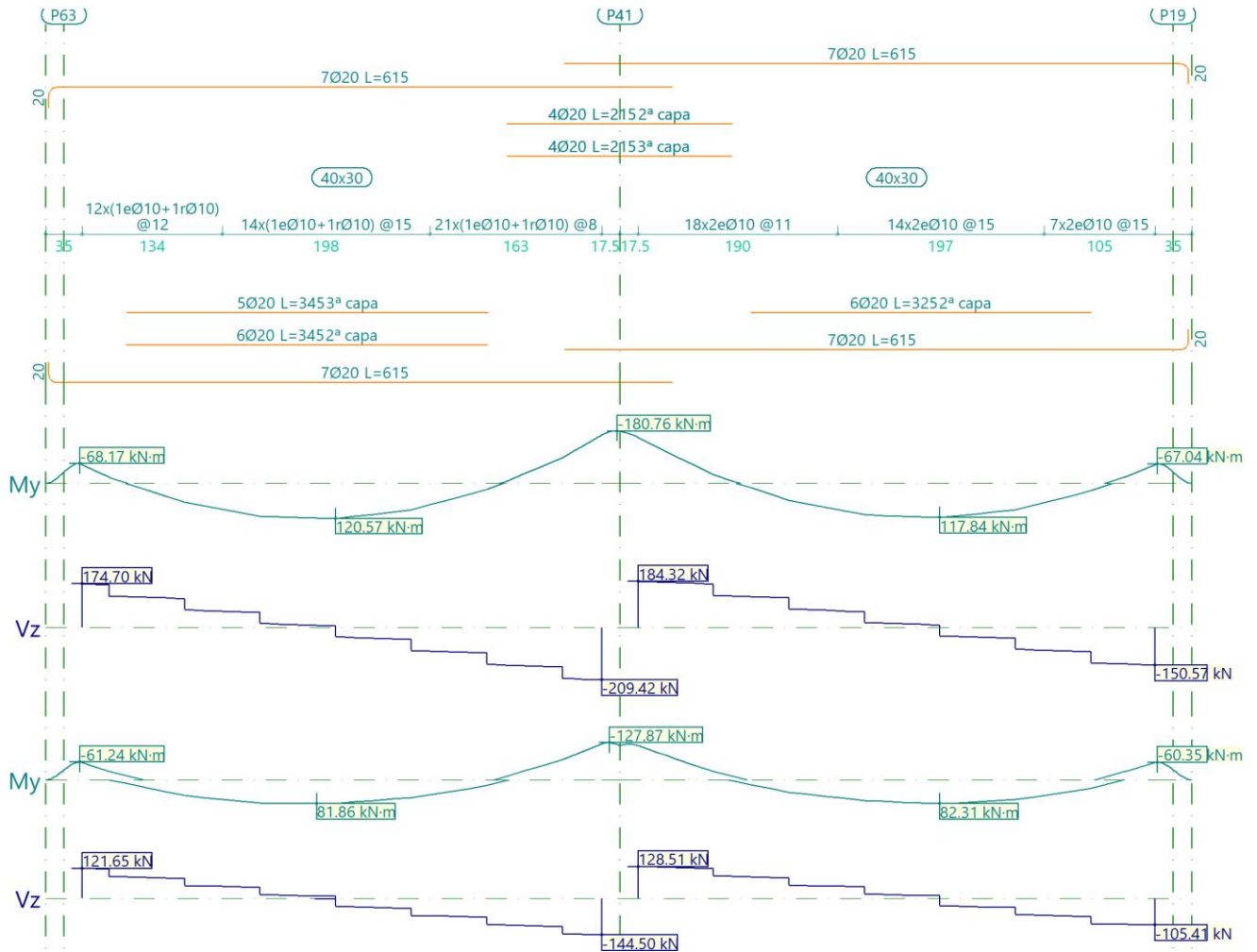


Pórtico 64			Tramo: B34-P19		
Sección			45x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones sísmicas	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[kN]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Momento mín.	[kN·m]	--	-42.15	-108.55
	x	[m]	--	1.18	1.90
	Momento máx.	[kN·m]	49.00	34.35	11.28
	x	[m]	0.00	0.82	1.36
	Cortante mín.	[kN]	-57.52	-80.04	-104.41
	x	[m]	0.59	1.18	1.90
	Cortante máx.	[kN]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torsor mín.	[kN]	--	--	--
	x	[m]	--	--	--
	Torsor máx.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	8.04	9.78	14.07
		Nec.	1.14	5.09	10.50
Área Inf.	[cm ²]	Real	17.80	12.57	12.57
		Nec.	7.27	3.27	2.58
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	16.76	16.76	16.76
		Nec.	6.69	10.60	14.55
F. Activa			3.88 mm, L/1196 (L: 4.64 m)		
F. A plazo infinito			4.81 mm, L/968 (L: 4.65 m)		

6. CUBIERTA AZOTEA



6.1. Pòrtico 24



Pòrtico 24			Tramo: P63-P41			Tramo: P41-P19		
Secció			40x30			40x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[kN·m]	-65.36	--	-167.11	-158.54	--	-64.74
	x	[m]	0.00	--	4.95	0.00	--	4.93
	Momento máx.	[kN·m]	101.33	120.57	73.32	70.92	117.84	97.97
	x	[m]	1.52	2.42	3.32	1.62	2.88	3.42
	Cortante mín.	[kN]	--	-91.47	-209.42	--	-38.16	-150.57
	x	[m]	--	3.14	4.95	--	3.24	4.93
	Cortante máx.	[kN]	174.70	59.92	--	184.32	68.38	--
	x	[m]	0.00	1.70	--	0.00	1.80	--
	Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	



Pórtico 24			Tramo: P63-P41			Tramo: P41-P19			
Sección			40x30			40x30			
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Situaciones sísmicas	x	Momento mín.	[m]	--	--	--	--	--	
		[kN·m]	-59.49	--	-123.54	-117.88	--	-58.93	
	x	Momento máx.	[m]	0.00	--	4.95	0.00	--	4.93
		[kN·m]	74.12	81.86	51.89	50.28	82.31	72.15	
	x	Cortante mín.	[m]	1.52	2.24	3.32	1.62	2.88	3.42
		[kN]	--	-66.10	-144.50	--	-31.12	-105.41	
	x	Cortante máx.	[m]	--	3.14	4.95	--	3.24	4.93
		[kN]	121.65	45.37	--	128.51	51.19	--	
	x	Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--
		[m]	--	--	--	--	--	--	
x	Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
	[m]	--	--	--	--	--	--		
Área Sup.	[cm ²]	Real	21.99	21.99	40.50	40.89	21.99	21.99	
		Nec.	6.81	0.00	25.45	25.36	0.00	6.69	
Área Inf.	[cm ²]	Real	56.55	56.55	48.74	36.26	40.84	40.84	
		Nec.	14.97	16.46	11.33	9.34	14.11	12.25	
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	19.64	15.71	29.45	28.56	28.56	20.94	
		Nec.	15.93	11.85	26.18	22.99	8.20	16.95	
F. Activa				9.81 mm, L/505 (L: 4.95 m)			9.76 mm, L/505 (L: 4.93 m)		
F. A plazo infinito				12.00 mm, L/413 (L: 4.95 m)			11.88 mm, L/414 (L: 4.93 m)		



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR ENGINYERIA
INDUSTRIAL VALÈNCIA

**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE
INSTALACIONES PARA COMPLEJO
RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28
VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS
EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE
SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

ANEXO II

**CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN
ELÉCTRICA**



FORMULACIÓN USADA:

Formulación electrotecnia:

$$P = V_L \cdot I_L \cdot \cos(\varphi) \text{ (línea monofásica)}$$

$$P = \sqrt{3} \cdot V_L \cdot I_L \cdot \cos(\varphi) \text{ (línea trifásica)}$$

$$\Delta V = R \cdot I \cdot \cos(\varphi) + X \cdot I \cdot \text{seno}(\varphi)$$

$$R = \rho_{\theta C} \cdot \frac{L}{S} = \rho_{20^\circ C} \cdot (1 + \alpha \cdot (\theta - 20)) \cdot \frac{L}{S}$$

$$\begin{aligned} X &= 2 \cdot \pi \cdot f \cdot (L_{int} + L_{ext}) = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot \left[\frac{\mu}{4 \cdot \pi} + \frac{\mu}{2 \cdot \pi} \cdot \ln \left(\frac{d_{ext}^2}{r_{int}^2} \right) \right] \\ &= \frac{\pi}{100} \cdot \left[1 + 4 \cdot \ln \left(\frac{d_{ext}}{r_{int}} \right) \right] \end{aligned}$$

Criterio térmico de diseño:

$$I_Z = I_{tabla} \cdot K_T \cdot K_A \cdot K_R$$

$$T_{cond} = T_{amb} + (T_{máx} - T_{amb}) \cdot \left(\frac{I}{I_{adm}} \right)^2$$

Cortocircuitos:

$$Z_{red} = X_{red} = 1,1 \cdot \frac{V_2^2}{S_{red}}$$

$$Z_{trafo} = X_{trafo} = \frac{E_{cc}}{100} \cdot \frac{V_2^2}{S_n}$$

$$I_{cc} = \frac{V_{f-n}}{\sum_i \sqrt{(R_i^2 + X_i^2)}}$$

Puesta a tierra:

$$\frac{1}{R_A} = \frac{1}{R_C} + \frac{1}{R_P},$$



$$R_C = \frac{2 \cdot \rho_{\text{Terreno}}}{L}$$

$$R_P = \frac{1}{n_{\text{picas}}} \cdot \frac{\rho_{\text{Terreno}}}{L_{\text{pica}}}$$

$$R_A = \frac{1}{\frac{1}{R_C} + \frac{1}{R_P}}$$

$$V_{\text{contacto}} = I_{\Delta} \cdot R_A$$

$$I_d = \frac{V_f}{R_A + R_{\text{trafo}}}$$

Aparamenta elèctrica:

- Interruptores Automàtics

$$I_{\text{diseño}} < I_{n \text{ fusible}} < I_z$$

- Fusibles:

$$I_{\text{diseño}} < I_{n \text{ fusible}} < I_z$$

$$I_2 = 1,6 \cdot I_{n \text{ fusible}}$$

$$I_2 < 1,45 \cdot I_z$$

- Diàmetre exterior tubos corrugados:

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	16
2,5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25
10	16	20	25	32	32
16	16	25	32	32	32
25	20	32	32	40	40
35	25	32	40	40	50
50	25	40	50	50	50
70	32	40	50	63	63
95	32	50	63	63	75
120	40	50	63	75	75
150	40	63	75	75	--
185	50	63	75	--	--
240	50	75	--	--	--

ESTUDIO DE CARGAS

CIRCUITO	NOMBRE DE LA LÍNEA	TIPO DE CARGA	NOMBRE CARGA	UNIDADES (Ud)	K SIMULTANIEDAD	POTENCIA INSTALADA (W)	POTENCIA CÁLCULO LINEA (W)	MAGNETOTÉRMICO In (A)	P límite (W)
CUADRO VIVIENDA CGMP					0,405	35760,35	14490	63	14490
C1 ALUMBRADO P-1 Y PB				Nº	1	1388,8	1388,8	10	2300
	Pto Luz 1	LUMINARIAS	AIRCOM LED EMP CUARADO	6	1	175,8	175,8		
	Pto Luz 2	LUMINARIAS	AIRCOM LED EMP CUARADO	6	1	175,8	175,8		
	Pto Luz 3	LUMINARIAS	AIRCOM LED EMP CUARADO	10	1	293	293		
	Pto Luz 4	LUMINARIAS	BAMA EMPOTRABLE PARED	5	1	30	30		
	Pto Luz 5	LUMINARIAS	BAMA EMPOTRABLE PARED	5	1	30	30		
	Pto Luz 6	LUMINARIAS	ECODUT BASCULANTE ORIENTABLE	3	1	0	0		
	Pto Luz 7	LUMINARIAS	ECODUT BASCULANTE ORIENTABLE	6	1	0	0		
		LUMINARIAS	INFINIT COLGANTE	1	1	28	28		
	Pto Luz 8	LUMINARIAS	ECODUT BASCULANTE ORIENTABLE	3	1	0	0		
	Pto Luz 9	LUMINARIAS	AIRCOM LED EMP CIRCULAR	2	1	46,6	46,6		
	Pto Luz 10	LUMINARIAS	AIRCOM LED EMP CUARADO	7	1	205,1	205,1		
	Pto Luz 11	LUMINARIAS	INFINIT COLGANTE	1	1	28	28		
	Pto Luz 12	LUMINARIAS	AIRCOM LED EMP CIRCULAR	2	1	46,6	46,6		
	Pto Luz 13	LUMINARIAS	EVOQUE PARA ESPEJOS	2	1	64,6	64,6		
	Pto Luz 14	LUMINARIAS	AIRCOM LED EMP CIRCULAR	2	1	46,6	46,6		
	Pto Luz 15	LUMINARIAS	EVOQUE PARA ESPEJOS	1	1	32,3	32,3		
	Pto Luz 16	LUMINARIAS	AIRCOM LED EMP CIRCULAR	8	1	186,4	186,4		
C1.2 ALUMBRADO EXTERIOR				Nº	1	366,6	366,6	10	2300
	Pto Luz 17	LUMINARIAS	TRIDO LED BAÑADOR DE LUZ	15	1	90	90		
	Timbre			1	1	50	50		
	Pto Luz 41	LUMINARIAS	ECODUT BASCULANTE ORIENTABLE	7	1	0	0		
	Pto Luz 42	LUMINARIAS	AIRCOM LED EMP CIRCULAR	2	1	46,6	46,6		
	Pto Luz 43	LUMINARIAS	TRIDO LED BAÑADOR DE LUZ	20	1	120	120		
	Pto Luz 44	LUMINARIAS	TRIDO LED BAÑADOR DE LUZ	10	1	60	60		
C2 TOMAS DE CORRIENTE P-1 Y PB				Nº	1	3277,5	3277,5	16	3680
	Planta -1	TOMAS	TC 2x16A	2	1	690	690		
	Planta Baja	TOMAS	TC 1x16A	3	1	517,5	517,5		
		TOMAS	TC 2x16A	5	1	1725	1725		
	Frigorífico	TOMAS	TC 1x16A	1	1	172,5	172,5		
	Campana extractora	TOMAS	TC 1x16A	1	1	172,5	172,5		
C3 HORNO Y VITRO				Nº	1	4050	4050	25	5750
	Horno	TOMAS	TC 1x25A	1	1	2025	2025		
	Vitro	TOMAS	TC 1x25A	1	1	2025	2025		

C4 LAVADORA, LAVAVAJILLAS Y TERMO									
	4.1 LAVADORA	TOMAS	LV 1x16A	1	1	1707,75	1707,75	16	3680
	4.2 LAVAVAJILLAS	TOMAS	LV 1x16A	1	1	1707,75	1707,75	16	3680
	4.3 TERMO	TOMAS	LV 1x16A	1	1	1707,75	1707,75	16	3680
C5 TOMAS DE CORRIENTE BAÑOS Y COCINA P-1 Y PB									
				Nº	1	2570,25	2570,25	16	3680
	Planta -1	TOMAS	LV 1x16A	1	1	1707,75	1707,75		
	Planta Baja	TOMAS	TC 1x16A	1	1	172,5	172,5		
		TOMAS	TC 2x16A	2	1	690	690		
C6 ALUMBRADO P1 y P2									
				Nº	1	1536,2	1536,2	16	3680
	Pto Luz 18	LUMINARIAS	AIRCOM LED EMP CIRCULAR	2	1	46,6	46,6		
	Pto Luz 19	LUMINARIAS	EVOQUE PARA ESPEJOS	1	1	32,3	32,3		
	Pto Luz 20	LUMINARIAS	AIRCOM LED EMP CUARADO	6	1	175,8	175,8		
	Pto Luz 21	LUMINARIAS	INFINIT COLGANTE	1	1	28	28		
	Pto Luz 22	LUMINARIAS	AIRCOM LED EMP CIRCULAR	2	1	46,6	46,6		
	Pto Luz 23	LUMINARIAS	AIRCOM LED EMP CUARADO	1	1	29,3	29,3		
	Pto Luz 24	LUMINARIAS	AIRCOM LED EMP CUARADO	8	1	234,4	234,4		
	Pto Luz 25	LUMINARIAS	INFINIT COLGANTE	1	1	28	28		
	Pto Luz 26	LUMINARIAS	AIRCOM LED EMP CIRCULAR	2	1	46,6	46,6		
	Pto Luz 27	LUMINARIAS	EVOQUE PARA ESPEJOS	2	1	64,6	64,6		
	Pto Luz 28	LUMINARIAS	ECODUT BASCULANTE ORIENTABLE	7	1	0	0		
	Pto Luz 29	LUMINARIAS	ECODUT BASCULANTE ORIENTABLE	5	1	0	0		
	Pto Luz 30	LUMINARIAS	AIRCOM LED EMP CUARADO	7	1	205,1	205,1		
	Pto Luz 31	LUMINARIAS	AIRCOM LED EMP CIRCULAR	2	1	46,6	46,6		
	Pto Luz 32	LUMINARIAS	EVOQUE PARA ESPEJOS	2	1	64,6	64,6		
	Pto Luz 33	LUMINARIAS	AIRCOM LED EMP CIRCULAR	4	1	93,2	93,2		
	Pto Luz 34	LUMINARIAS	ECODUT BASCULANTE ORIENTABLE	8	1	0	0		
	Pto Luz 35	LUMINARIAS	ECODUT BASCULANTE ORIENTABLE	8	1	0	0		
	Pto Luz 36	LUMINARIAS	ECODUT BASCULANTE ORIENTABLE	8	1	0	0		
	Pto Luz 37	LUMINARIAS	AIRCOM LED EMP CIRCULAR	2	1	46,6	46,6		
	Pto Luz 38	LUMINARIAS	EVOQUE PARA ESPEJOS	1	1	32,3	32,3		
	Pto Luz 39	LUMINARIAS	BAMA EMPOTRABLE PARED	6	1	36	36		
	Pto Luz 40	LUMINARIAS	AIRCOM LED EMP CIRCULAR	12	1	279,6	279,6		
C7 TOMAS DE CORRIENTE P1, P2 y PCub									
				Nº	1	3277,5	3277,5	16	3680
	Planta 1	TOMAS	TC 1x16A	5	1	862,5	862,5		
		TOMAS	TC 2x16A	3	1	1035	1035		
	Planta 2	TOMAS	TC 1x16A	5	1	862,5	862,5		
		TOMAS	TC 2x16A	1	1	345	345		
	Planta Cubierta	TOMAS	TC 1x16A	1	1	172,5	172,5		

C9 MÁQUINAS DE CLIMA				Nº					
	9.1 MÁQ. EXTERIOR	TOMAS	AA 1x25A	1	1	1707,75	1707,75	25	5750
	9.2 MÁQ. INTERIORES	TOMAS	TC 1x16A	4	1	690	690	16	3680
C10 SECADORA				Nº	1	2587,5	2587,5	16	3680
	Secadora	TOMAS	SEC 1x16A	1	1	2587,5	2587,5		
C11 DOMÓTICA				Nº	1	522,5	522,5	10	2300
	Control clima	TOMAS	TC 1x16A	1	1	172,5	172,5		
	Motores persianas	TOMAS	Motor persina	1	1	350	350		
C12 TOMAS DE CORRIENTE BAÑOS Y COCINA P1, P2 Y PCUB				Nº	1	862,5	862,5	16	3680
	Planta 1	TOMAS	TC 1x16A	3	1	517,5	517,5		
	Planta 2	TOMAS	TC 1x16A	2	1	345	345		
C13 RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO				Nº	1	3680	3680	32	7360
	RVE	TOMAS	TC RVE 1x32A	1	1	3680	3680		

	CRITERIO DE LA CAIDA DE TENSION %V												APARAMENTA					
	NOMBRE DERIVACIÓN INDIVIDUAL	MONO/TRIFASICA	L (m)	S (mm ²)	D tubo (mm)	P(Kw)	cos(φ)	In (A)	Rlinea (mΩ)	Xlinea (mΩ)	%Vlinea	%Vadm	Rt mΩ	Xt mΩ	Icc cuadro (kA)	I corte (kA)	In auto (A)	Iz
TABLA LGA	LGA 1	TRIFÁSICA	45	70	63	99,838	1	144,10	14,143	7,356	0,88%	1,5%	23,310	40,204	4,949184	6	160	178,00
TABLA DERIVACIONES INDIVIDUALES	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 1	MONOFÁSICA	13	16	32	14,490	1	63,00	17,875	2,246	0,98%	1,5%	27,042	35,094	5,1914293	6	63	95,00
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 2	MONOFÁSICA	13	16	32	14,490	1	63,00	17,875	2,246	0,98%	1,5%	27,042	35,094	5,1914293	6	63	95,00
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 3	MONOFÁSICA	13	16	32	14,490	1	63,00	17,875	2,246	0,98%	1,5%	27,042	35,094	5,1914293	6	63	95,00
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 4	MONOFÁSICA	13	16	32	14,490	1	63,00	17,875	2,246	0,98%	1,5%	27,042	35,094	5,1914293	6	63	95,00
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 5	MONOFÁSICA	13	16	32	14,490	1	63,00	17,875	2,246	0,98%	1,5%	27,042	35,094	5,1914293	6	63	95,00
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 6	MONOFÁSICA	13	16	32	14,490	1	63,00	17,875	2,246	0,98%	1,5%	27,042	35,094	5,1914293	6	63	95,00
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 7	MONOFÁSICA	13	16	32	14,490	1	63,00	17,875	2,246	0,98%	1,5%	27,042	35,094	5,1914293	6	63	95,00
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 8	MONOFÁSICA	100	150	160	14,490	1	63,00	14,667	16,243	0,80%	1,0%	23,833	49,091	4,2147309	6	63	617,10
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 9	MONOFÁSICA	84	120	160	14,490	1	63,00	15,400	13,805	0,84%	1,0%	24,567	46,653	4,3621907	6	63	617,10
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 10	MONOFÁSICA	71	95	160	14,490	1	63,00	16,442	12,007	0,90%	1,0%	25,609	44,855	4,4530144	6	63	550,80
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 11	MONOFÁSICA	58	70	160	14,490	1	63,00	18,229	9,481	1,00%	1,0%	27,395	42,329	4,5616382	6	63	213,00
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 12	MONOFÁSICA	45	70	160	14,490	1	63,00	14,143	7,356	0,77%	1,0%	23,310	40,204	4,949184	6	63	213,00
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 13	MONOFÁSICA	32	50	50	14,490	1	63,00	14,080	5,332	0,77%	1,0%	23,247	38,180	5,145396	6	63	173,00
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 14	MONOFÁSICA	22	35	40	14,490	1	63,00	13,829	3,669	0,76%	1,0%	22,995	36,517	5,3297754	6	63	146,00
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 15	MONOFÁSICA	13	16	32	14,490	1	63,00	17,875	2,246	0,98%	1,5%	27,042	35,094	5,1914293	6	63	95,00
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 16	MONOFÁSICA	13	16	32	14,490	1	63,00	17,875	2,246	0,98%	1,5%	27,042	35,094	5,1914293	6	63	95,00
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 17	MONOFÁSICA	13	16	32	14,490	1	63,00	17,875	2,246	0,98%	1,5%	27,042	35,094	5,1914293	6	63	95,00
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 18	MONOFÁSICA	13	16	32	14,490	1	63,00	17,875	2,246	0,98%	1,5%	27,042	35,094	5,1914293	6	63	95,00
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 19	MONOFÁSICA	13	16	32	14,490	1	63,00	17,875	2,246	0,98%	1,5%	27,042	35,094	5,1914293	6	63	95,00
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 20	MONOFÁSICA	13	16	32	14,490	1	63,00	17,875	2,246	0,98%	1,5%	27,042	35,094	5,1914293	6	63	95,00
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 21	MONOFÁSICA	13	16	32	14,490	1	63,00	17,875	2,246	0,98%	1,5%	27,042	35,094	5,1914293	6	63	95,00
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 22	MONOFÁSICA	13	16	32	14,490	1	63,00	17,875	2,246	0,98%	1,5%	27,042	35,094	5,1914293	6	63	95,00
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 23	MONOFÁSICA	13	16	32	14,490	1	63,00	17,875	2,246	0,98%	1,5%	27,042	35,094	5,1914293	6	63	95,00
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 24	MONOFÁSICA	13	16	32	14,490	1	63,00	17,875	2,246	0,98%	1,5%	27,042	35,094	5,1914293	6	63	95,00
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 25	MONOFÁSICA	13	16	32	14,490	1	63,00	17,875	2,246	0,98%	1,5%	27,042	35,094	5,1914293	6	63	95,00
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 26	MONOFÁSICA	13	16	32	14,490	1	63,00	17,875	2,246	0,98%	1,5%	27,042	35,094	5,1914293	6	63	95,00
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 27	MONOFÁSICA	13	16	32	14,490	1	63,00	17,875	2,246	0,98%	1,5%	27,042	35,094	5,1914293	6	63	95,00
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 28	MONOFÁSICA	13	16	32	14,490	1	63,00	17,875	2,246	0,98%	1,5%	27,042	35,094	5,1914293	6	63	95,00

CRITERIO DE LA CAIDA DE TENSION %V												APARAMENTA						
NOMBRE DERIVACIÓN INDIVIDUAL	MONO/ TRIFASICA	L (m)	S (mm ²)	D tubo (mm)	P(Kw)	cos(φ)	In (A)	Rlinea (mW)	Xlinea (mW)	%Vlinea	%Vadm	Rt mW	Xt mW	Icc cuadro (kA)	I corte (kA)	In auto (A)	Iz	
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 1	MONOFÁSICA	13	16	32	14,490	1	63,00	17,875	2,246	0,98%	1,5%	27,041667	35,0938	5,1914293	6	63	95,00	
CUADRO VIVIENDA CGMP	C1 ALUMBRADO P-1 Y PB	MONOFÁSICA	31	1,5	16	1,3888	1	6,04	454,667	6,561	2,39%	3,0%	481,708	41,655	0,4756921	6	10	16,10
	C1.2 ALUMBRADO EXTERIOR	MONOFÁSICA	40	1,5	16	0,3666	1	1,59	586,667	8,466	0,81%	3,0%	1068,375	43,560	0,2151015	6	10	16,10
	C2 TOMAS DE CORRIENTE P-1 Y PB	MONOFÁSICA	24	2,5	20	3,2775	1	14,25	211,200	4,919	2,62%	3,0%	1279,575	40,013	0,1796594	6	16	21,75
	C3 HORNO Y VITRO	MONOFÁSICA	12	6	25	4,05	1	17,61	44,000	2,190	0,67%	3,0%	1323,575	37,284	0,1737029	6	25	37,41
	4.1 LAVADORA	MONOFÁSICA	28	2,5	20	1,70775	1	7,43	246,400	5,739	1,59%	3,0%	1569,975	40,833	0,1464496	6	16	21,75
	4.2 LAVAVAJILLAS	MONOFÁSICA	5	2,5	20	1,70775	1	7,43	44,000	1,025	0,28%	3,0%	1613,975	36,119	0,1424696	6	16	21,75
	4.3 TERMO	MONOFÁSICA	5	2,5	20	1,70775	1	7,43	44,000	1,025	0,28%	3,0%	1657,975	36,119	0,1386905	6	16	21,75
	C5 TOMAS DE CORRIENTE BAÑOS Y COCINA P-1 Y PB	MONOFÁSICA	34	2,5	20	2,57025	1	11,18	299,200	6,969	2,91%	3,0%	1957,175	42,063	0,1174892	6	16	21,75
	C6 ALUMBRADO P1 y P2	MONOFÁSICA	43	2,5	20	1,5362	1	6,68	378,400	8,814	2,20%	3,0%	2335,575	43,908	0,0984594	6	16	21,75
	C7 TOMAS DE CORRIENTE P1, P2 y PCub	MONOFÁSICA	25	2,5	20	3,2775	1	14,25	220,000	5,124	2,73%	3,0%	2555,575	40,218	0,0899882	6	16	21,75
	9.1 MÁQ. EXTERIOR	MONOFÁSICA	45	6	25	1,70775	1	7,43	165,000	8,214	1,07%	3,0%	2720,575	43,308	0,0845302	6	25	37,41
	9.2 MÁQ. INTERIORES	MONOFÁSICA	37	6	25	0,69	1	3,00	135,667	6,754	0,35%	3,0%	2856,242	41,847	0,0805168	6	25	37,41
	C10 SECADORA	MONOFÁSICA	28	2,5	20	2,5875	1	11,25	246,400	5,739	2,41%	3,0%	3102,642	40,833	0,074124	6	16	21,75
C11 DOMÓTICA	MONOFÁSICA	30	1,5	16	0,5225	1	2,27	440,000	6,350	0,87%	3,0%	3542,642	41,444	0,0649189	6	10	16,10	
C12 TOMAS DE CORRIENTE BAÑOS Y COCINA P1, P2 Y PCUB	MONOFÁSICA	34	2,5	20	0,8625	1	3,75	299,200	6,969	0,98%	3,0%	3841,842	42,063	0,0598635	6	16	21,75	
C13 RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO	MONOFÁSICA	16	6	25	3,68	1	16,00	58,667	2,921	0,82%	3,0%	3900,508	38,014	0,0589639	6	25	37,41	

CRITERIO DE LA CORRIENTE MÁXIMA ADMISIBLE

	Coef. Mayoración	Ib (A)	Método instalación	Unipolar/ Multipolar	XLPE / PVC	S (mm ²)	MATERIAL	I tabla C.52.1	Tº amb / Tº terreno (ºC)	K temperatura	Nº circuitos	K agrupamiento	Iz adm cable (A)	In cable (A)	CUMPLE/ NO CUMPLE	
LGA 1	1,00	144,10	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	70	Cobre	178	30	1	1	1	178,00	144,10	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 1	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	16	Cobre	95	30	1	1	1	95,00	63,00	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 2	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	16	Cobre	95	30	1	1	1	95,00	63,00	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 3	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	16	Cobre	95	30	1	1	1	95,00	63,00	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 4	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	16	Cobre	95	30	1	1	1	95,00	63,00	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 5	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	16	Cobre	95	30	1	1	1	95,00	63,00	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 6	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	16	Cobre	95	30	1	1	1	95,00	63,00	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 7	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	16	Cobre	95	30	1	1	1	95,00	63,00	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 8	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	150	Cobre	726,00	30	1	2	0,85	617,10	63,00	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 9	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	120	Cobre	726,00	30	1	2	0,85	617,10	63,00	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 10	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	95	Cobre	648,00	30	1	2	0,85	550,80	63,00	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 11	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	70	Cobre	213	30	1	1	1	213,00	63,00	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 12	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	70	Cobre	213	30	1	1	1	213,00	63,00	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 13	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	50	Cobre	173	30	1	1	1	173,00	63,00	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 14	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	35	Cobre	146	30	1	1	1	146,00	63,00	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 15	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	16	Cobre	95	30	1	1	1	95,00	63,00	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 16	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	16	Cobre	95	30	1	1	1	95,00	63,00	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 17	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	16	Cobre	95	30	1	1	1	95,00	63,00	CUMPLE

DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 18	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	16	Cobre	95	30	1	1	1	95,00	63,00	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 19	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	16	Cobre	95	30	1	1	1	95,00	63,00	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 20	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	16	Cobre	95	30	1	1	1	95,00	63,00	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 21	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	16	Cobre	95	30	1	1	1	95,00	63,00	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 22	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	16	Cobre	95	30	1	1	1	95,00	63,00	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 23	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	16	Cobre	95	30	1	1	1	95,00	63,00	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 24	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	16	Cobre	95	30	1	1	1	95,00	63,00	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 25	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	16	Cobre	95	30	1	1	1	95,00	63,00	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 26	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	16	Cobre	95	30	1	1	1	95,00	63,00	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 27	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	16	Cobre	95	30	1	1	1	95,00	63,00	CUMPLE
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 28	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	16	Cobre	95	30	1	1	1	95,00	63,00	CUMPLE

CRITERIO DE LA CORRIENTE MÁXIMA ADMISIBLE																
Coef. Mayoración	Ib (A)	Método instalación	Unipolar/ Multipolar	XLPE / PVC	S (mm ²)	MATERIAL	I tabla C.52.1	Tº amb / Tº terreno (ºC)	K temperatura	Nº circuitos	K agrupamiento	Iz adm cable (A)	In cable (A)	CUMPLE/ NO CUMPLE		
DERIVACIÓN INDIVIDUAL VIV 1	1,00	63,00	D: Conductores enterrados en interior de tubo	D	Unipolar	XLPE	16	Cobre	95	30	1	1	1	95,00	63,00	CUMPLE
C1 ALUMBRADO P-1 Y PB	1,00	6,04	B1: Conductores unipolares en tubo, sobre pared de mampostería separado de ella una distancia inferior a 0,3 veces el diametro del tubo.	B1	Unipolar	PVC	1,5	Cobre	18,5	40	0,87	1	1	16,10	6,04	CUMPLE
C1.2 ALUMBRADO EXTERIOR	1,00	1,59	B1: Conductores unipolares en tubo, sobre pared de mampostería separado de ella una distancia inferior a 0,3 veces el diametro del tubo.	B1	Unipolar	PVC	1,5	Cobre	18,5	40	0,87	1	1	16,10	1,59	CUMPLE
C2 TOMAS DE CORRIENTE P-1 Y PB	1,00	14,25	B1: Conductores unipolares en tubo, sobre pared de mampostería separado de ella una distancia inferior a 0,3 veces el diametro del tubo.	B1	Unipolar	PVC	2,5	Cobre	25	40	0,87	1	1	21,75	14,25	CUMPLE
C3 HORNO Y VITRO	1,00	17,61	B1: Conductores unipolares en tubo, sobre pared de mampostería separado de ella una distancia inferior a 0,3 veces el diametro del tubo.	B1	Unipolar	PVC	6	Cobre	43	40	0,87	1	1	37,41	17,61	CUMPLE
4.1 LAVADORA	1,00	7,43	B1: Conductores unipolares en tubo, sobre pared de mampostería separado de ella una distancia inferior a 0,3 veces el diametro del tubo.	B1	Unipolar	PVC	2,5	Cobre	25	40	0,87	1	1	21,75	7,43	CUMPLE
4.2 LAVAVAJILLAS	1,00	7,43	B1: Conductores unipolares en tubo, sobre pared de mampostería separado de ella una distancia inferior a 0,3 veces el diametro del tubo.	B1	Unipolar	PVC	2,5	Cobre	25	40	0,87	1	1	21,75	7,43	CUMPLE
4.3 TERMO	1,00	7,43	B1: Conductores unipolares en tubo, sobre pared de mampostería separado de ella una distancia inferior a 0,3 veces el diametro del tubo.	B1	Unipolar	PVC	2,5	Cobre	25	40	0,87	1	1	21,75	7,43	CUMPLE
C5 TOMAS DE CORRIENTE BAÑOS Y COCINA P-1 Y PB	1,00	11,18	B1: Conductores unipolares en tubo, sobre pared de mampostería separado de ella una distancia inferior a 0,3 veces el diametro del tubo.	B1	Unipolar	PVC	2,5	Cobre	25	40	0,87	1	1	21,75	11,18	CUMPLE
C6 ALUMBRADO P1 y P2	1,00	6,68	B1: Conductores unipolares en tubo, sobre pared de mampostería separado de ella una distancia inferior a 0,3 veces el diametro del tubo.	B1	Unipolar	PVC	2,5	Cobre	25	40	0,87	1	1	21,75	6,68	CUMPLE
C7 TOMAS DE CORRIENTE P1, P2 y PCub	1,00	14,25	B1: Conductores unipolares en tubo, sobre pared de mampostería separado de ella una distancia inferior a 0,3 veces el diametro del tubo.	B1	Unipolar	PVC	2,5	Cobre	25	40	0,87	1	1	21,75	14,25	CUMPLE

9.1 MÁQ. EXTERIOR	1,00	7,43	B1: Conductores unipolares en tubo, sobre pared de mampostería separado de ella una distancia inferior a 0,3 veces el diametro del tubo.	B1	Unipolar	PVC	6	Cobre	43	40	0,87	1	1	37,41	7,43	CUMPLE
9.2 MÁQ. INTERIORES	1,00	3,00	B1: Conductores unipolares en tubo, sobre pared de mampostería separado de ella una distancia inferior a 0,3 veces el diametro del tubo.	B1	Unipolar	PVC	6	Cobre	43	40	0,87	1	1	37,41	3,00	CUMPLE
C10 SECADORA	1,00	11,25	B1: Conductores unipolares en tubo, sobre pared de mampostería separado de ella una distancia inferior a 0,3 veces el diametro del tubo.	B1	Unipolar	PVC	2,5	Cobre	25	40	0,87	1	1	21,75	11,25	CUMPLE
C11 DOMÓTICA	1,00	2,27	B1: Conductores unipolares en tubo, sobre pared de mampostería separado de ella una distancia inferior a 0,3 veces el diametro del tubo.	B1	Unipolar	PVC	1,5	Cobre	18,5	40	0,87	1	1	16,10	2,27	CUMPLE
C12 TOMAS DE CORRIENTE BAÑOS Y COCINA P1, P2 Y PCUB	1,00	3,75	B1: Conductores unipolares en tubo, sobre pared de mampostería separado de ella una distancia inferior a 0,3 veces el diametro del tubo.	B1	Unipolar	PVC	2,5	Cobre	25	40	0,87	1	1	21,75	3,75	CUMPLE
C13 RECARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO	1,00	16,00	B1: Conductores unipolares en tubo, sobre pared de mampostería separado de ella una distancia inferior a 0,3 veces el diametro del tubo.	B1	Unipolar	PVC	6	Cobre	43	40	0,87	1	1	37,41	16,00	CUMPLE



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

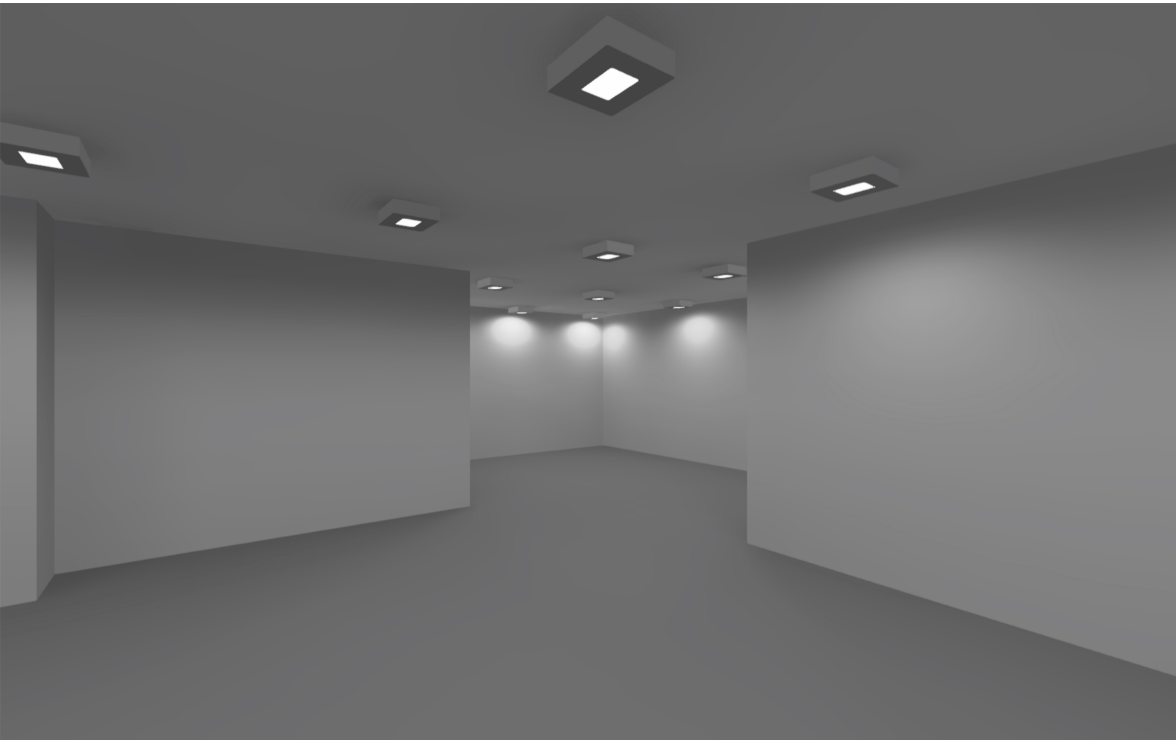


ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR ENGINYERIA
INDUSTRIAL VALÈNCIA

**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE
INSTALACIONES PARA COMPLEJO
RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28
VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS
EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE
SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

ANEXO III

**CÁLCULO DEL ALUMBRADO
INTERIOR CON DIALUX EVO**



5D CÁLCULO DIALUX

Luminaire list

 Φ_{total}

388735 lm

 P_{total}

4329.6 W

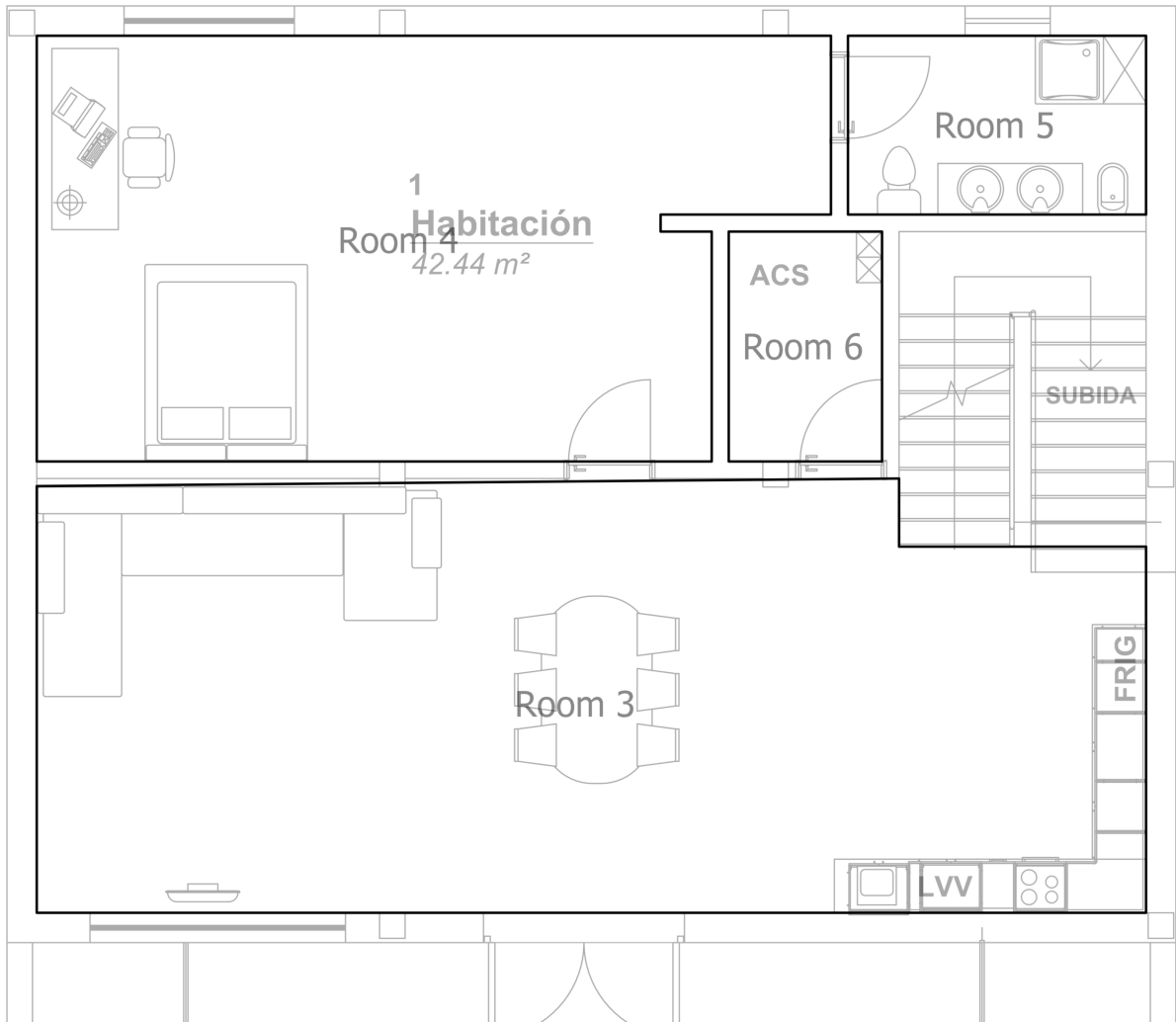
Luminous efficacy

89.8 lm/W

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
50	Not yet a DIALux member	3380 58 25 84	/ ECODUT K1 LED	25.0 W	2752 lm	110.1 lm/W
30	Not yet a DIALux member	4220 01 20 84	/ AIRCOM LED CIRCULAR	23.3 W	2093 lm	89.7 lm/W
62	Not yet a DIALux member	4223 01 26 83	/ AIRCOM LED EMP. CUADRADO	29.3 W	2580 lm	88.0 lm/W
10	Not yet a DIALux member	4310 01 84	/ EVOQUE	30.0 W	970 lm	32.3 lm/W
20	Not yet a DIALux member	958 02 06 84	TRIDO MAXI SUPERFICIE 6W	6.2 W	184 lm	29.7 lm/W
5	Not yet a DIALux member	S0420 01 28 83 3424	/ INFINIT M 28W 1685mm PRISMA CONFORT	28.0 W	3001 lm	107.2 lm/W

Building 2 · HABITACIÓN 1 (Light scene 1)

Room list



Building 2 · HABITACIÓN 1 (Light scene 1)

Room list

Room 3

P_{total} 328.0 W	A_{Room} 63.66 m ²	Lighting power density 5.15 W/m ² = 1.43 W/m ² /100 lx (Room)	E_{perpendicular} (Working plane) 360 lx
-------------------------------------	---	---	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ _{Luminaire}
12	Not yet a DIALux member	3380 58 25 84	/ ECODUT K1 LED	25.0 W	2752 lm
1	Not yet a DIALux member	S0420 01 28 83 3424	/ INFINIT M 28W 1685mm PRISMA CONFORT	28.0 W	3001 lm

Room 4

P_{total} 233.1 W	A_{Room} 42.44 m ²	Lighting power density 5.49 W/m ² = 1.93 W/m ² /100 lx (Room)	E_{perpendicular} (Working plane) 284 lx
-------------------------------------	---	---	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ _{Luminaire}
7	Not yet a DIALux member	4223 01 26 83	/ AIRCOM LED EMP. CUADRADO	29.3 W	2580 lm
1	Not yet a DIALux member	S0420 01 28 83 3424	/ INFINIT M 28W 1685mm PRISMA CONFORT	28.0 W	3001 lm

Building 2 · HABITACIÓN 1 (Light scene 1)

Room list

Room 5

P_{total} 106.6 W	A_{Room} 7.35 m ²	Lighting power density 14.50 W/m ² = 5.60 W/m ² /100 lx (Room)	E_{perpendicular (Working plane)} 259 lx
-------------------------------------	--	--	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ _{Luminaire}
2	Not yet a DIALux member	4220 01 20 84	/ AIRCOM LED CIRCULAR	23.3 W	2093 lm
2	Not yet a DIALux member	4310 01 84	/ EVOQUE	30.0 W	970 lm

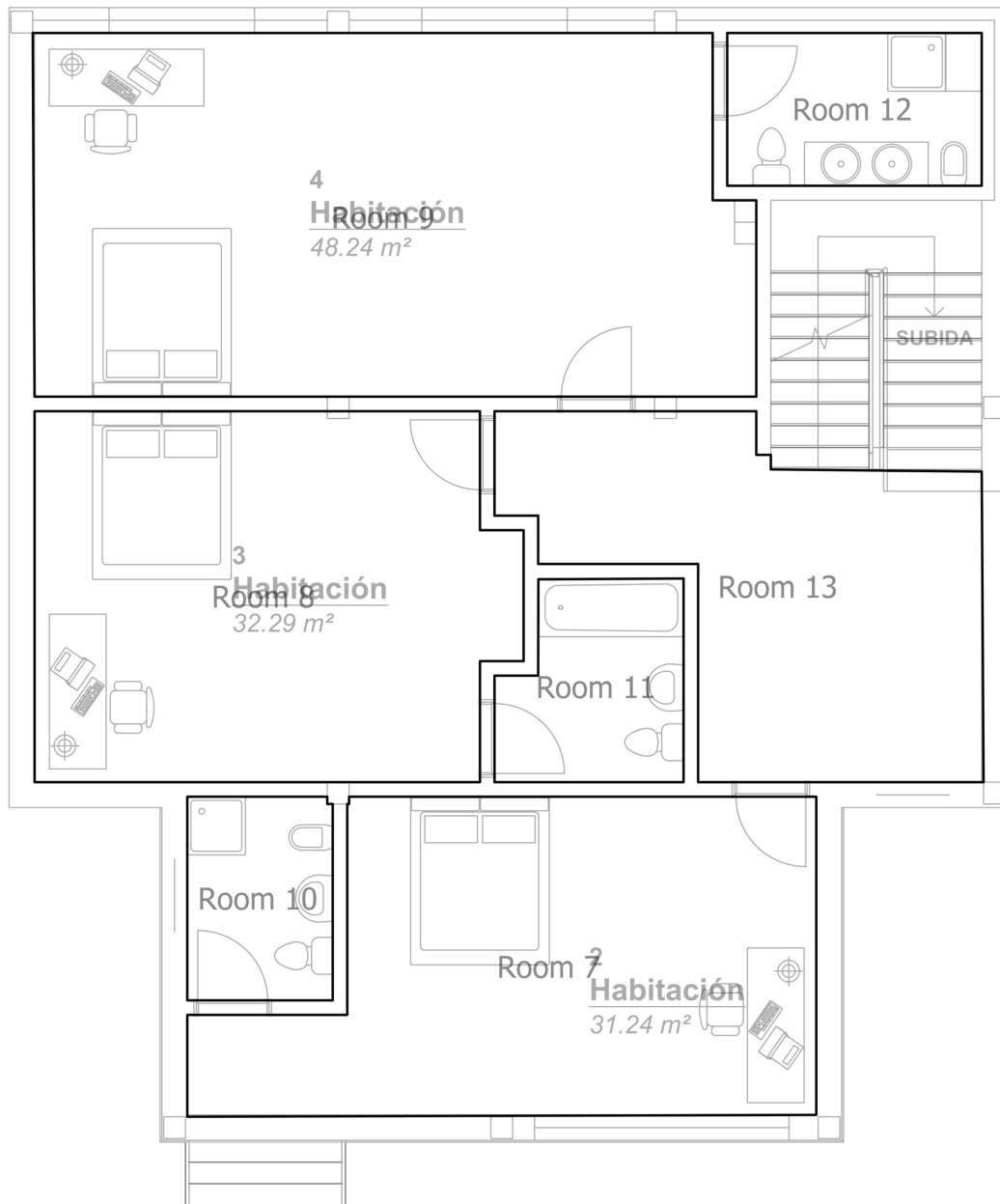
Room 6

P_{total} 46.6 W	A_{Room} 4.86 m ²	Lighting power density 9.59 W/m ² = 4.30 W/m ² /100 lx (Room)	E_{perpendicular (Working plane)} 223 lx
------------------------------------	--	---	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ _{Luminaire}
2	Not yet a DIALux member	4220 01 20 84	/ AIRCOM LED CIRCULAR	23.3 W	2093 lm

Building 3 · PLANTA 2 (Light scene 1)

Room list



Building 3 · PLANTA 2 (Light scene 1)

Room list

Room 7

P_{total} 233.1 W	A_{Room} 31.35 m ²	Lighting power density 7.44 W/m ² = 1.96 W/m ² /100 lx (Room)	E_{perpendicular} (Working plane) 379 lx
-------------------------------------	---	---	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ _{Luminaire}
7	Not yet a DIALux member	4223 01 26 83	/ AIRCOM LED EMP. CUADRADO	29.3 W	2580 lm
1	Not yet a DIALux member	S0420 01 28 83 3424	/ INFINIT M 28W 1685mm PRISMA CONFORT	28.0 W	3001 lm

Room 8

P_{total} 203.8 W	A_{Room} 32.32 m ²	Lighting power density 6.31 W/m ² = 1.80 W/m ² /100 lx (Room)	E_{perpendicular} (Working plane) 350 lx
-------------------------------------	---	---	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ _{Luminaire}
6	Not yet a DIALux member	4223 01 26 83	/ AIRCOM LED EMP. CUADRADO	29.3 W	2580 lm
1	Not yet a DIALux member	S0420 01 28 83 3424	/ INFINIT M 28W 1685mm PRISMA CONFORT	28.0 W	3001 lm

Building 3 · PLANTA 2 (Light scene 1)

Room list

Room 9

P_{total} 262.4 W	A_{Room} 48.31 m ²	Lighting power density 5.43 W/m ² = 1.72 W/m ² /100 lx (Room)	E_{perpendicular} (Working plane) 316 lx
-------------------------------------	---	---	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ _{Luminaire}
8	Not yet a DIALux member	4223 01 26 83	/ AIRCOM LED EMP. CUADRADO	29.3 W	2580 lm
1	Not yet a DIALux member	S0420 01 28 83 3424	/ INFINIT M 28W 1685mm PRISMA CONFORT	28.0 W	3001 lm

Room 10

P_{total} 76.6 W	A_{Room} 5.59 m ²	Lighting power density 13.70 W/m ² = 4.50 W/m ² /100 lx (Room)	E_{perpendicular} (Working plane) 304 lx
------------------------------------	--	--	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ _{Luminaire}
2	Not yet a DIALux member	4220 01 20 84	/ AIRCOM LED CIRCULAR	23.3 W	2093 lm
1	Not yet a DIALux member	4310 01 84	/ EVOQUE	30.0 W	970 lm

Building 3 · PLANTA 2 (Light scene 1)

Room list

Room 11

P_{total} 76.6 W	A_{Room} 6.46 m ²	Lighting power density 11.85 W/m ² = 4.10 W/m ² /100 lx (Room)	E_{perpendicular (Working plane)} 289 lx
------------------------------------	--	--	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ _{Luminaire}
2	Not yet a DIALux member	4220 01 20 84	/ AIRCOM LED CIRCULAR	23.3 W	2093 lm
1	Not yet a DIALux member	4310 01 84	/ EVOQUE	30.0 W	970 lm

Room 12

P_{total} 106.6 W	A_{Room} 7.35 m ²	Lighting power density 14.50 W/m ² = 4.72 W/m ² /100 lx (Room)	E_{perpendicular (Working plane)} 307 lx
-------------------------------------	--	--	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ _{Luminaire}
2	Not yet a DIALux member	4220 01 20 84	/ AIRCOM LED CIRCULAR	23.3 W	2093 lm
2	Not yet a DIALux member	4310 01 84	/ EVOQUE	30.0 W	970 lm

Building 3 · PLANTA 2 (Light scene 1)

Room list

Room 13

P_{total} 175.0 W	A_{Room} 22.94 m ²	Lighting power density 7.63 W/m ² = 1.90 W/m ² /100 lx (Room)	E_{perpendicular (Working plane)} 401 lx
-------------------------------------	---	---	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ _{Luminaire}
7	Not yet a DIALux member	3380 58 25 84	/ ECODUT K1 LED	25.0 W	2752 lm

Building 4 · Storey 1 (Light scene 1)

Room list



Building 4 · Storey 1 (Light scene 1)

Room list

Room 14

P_{total} 351.6 W	A_{Room} 39.36 m ²	Lighting power density 8.93 W/m ² = 1.84 W/m ² /100 lx (Room)	E_{perpendicular} (Working plane) 486 lx
-------------------------------------	---	---	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ _{Luminaire}
12	Not yet a DIALux member	4223 01 26 83	/ AIRCOM LED EMP. CUADRADO	29.3 W	2580 lm

Room 15

P_{total} 106.6 W	A_{Room} 10.88 m ²	Lighting power density 9.79 W/m ² = 4.06 W/m ² /100 lx (Room)	E_{perpendicular} (Working plane) 242 lx
-------------------------------------	---	---	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ _{Luminaire}
2	Not yet a DIALux member	4220 01 20 84	/ AIRCOM LED CIRCULAR	23.3 W	2093 lm
2	Not yet a DIALux member	4310 01 84	/ EVOQUE	30.0 W	970 lm

Room 16

P_{total} 93.2 W	A_{Room} 7.84 m ²	Lighting power density 11.89 W/m ² = 2.76 W/m ² /100 lx (Room)	E_{perpendicular} (Working plane) 430 lx
------------------------------------	--	--	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ _{Luminaire}
4	Not yet a DIALux member	4220 01 20 84	/ AIRCOM LED CIRCULAR	23.3 W	2093 lm

Building 4 · Storey 1 (Light scene 1)

Room list

Room 17

P_{total} 600.0 W	A_{Room} 94.02 m ²	Lighting power density 6.38 W/m ² = 1.38 W/m ² /100 lx (Room)	E_{perpendicular} (Working plane) 462 lx
-------------------------------------	---	---	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ _{Luminaire}
24	Not yet a DIALux member	3380 58 25 84	/ ECODUT K1 LED	25.0 W	2752 lm

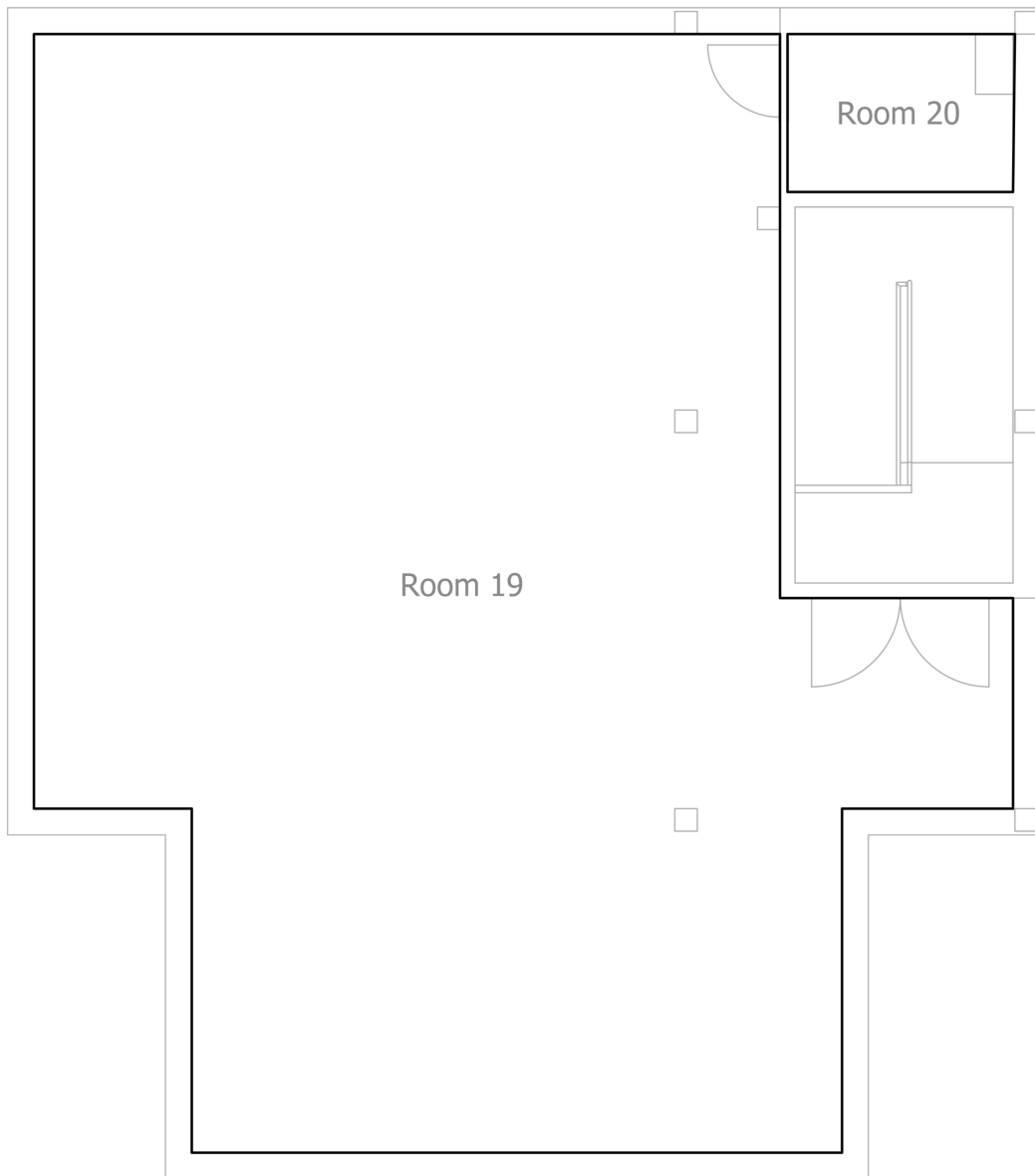
Room 18

P_{total} 76.6 W	A_{Room} 7.35 m ²	Lighting power density 10.42 W/m ² = 3.89 W/m ² /100 lx (Room)	E_{perpendicular} (Working plane) 268 lx
------------------------------------	--	--	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ _{Luminaire}
2	Not yet a DIALux member	4220 01 20 84	/ AIRCOM LED CIRCULAR	23.3 W	2093 lm
1	Not yet a DIALux member	4310 01 84	/ EVOQUE	30.0 W	970 lm

Building 6 · Storey 1 (Light scene 1)

Room list



Building 6 · Storey 1 (Light scene 1)

Room list

Room 19

P_{total} 299.0 W	A_{Room} 150.48 m ²	Lighting power density 1.99 W/m ² = 2.00 W/m ² /100 lx (Room)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Working plane) 99.1 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	$\Phi_{Luminaire}$
7	Not yet a DIALux member	3380 58 25 84	/ ECODUT K1 LED	25.0 W	2752 lm
20	Not yet a DIALux member	958 02 06 84	TRIDO MAXI SUPERFICIE 6W	6.2 W	184 lm

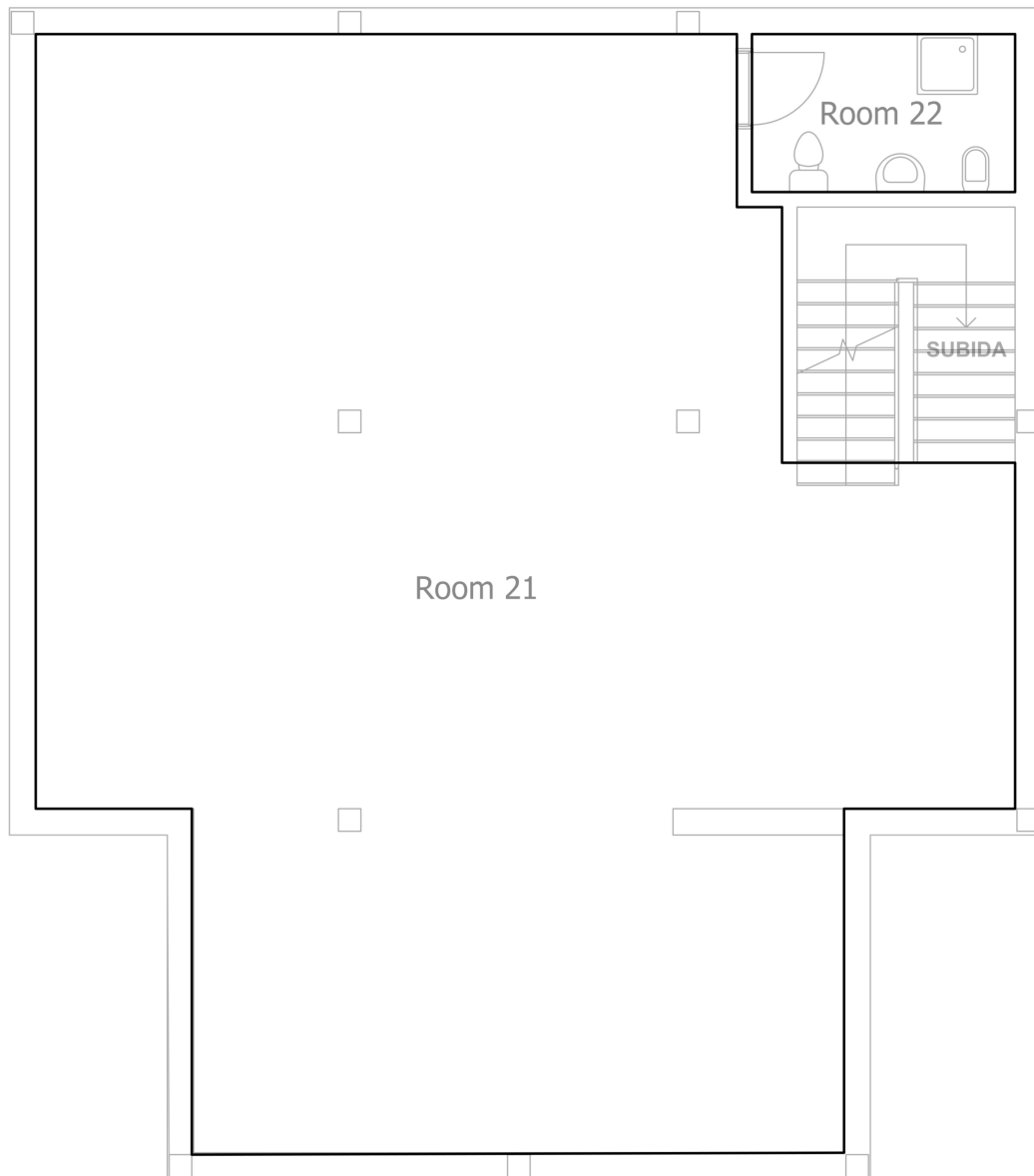
Room 20

P_{total} 46.6 W	A_{Room} 6.33 m ²	Lighting power density 7.37 W/m ² = 2.35 W/m ² /100 lx (Room)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Working plane) 313 lx
-----------------------	-----------------------------------	--	---

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	$\Phi_{Luminaire}$
2	Not yet a DIALux member	4220 01 20 84	/ AIRCOM LED CIRCULAR	23.3 W	2093 lm

Building 7 · Storey 1 (Light scene 1)

Room list



Building 7 · Storey 1 (Light scene 1)

Room list

Room 21

P_{total} 644.6 W	A_{Room} 154.90 m ²	Lighting power density 4.16 W/m ² = 1.51 W/m ² /100 lx (Room)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Working plane) 275 lx
------------------------	-------------------------------------	--	---

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	$\Phi_{Luminaire}$
22	Not yet a DIALux member	4223 01 26 83	/ AIRCOM LED EMP. CUADRADO	29.3 W	2580 lm

Room 22

P_{total} 76.6 W	A_{Room} 7.35 m ²	Lighting power density 10.42 W/m ² = 3.87 W/m ² /100 lx (Room)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Working plane) 269 lx
-----------------------	-----------------------------------	---	---

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	$\Phi_{Luminaire}$
2	Not yet a DIALux member	4220 01 20 84	/ AIRCOM LED CIRCULAR	23.3 W	2093 lm
1	Not yet a DIALux member	4310 01 84	/ EVOQUE	30.0 W	970 lm



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR ENGINYERIA
INDUSTRIAL VALÈNCIA

**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE
INSTALACIONES PARA COMPLEJO
RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28
VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS
EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE
SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

ANEXO IV

**JUSTIFICACIÓN NECESIDAD
PARARRAYOS**

1. Objeto de la memoria

El objeto de la memoria es justificar según la normativa vigente del Código Técnico DB-SUA, el nivel de protección necesario frente al riesgo de impacto de un rayo.

El proyecto en cuestión se basa en 4 bloques de viviendas idénticos, de 7 viviendas unifamiliares adosadas por bloque, resultando en un total de 28 viviendas.

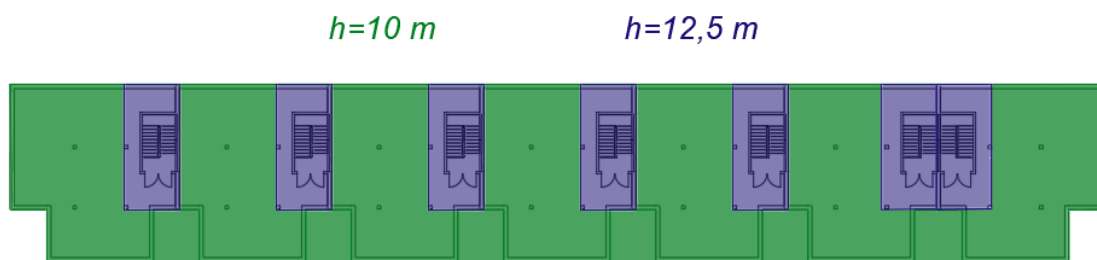
2. Normativa

- **Código Técnico de la Edificación DB-SUA:** En la sección 8, Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

3. Geometría de la edificación

El proyecto de la edificación consta de 4 bloques de viviendas, los cuales deberán estar debidamente protegidos frente a la acción de rayo. Para la obtención del nivel de protección necesaria, analizaremos cada uno de los bloques independientemente y en caso de la necesidad de un pararrayos, este deberá de proteger la totalidad de los cuatro bloques de viviendas, disponiéndose de pararrayos adicionales en el caso de que el primero resulte insuficiente.

La geometría es la siguiente: Se dispone de una cubierta a 10 metros de altura y un casetón situado a 12,5 m.



4. Cálculo del nivel de protección

4.1. Frecuencia esperada de impactos (N_e)

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \text{ [n}^\circ \text{ impactos/año]}$$

- N_g : densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año,km²), obtenida según la figura 1.1

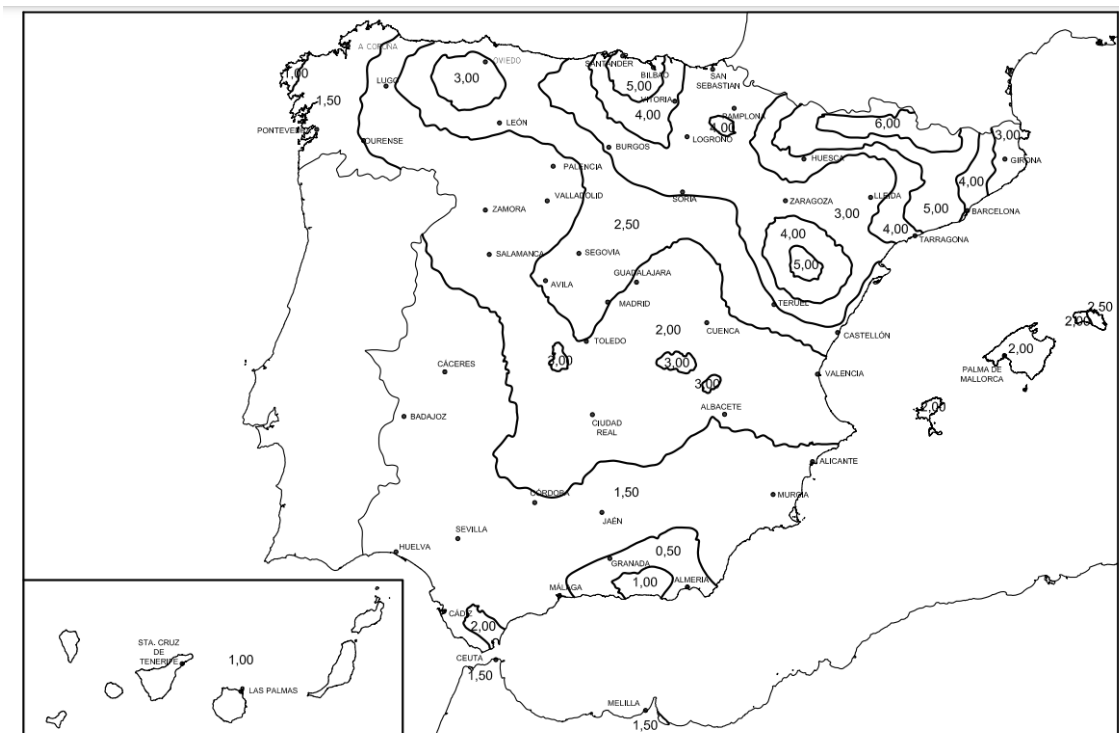
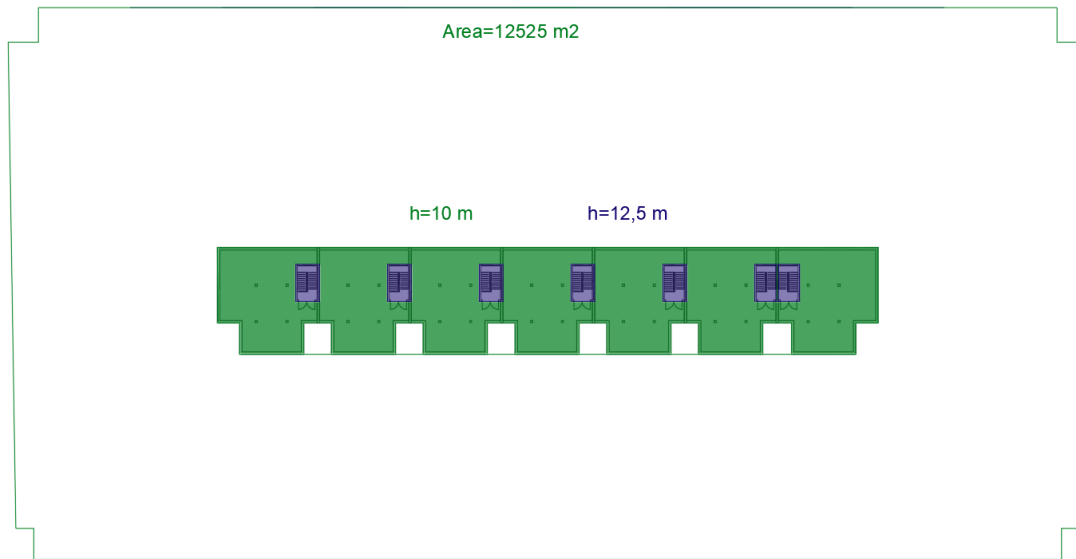


Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g

En Valencia N_g tiene un valor de 2 impactos/año,km².

- A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia de tres veces la altura de cada uno de los puntos del perímetro del edificio.



Para cada uno de los bloques aislados, el Area equivalente (A_e), es igual a 12525 m².

- C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

Tabla 1.1 Coeficiente C_1

Situación del edificio	C_1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

Al estar compuesto el proyecto por cuatro bloques idénticos, el entorno de cada uno de los bloques es otro bloque con altura similar. Por lo tanto, C_1 tiene un valor de 0,5.

Así en conclusión y sustituyendo en la fórmula de la frecuencia esperada de impactos.

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 0,012525 [n^{\circ} \text{ impactos/año}]$$

4.2. Riesgo admisible de impactos

$$N_a = \frac{5,5 \cdot 10^{-3}}{C_2 C_3 C_4 C_5} [n^{\circ} \text{ impactos/año}]$$

- C_2 : Es el coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;



- **C3:** Es el coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;
- **C4:** Es el coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;
- **C5:** Es el coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

Tabla 1.2 Coeficiente C₂

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C₃

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C₄

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C₅

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

A partir de las tablas, deducimos los valores de los coeficientes.

C2	1
C3	1
C4	1
C5	1

$$N_a = \frac{5,5 \cdot 10^{-3}}{C_2 C_3 C_4 C_5} = 0,0055 [n^{\circ} \text{ impactos/año}]$$

5. Nivel de protección exigido

El nivel de protección exigido se obtiene a partir de la siguiente fórmula.

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e} = 0,561$$



Comprobando el nivel de protección exigido en la Tabla 2.1, obtenemos un nivel
4. Esto implica que **no será necesario disponer de pararrayos** en los bloques de
viviendas.

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

<i>Eficiencia requerida</i>	<i>Nivel de protección</i>
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80$ ⁽¹⁾	4

⁽¹⁾ Dentro de estos límites de *eficiencia* requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR ENGINYERIA
INDUSTRIAL VALÈNCIA

**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE
INSTALACIONES PARA COMPLEJO
RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28
VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS
EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE
SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

ANEXO V

**CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN
FOTOVOLTAICA**



ANEXO DE CÁLCULO:

CÁLCULO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PARA 21 VIVIENDAS DE 69,3 kWp, 3,3 kWp POR CADA VIVIENDA

Definiciones:

Tensión de máxima potencia (Vmp): La tensión en el punto nominal de trabajo de la placa fotovoltaica bajo las condiciones STC (Standard Test Conditions), en la que el panel produce la máxima potencia eléctrica posible.

Corriente de máxima potencia (Imp): La corriente en el punto nominal de trabajo de la placa fotovoltaica bajo las condiciones STC, en la que el panel produce la máxima potencia eléctrica posible.

Máxima potencia (Pmax): La potencia máxima que puede producir un panel fotovoltaico bajo las condiciones STC

Corriente de cortocircuito (Isc): La corriente eléctrica máxima que puede circular a través del panel fotovoltaico en su punto nominal de trabajo bajo las condiciones STC, cuando los terminales están en cortocircuito.

Tensión de circuito abierto (Voc): La tensión eléctrica máxima que puede ser producida por un panel fotovoltaico en su punto nominal de trabajo bajo las condiciones STC, cuando no hay carga conectada.

Eficiencia del panel (η): La relación entre la cantidad de energía eléctrica que puede producir un panel fotovoltaico en su punto nominal de trabajo bajo las condiciones STC y la cantidad de energía solar que incide sobre él.

Irradiancia (I): Radiación que incide sobre una superficie (W/m²)

Condiciones STC: Condiciones "Standard Test Condition", se refiere a unas condiciones ambientales estándar de una irradiancia de 1000W/m², una temperatura ambiente de 25°C y nula velocidad de viento.

Condiciones NOCT: Condiciones "Nominal Operating Cell Temperature", se refiere a unas condiciones ambientales estándar de una irradiancia de 800W/m², una temperatura ambiente de 20°C y una velocidad de viento de 1 m/s.

Datos panel solar: MODELO: LR5-72HPH550W

$$\begin{aligned} V_{oc_STC} &:= 49.8 \text{ V} \\ V_{mp_STC} &:= 41.95 \text{ V} & \text{Coef}_V &:= -0.265\% \frac{1}{\Delta^\circ\text{C}} \\ P_{m\acute{a}x} &:= 550 \text{ W} & & \\ \\ I_{mp_STC} &:= 13.12 \text{ A} & \text{Coef}_I &:= 0.05\% \frac{\Delta^\circ\text{C}}{1} \\ I_{sc_STC} &:= 13.98 \text{ A} & & \\ \\ T_{NOCT} &:= 45 \text{ }^\circ\text{C} & \text{Coef}_P &:= -0.34\% \frac{\Delta^\circ\text{C}}{1} \end{aligned}$$

Para el cálculo de la compatibilidad de los paneles solares con el inversor, se toma un rango de temperatura ambiente de -5°C a 35°C.

$$T_{amb_m\acute{a}x} := 35 \text{ }^\circ\text{C} \quad T_{amb_min} := -5 \text{ }^\circ\text{C} \quad T_{STC} := 25 \text{ }^\circ\text{C} \quad T_{NOCT} := 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$I_{STC} := 1000 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \quad I_{NOCT} := 800 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

Datos panel solar corregidos a la temperatura de trabajo.



$$V_{mp_Tm\acute{a}x} := V_{mp_STC} + Coef_V \cdot V_{mp_STC} \cdot \left(T_{M\acute{a}x_Panel} - T_{STC} \right) = 37.364 \text{ V}$$

$$V_{oc_Tmin} := V_{oc_STC} + Coef_V \cdot V_{oc_STC} \cdot \left(T_{amb_min} - T_{STC} \right) = 53.759 \text{ V}$$

$$I_{mp_Tm\acute{a}x} := I_{mp_STC} + Coef_I \cdot I_{mp_STC} \cdot \left(T_{M\acute{a}x_Panel} - T_{STC} \right) = 13.391 \text{ A}$$

$$I_{sc_Tm\acute{a}x} := I_{sc_STC} + Coef_I \cdot I_{sc_STC} \cdot \left(T_{M\acute{a}x_Panel} - T_{STC} \right) = 14.268 \text{ A}$$

$$P_{mp_Tm\acute{a}x} := P_{m\acute{a}x} + Coef_P \cdot P_{m\acute{a}x} \cdot \left(T_{M\acute{a}x_Panel} - T_{STC} \right) = 472.863 \text{ W}$$

Para conectar los paneles al inversor, los mismos se agrupan en serie formando strings y aumentando la tensión global. Posteriormente, estas strings se conectan con otras strings en paralelo formando lo que se conoce como array fotovoltaico, aumentando la corriente global.

$$N_{Paneles_Serie} := 6$$

$$N_{Strings_Paralelo} := 1$$

Los parámetros del array formado por los paneles al conectarlos en paralelo-serie son:

$$V_{m\acute{a}x_array} := N_{Paneles_Serie} \cdot V_{oc_Tmin} = 322.555 \text{ V}$$

$$V_{min_array} := N_{Paneles_Serie} \cdot V_{mp_Tm\acute{a}x} = 224.186 \text{ V}$$

$$V_{mp_array} := N_{Paneles_Serie} \cdot V_{mp_STC} = 251.7 \text{ V}$$

$$I_{m\acute{a}x_mp_array} := N_{Strings_Paralelo} \cdot I_{mp_Tm\acute{a}x} = 13.391 \text{ A}$$

$$I_{m\acute{a}x_sc_array} := N_{Strings_Paralelo} \cdot I_{sc_Tm\acute{a}x} = 14.268 \text{ A}$$

$$P_{pico_array} := N_{Paneles_Serie} \cdot N_{Strings_Paralelo} \cdot P_{m\acute{a}x} = 3.3 \cdot 10^3 \text{ W}$$

Tras los cálculos ya conocemos las condiciones que nos dará nuestro conjunto de paneles solares. Estas condiciones las hemos obtenidos para las condiciones más desfavorables para garantizar que no se dan unas condiciones ambientales en las que el sistema no funcione.

Por lo tanto, debemos escoger un inversor apropiado que pueda en los rangos de tensión y corriente que nos aportarán los paneles solares al agruparlos y que además trabaje con una elevada eficiencia en condiciones ambientales habituales.

Además es importante que la potencia nominal del inversor se encuentre entre el 80% y el 110% de la potencia pico de los paneles solares de manera que ni se desaproveche la capacidad del inversor ni se sobrecargue.

Con todo esto el inversor escogido es el modelo SG3.0RS de la reconocida casa comercial SunGrow. Las especificaciones técnicas del inversor son las indicadas a continuación.



Datos de entrada para el inversor:

$$\begin{aligned} V_{min_inversor} &:= 40 \text{ V} & I_{m\acute{a}x_inversor} &:= 16 \text{ A} \\ V_{m\acute{a}x_inversor} &:= 600 \text{ V} & I_{cc_inversor} &:= 20 \text{ A} \\ V_{min_mpp} &:= 40 \text{ V} & P_{m\acute{a}x_DC_inversor} &:= 4500 \text{ W} \\ V_{m\acute{a}x_mpp} &:= 560 \text{ V} \end{aligned}$$

Datos de salida para el inversor

$$\begin{aligned} V_{Salida_inversor} &:= 230 \text{ V} & P_{nominal_inversor} &:= 3000 \text{ W} \\ & & F.D.P. &:= 0.9 \\ Salida &:= \eta \text{ Monofásicas} \end{aligned}$$

$$I_{Salida_Inversor} := \frac{P_{nominal_inversor}}{F.D.P. \cdot V_{Salida_inversor}} = 14.493 \text{ A}$$

Con todo esto las comprobaciones de compatibilidad del conjunto de paneles con en inversor son las siguientes: (1 si se cumple 0 si no se cumple)

$$\begin{aligned} V_{m\acute{a}x_array} < V_{m\acute{a}x_inversor} &= 1 & V_{m\acute{a}x_array} &= 322.555 \text{ V} < V_{m\acute{a}x_inversor} &= 600 \text{ V} \\ V_{min_array} > V_{min_inversor} &= 1 & V_{min_array} &= 224.186 \text{ V} > V_{min_inversor} &= 40 \text{ V} \\ I_{mp_Tm\acute{a}x} < I_{m\acute{a}x_inversor} &= 1 & I_{mp_Tm\acute{a}x} &= 13.391 \text{ A} < I_{m\acute{a}x_inversor} &= 16 \text{ A} \\ I_{sc_Tm\acute{a}x} < I_{cc_inversor} &= 1 & I_{sc_Tm\acute{a}x} &= 14.268 \text{ A} < I_{cc_inversor} &= 20 \text{ A} \\ V_{mp_array} > V_{min_mpp} &= 1 & V_{mp_array} &= 251.7 \text{ V} > V_{min_mpp} &= 40 \text{ V} \\ V_{mp_array} < V_{m\acute{a}x_mpp} &= 1 & V_{mp_array} &= 251.7 \text{ V} < V_{m\acute{a}x_mpp} &= 560 \text{ V} \\ P_{pico_array} < P_{m\acute{a}x_DC_inversor} &= 1 & P_{pico_array} &= \left(3.3 \cdot 10^3 \right) \text{ W} & P_{m\acute{a}x_DC_inversor} &= \left(4.5 \cdot 10^3 \right) \text{ W} \end{aligned}$$

Se cumplen la totalidad de las comprobaciones. Por lo tanto, la combinación paralelo-serie escogida para los paneles es compatible con el inversor.



Por último, comprobaremos el cumplimiento de las secciones de los conductores dispuestas en corriente continua y corriente alterna.

Para corriente continua se conectará una única string por entrada de manera que la corriente será la de una única string.

Datos Corriente Continua:

$$S_{cc} := 6 \text{ mm}^2$$

$$L_{cc} := 12 \text{ m}$$

$$I_{cc} := N_{Strings_Paralelo} I_{sc_Tm\acute{a}x} = 14.268 \text{ A}$$

$$V_{cc} := V_{mp_array} = 251.7 \text{ V}$$

$$\rho := 0.022 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$$

$$\Delta V_{adm_cc} := 1 \%$$

$$R_{cc} := \rho \cdot \frac{L_{cc}}{S_{cc}} = 0.044 \Omega$$

$$\Delta V_{cc} := \frac{2 \cdot I_{cc} \cdot R_{cc}}{V_{cc}} \cdot 100 = 0.499 \%$$

$$\Delta V_{cc} < \Delta V_{adm_cc} = 1 \quad \Delta V_{cc} = 0.499 < \Delta V_{adm_cc} = 1 \%$$

Además se debe cumplir la siguiente condición:

$$I_{B_CC} := 1.25 \cdot I_{cc} = 17.835 \text{ A}$$

$$I_{n_fusible} := 20 \text{ A}$$

$$I_{z_CC} := 0.71 \cdot 54 \text{ A} = 38.34 \text{ A}$$

$$I_{B_CC} < I_{n_fusible} < I_{z_CC} = 1$$

Para corriente alterna la corriente viene marcada por la potencia nominal del inversor y al igual

Datos Corriente Alterna:

$$S_{AC} := 6 \text{ mm}^2$$

$$L_{AC} := 11 \text{ m}$$



$$I_{AC} := I_{Salida_Inversor} = 14.493 \text{ A}$$

$$V_{AC} := 230 \text{ V}$$

$$\rho := 0.022 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$$

$$\Delta V_{adm_cc} := 1.5 \%$$

$$R_{AC} := \rho \cdot \frac{L_{AC}}{S_{AC}} = 0.04 \Omega$$

$$\Delta V_{AC} := \frac{2 \cdot I_{AC} \cdot R_{AC}}{V_{AC}} \cdot 100 = 0.508 \%$$

$$\Delta V_{AC} < \Delta V_{adm_cc} = 1 \quad \Delta V_{cc} = 0.499 < \Delta V_{adm_cc} = 1.5 \%$$

Además se debe cumplir la siguiente condición:

$$I_{B_AC} := 1.25 \cdot I_{AC} = 18.116 \text{ A}$$

$$I_{n_magnetotèrmico} := 25 \text{ A}$$

$$I_{z_AC} := 0.71 \cdot 49 \text{ A} = 34.79 \text{ A}$$

$$I_{B_AC} < I_{n_magnetotèrmico} < I_{z_AC} = 1$$



CÁLCULO PANELES

Condiciones de cálculo	
Temperatura mínima operación (°C)	-5
Temperatura máxima operación (°C)	35
Irradiancia máxima (W/m ²)	1000
Datos STC del módulos	
P _{mpp} (W)	550
V _{mpp} (V)	41,95
I _{mpp} (A)	13,12
Coeff P (%/K)	-0,34
Coeff V (%/K)	-0,265
V _{oc} (V)	49,8
I _{sc} (A)	13,98
T _{NOCT} (°C)	45
Coeff I (%/K)	0,05

Resultados	
T _{max_célula} (°C)	66,25
P _{mpp} (W) (66,25 °C)	472,86
V _{mpp} (V) (66,25 °C)	37,36
I _{mpp} (A) (66,25 °C)	13,39
V _{oc} (V) (-5 °C)	53,76
I _{sc} (A) (66,25 °C)	14,27

Array FV 6 Paneles en serie			
Nº módulos/string	6	P _{mpp} (kW)(66,25 °C)	2,84
Nº mód max	11	V _{mpp} (V) (66,25 °C)	224,19
N mód min	2	I _{mpp} (A) (66,25 °C)	13,39
Nº Strings/array	1	V _{oc} (V) (-5 °C)	322,55
Nº entradas/inversor	1	I _{sc} (A) (66,25 °C)	14,27
Total módulos	6	Potencia total (kW)	3,30



POTENCIA MÍNIMA A INSTALAR

Potencia mínima a instalar	
3 Cuantificación de la exigencia	P min 80,4069 kW
	P1 108,9445 kW
<p>La potencia a instalar mínima P_{min} será la menor de las resultantes de estas dos expresiones:</p> $P_1 = F_{pr,el} \cdot S$ $P_2 = 0,1 \cdot (0,5 S_c + S_{oc})$ <p>donde,</p> <ul style="list-style-type: none"> P_{min}: potencia a instalar [kW]; $F_{pr,el}$: factor de producción eléctrica, que toma valor de 0,005 para uso residencial privado y 0,010 para el resto de usos [kW/m²]; S: superficie construida del edificio [m²]; S_c: superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación [m²] S_{oc}: superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación ocupada por captadores solares térmicos [m²] 	<p>Fpr,el 0,005</p> <p>S construida 21788,9 m2</p> <p>*Se toma como superficie construida, la de cada una de las plantas. También se considerará que la superficie construida incluye la superficie de las zonas destinadas a aparcamiento en el interior del edificio y excluye las zonas exteriores comunes.</p>
	P2 74,508 kW
	<p>Sc cubierta 1490,16 m2</p> <p>Soc termosol: 0 m2</p> <p>Nº viv 28</p> <p>Nº Placas/viv 3</p>
<p>*Según el RD 7/2021 de la GVA, si $S_{cons} > 1000$ m2, se disponen al menos 15 kW. Si se superan 1100 m2 se añaden 1,5 kW/100 m2</p> <p>Se considera S_{cons} la superficie de AZOTEA O CUBIERTA > 1000m2)</p>	
Scons/viv 72 m2	Scubierta+Sazotea 5360,46 m2
	P(GVA) 80,4069 kW



CÁLCULO DEL INVERSOR

SUNGROW SG3.0RS-S			
Rendimiento inversor			
Pot min	Pnom	Pot max	
2,805	3	3,135	kW
V mpp min	Vmpp	Vmpp max	
40	251,7	560	V
Datos del inversor		Condiciones placas	
ENTRADA			
Udc min	40 V	Udc min	224 V
Udc arranque	50 V	Udc min	224 V
Udc nominal	360 V	Udc mpp	251,7
Udc max	600 V	Uoc max	323 V
Vmpp max	560 V	Umpp stc	252 V
1º entrada inv-1º array/ 2º entrada inv-2º array		1º entrada inv-1º array/ 2º entrada inv-2º array	
Idc max 1	16 A	Idc max/array	13,39 A
Idc max 2	16 A	Idc max/array	13,39 A
Idc cortocircuito max 1	20 A	Idc cortocircuito max/array	14,27 A
Idc cortocircuito max 2	20 A	Idc cortocircuito max/array	14,27 A
SALIDA			
I _{max}	14,49 A		
P _{max}	3 kW		
S _{max}	3 kVA		



CÁLCULO CABLES

CRITERIO DE LA CAIDA DE TENSION %V													
*mover las tablas une a una hoja a parte/ hacer una hoja para cada cuadro/calcular corto													
NOMBRE DERIVACIÓN INDIVIDUAL	CONTINUA/ MONOFÁSICA / TRIFÁSICA	L (m)	S (mm ²)	D tubo (mm)	Nº Strings en paralelo	P(Kw)	cos(φ)	In (A)	ρ (Ω mm ² /m)	TENSION (V)	CAIDA TENSION (%V)	%Vadm	%V acumul ada
CORROENTE CONTINUA													
STRING 1 (6 PANELES EN SERIE)	CONTINUA	12	6	12	1	-	1	14,27	0,022	251,7	0,55%	1,0%	0,5%
CORRIENTE ALTERNA													
CABLE AC	MONOFÁSICA	11	10	16		3,00	0,9	14,49	0,022	230	0,27%	1,5%	0,3%

APARAMENTA											
APARAMENTA CUADROS											
NOMBRE DERIVACIÓN INDIVIDUAL	Rlinea (mΩ)	Xlinea (mΩ)	Rt mΩ	Xt mΩ	Icc cuadro (kA)	I corte (kA)	Ib (A)	In aparato (A)	I2	Iz	¿CUMPLE/ NO CUMPLE?
CORROENTE CONTINUA											
STRING 1 (6 PANELES EN SERIE)	44,000	0,000	44,000	0,000	5,227273	16	17,84	20	38	42,66	CUMPLE
CORRIENTE ALTERNA											
CABLE AC	24,200	0,000	24,200	0,000	9,504132	16	18,12	25	25	38,71	CUMPLE



PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²



CRITERIO DE LA CORRIENTE MÁXIMA ADMISIBLE																
*Puede devolver -, si no esta contemplado en la tabla, en ese caso no se considera																
NOMBRE DERIVACIÓN INDIVIDUAL	Ib (A)	Método instalación	Unipolar/ Multipolar	XLPE / PVC	S (mm ²)	MATERIAL		I tabla C.52.1	Tº amb / Tº terreno (°C)	K temperatura	Nº circuitos	K agrupamiento	Iz adm cable (A)	In cable (A)	CUMPLE/ NO CUMPLE	
CORRIENTE CONTINUA																
STRING 1 (6 PANELES)	17,84	B1: Conductores unipolares en tubo, sobre pared de mampostería separado de ella una distancia inferior a 0,3 veces el diametro del tubo.	B1	Unipolar	XLPE	6	Cobre	B1 3 XLPE	54	45	0,79	1	1	42,66	14,27	CUMPLE
CORRIENTE ALTERNA																
CABLE AC	18,12	B1: Conductores unipolares en tubo, sobre pared de mampostería separado de ella una distancia inferior a 0,3 veces el diametro del tubo.	B1	Unipolar	XLPE	10	Cobre	B1 2 XLPE	49	45	0,79	1	1	38,71	14,49	CUMPLE



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR ENGINYERIA
INDUSTRIAL VALÈNCIA

**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE
INSTALACIONES PARA COMPLEJO
RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28
VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS
EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE
SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

PRESUPUESTO



Obra: PRESUPUESTO DE LA ESTRUCTURA DE 4 BLOQUES DE 7 VIV ADOSADAS

Presupuesto				% C.I. 3		
Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
CÁLCULO ESTRUCTURA4x7 VIV ADOSADAS	Capítulo		CÁLCULO ESTRUCTURAL 7 VIV ADOSADAS	1,00	4.040.027,12	4.040.027,12
C	Capítulo		Cimentaciones		359.788,60	359.788,60
CR	Capítulo		Regularización		5.082,20	5.082,20
CRL030	Partida	m ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/F/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/F/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.	648,240	7,84	5.082,20

Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Anch	Alto	Parcial	Subtotal
P1	1	3,800			3,800	
P2	1	5,060			5,060	
P5	1	4,620			4,620	
P8	1	4,620			4,620	
P11	1	4,620			4,620	
P14	1	4,620			4,620	
P17	1	4,620			4,620	
P21	1	5,060			5,060	
P22	1	3,800			3,800	
P23	1	4,620			4,620	
P24	1	6,000			6,000	
P27	1	5,290			5,290	
P30	1	5,520			5,520	
P33	1	5,520			5,520	
P36	1	5,520			5,520	
P39	1	5,520			5,520	
P43	1	6,500			6,500	
P44	1	4,620			4,620	
P45	1	3,800			3,800	
P46	1	5,060			5,060	
P47	1	4,620			4,620	
P48	1	6,000			6,000	
P49	1	4,200			4,200	



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



P50	1	5,060	5,060
P51	1	6,000	6,000
P52	1	4,200	4,200
P53	1	5,060	5,060
P54	1	6,000	6,000
P55	1	4,200	4,200
P56	1	5,060	5,060
P57	1	6,000	6,000
P58	1	4,200	4,200
P59	1	5,060	5,060
P60	1	6,000	6,000
P61	1	4,200	4,200
P62	1	4,620	4,620
P63	1	7,020	7,020
P64	1	4,620	4,620
P65	1	5,060	5,060
P66	1	3,800	3,800
P67	1	3,420	3,420
P68	1	4,620	4,620
P69	1	3,420	3,420
P70	1	3,240	3,240
P71	1	4,620	4,620
P72	1	3,420	3,420
P73	1	3,240	3,240
P74	1	4,620	4,620
P75	1	3,420	3,420
P76	1	3,240	3,240
P77	1	4,620	4,620
P78	1	3,420	3,420
P79	1	3,240	3,240
P80	1	4,620	4,620
P81	1	3,420	3,420
P82	1	3,240	3,240
P83	1	4,620	4,620
P84	1	3,420	3,420
P85	1	3,420	3,420
P86	1	4,620	4,620
P87	1	3,420	3,420
P3-P4-P25-P26	1	38,880	38,880
P6-P7-P28-P29	1	38,880	38,880
P9-P10-P31-P32	1	38,880	38,880



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



P12-P13-P34-P35	1	38,880	38,880
P15-P16-P37-P38	1	38,880	38,880
P18-P19-P20-P40-P41-P42	1	71,280	71,280
CB.1.1 [P1 - P2]	1	1,350	1,350
CB.1.1 [P23 - P1]	1	1,290	1,290
C.2.1 [P2 - (P3-P4-P25-P26)]	1	1,170	1,170
C.2.1 [(P3-P4-P25-P26) - P5]	1	1,130	1,130
C.2.1 [P5 - (P6-P7-P28-P29)]	1	1,190	1,190
C.2.1 [(P6-P7-P28-P29) - P8]	1	1,130	1,130
C.2.1 [P8 - (P9-P10-P31-P32)]	1	1,200	1,200
C.2.1 [(P9-P10-P31-P32) - P11]	1	1,130	1,130
C.2.1 [P11 - (P12-P13-P34-P35)]	1	1,190	1,190
C.2.1 [(P12-P13-P34-P35) - P14]	1	1,130	1,130
C.2.1 [P14 - (P15-P16-P37-P38)]	1	1,190	1,190
C.2.1 [(P15-P16-P37-P38) - P17]	1	1,130	1,130
C.3.1 [P17 - (P18-P19-P20-P40-P41-P42)]	1	1,200	1,200
CB.1.1 [P21 - P22]	1	1,360	1,360
C.3.1 [(P18-P19-P20-P40-P41-P42) - P21]	1	1,180	1,180
CB.1.1 [P44 - P22]	1	1,290	1,290
CB.1.1 [P45 - P23]	1	1,290	1,290
CB.1.1 [P23 - P24]	1	1,270	1,270



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



CB.1.1 [P43 - P44]	1	1,260	1,260
C.3.1 [(P18-P19-P20-P40-P41-P42) - P43]	1	1,120	1,120
CB.1.1 [P66 - P44]	1	1,290	1,290
CB.1.1 [P45 - P46]	1	1,350	1,350
CB.1.1 [P46 - P47]	1	0,920	0,920
CB.1.1 [P47 - P48]	1	0,890	0,890
CB.1.1 [P48 - P49]	1	0,840	0,840
C.2.1 [P48 - (P3-P4-P25-P26)]	1	1,070	1,070
CB.1.1 [P49 - P50]	1	0,940	0,940
CB.1.1 [P50 - P51]	1	0,870	0,870
CB.1.1 [P51 - P52]	1	0,840	0,840
C.2.1 [P51 - (P6-P7-P28-P29)]	1	1,060	1,060
CB.1.1 [P52 - P53]	1	0,940	0,940
CB.1.1 [P53 - P54]	1	0,870	0,870
CB.1.1 [P54 - P55]	1	0,840	0,840
C.2.1 [P54 - (P9-P10-P31-P32)]	1	1,070	1,070
CB.1.1 [P55 - P56]	1	0,940	0,940
CB.1.1 [P56 - P57]	1	0,870	0,870
CB.1.1 [P57 - P58]	1	0,840	0,840
C.2.1 [P57 - (P12-P13-P34-P35)]	1	1,060	1,060
CB.1.1 [P58 - P59]	1	0,940	0,940



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



CB.1.1 [P59 - P60]	1	0,870	0,870
CB.1.1 [P60 - P61]	1	0,840	0,840
C.2.1 [P60 - (P15-P16-P37-P38)]	1	1,060	1,060
CB.1.1 [P61 - P62]	1	0,960	0,960
CB.1.1 [P62 - P63]	1	0,850	0,850
CB.1.1 [P63 - P64]	1	0,850	0,850
C.3.1 [P63 - (P18-P19-P20-P40-P41-P42)]	1	1,020	1,020
CB.1.1 [P64 - P65]	1	0,920	0,920
CB.1.1 [P65 - P66]	1	1,350	1,350
CB.1.1 [P67 - P68]	1	0,990	0,990
CB.1.1 [P67 - (17.59, -10.77)]	1	1,390	1,390
CB.1.1 [P68 - P69]	1	0,990	0,990
CB.1.1 [P69 - P70]	1	1,030	1,030
CB.1.1 [P69 - (26.54, -10.77)]	1	1,390	1,390
CB.1.1 [P70 - P71]	1	1,010	1,010
CB.1.1 [P70 - (30.94, -10.77)]	1	1,410	1,410
CB.1.1 [P71 - P72]	1	0,990	0,990
CB.1.1 [P72 - P73]	1	1,030	1,030
CB.1.1 [P72 - (39.91, -10.77)]	1	1,390	1,390
CB.1.1 [P73 - P74]	1	1,010	1,010
CB.1.1 [P73 - (44.31, -10.77)]	1	1,410	1,410



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



CB.1.1 [P74 - P75]	1	0,990	0,990
CB.1.1 [P75 - P76]	1	1,030	1,030
CB.1.1 [P75 - (53.29, -10.77)]	1	1,390	1,390
CB.1.1 [P76 - P77]	1	1,010	1,010
CB.1.1 [P76 - (57.69, -10.77)]	1	1,410	1,410
CB.1.1 [P77 - P78]	1	0,990	0,990
CB.1.1 [P78 - P79]	1	1,030	1,030
CB.1.1 [P78 - (66.66, -10.77)]	1	1,390	1,390
CB.1.1 [P79 - P80]	1	1,010	1,010
CB.1.1 [P79 - (71.06, -10.77)]	1	1,410	1,410
CB.1.1 [P80 - P81]	1	0,990	0,990
CB.1.1 [P81 - P82]	1	1,030	1,030
CB.1.1 [P81 - (80.04, -10.77)]	1	1,390	1,390
CB.1.1 [P82 - P83]	1	1,010	1,010
CB.1.1 [P82 - (84.44, -10.77)]	1	1,410	1,410
CB.1.1 [P83 - P84]	1	0,990	0,990
CB.1.1 [P84 - P85]	1	1,100	1,100
CB.1.1 [P84 - (93.41, -10.80)]	1	1,380	1,380
CB.1.1 [P85 - P86]	1	0,990	0,990
CB.1.1 [P85 - (98.01, -10.80)]	1	1,380	1,380
CB.1.1 [P86 - P87]	1	0,990	0,990



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



			CB.1.1 [P87 - (106.96, - 10.77)]	1	1,390		1,390		
			C.2.1 [P24 - (P3-P4-P25-P26)]	1	1,130		1,130		
			C.2.1 [(P3-P4-P25-P26) - P27]	1	1,100		1,100		
			C.2.1 [P27 - (P6-P7-P28-P29)]	1	1,160		1,160		
			C.2.1 [(P6-P7-P28-P29) - P30]	1	1,090		1,090		
			C.2.1 [P30 - (P9-P10-P31-P32)]	1	1,150		1,150		
			C.2.1 [(P9-P10-P31-P32) - P33]	1	1,090		1,090		
			C.2.1 [P33 - (P12-P13-P34-P35)]	1	1,150		1,150		
			C.2.1 [(P12-P13-P34-P35) - P36]	1	1,090		1,090		
			C.2.1 [P36 - (P15-P16-P37-P38)]	1	1,150		1,150		
			C.2.1 [(P15-P16-P37-P38) - P39]	1	1,090		1,090		
			C.3.1 [P39 - (P18-P19-P20-P40-P41-P42)]	1	1,160		1,160	648,240	
mt10hmf011fa	Material	m ³	Hormigón de limpieza HL-150/F/20, fabricado en central.			0,105	66,77	7,01	
mo045	Mano de obra	h	Oficial 1 ^ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.			0,007	20,74	0,15	
mo092	Mano de obra	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.			0,015	19,68	0,30	
%		%	Costes directos complementarios			2,000	7,46	0,15	
			CRL030			648,240	7,84	5.082,20	
			CR				5.082,20	5.082,20	
CS	Capítulo		Superficiales				74.443,47	74.443,47	
CSZ030	Partida	m ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 SD, con una cuantía aproximada de 47 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores. Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 SD, con una cuantía aproximada de 47 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.			402,158	185,11	74.443,47	

Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Anch o	Alto	Parcial	Subtotal
P1	1	1,950	1,950	0,500	1,901	
P2	1	2,250	2,250	0,600	3,038	
P5	1	2,150	2,150	0,500	2,311	
P8	1	2,150	2,150	0,500	2,311	
P11	1	2,150	2,150	0,500	2,311	
P14	1	2,150	2,150	0,500	2,311	
P17	1	2,150	2,150	0,500	2,311	
P21	1	2,250	2,250	0,600	3,038	
P22	1	1,950	1,950	0,500	1,901	
P23	1	2,150	2,150	0,600	2,774	
P24	1	2,450	2,450	0,600	3,602	
P27	1	2,300	2,300	0,600	3,174	
P30	1	2,350	2,350	0,600	3,314	
P33	1	2,350	2,350	0,600	3,314	
P36	1	2,350	2,350	0,600	3,314	
P39	1	2,350	2,350	0,600	3,314	
P43	1	2,550	2,550	0,600	3,902	
P44	1	2,150	2,150	0,600	2,774	
P45	1	1,950	1,950	0,500	1,901	
P46	1	2,250	2,250	0,500	2,531	
P47	1	2,150	2,150	0,500	2,311	
P48	1	2,450	2,450	0,550	3,301	
P49	1	2,050	2,050	0,500	2,101	
P50	1	2,250	2,250	0,500	2,531	
P51	1	2,450	2,450	0,550	3,301	
P52	1	2,050	2,050	0,500	2,101	
P53	1	2,250	2,250	0,500	2,531	
P54	1	2,450	2,450	0,550	3,301	
P55	1	2,050	2,050	0,500	2,101	
P56	1	2,250	2,250	0,500	2,531	
P57	1	2,450	2,450	0,550	3,301	
P58	1	2,050	2,050	0,500	2,101	
P59	1	2,250	2,250	0,500	2,531	
P60	1	2,450	2,450	0,600	3,602	
P61	1	2,050	2,050	0,500	2,101	
P62	1	2,150	2,150	0,500	2,311	
P63	1	2,650	2,650	0,550	3,862	



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



P64	1	2,150	2,150	0,500	2,311			
P65	1	2,250	2,250	0,500	2,531			
P66	1	1,950	1,950	0,500	1,901			
P67	1	1,850	1,850	0,500	1,711			
P68	1	2,150	2,150	0,500	2,311			
P69	1	1,850	1,850	0,600	2,054			
P70	1	1,800	1,800	0,600	1,944			
P71	1	2,150	2,150	0,500	2,311			
P72	1	1,850	1,850	0,600	2,054			
P73	1	1,800	1,800	0,600	1,944			
P74	1	2,150	2,150	0,500	2,311			
P75	1	1,850	1,850	0,600	2,054			
P76	1	1,800	1,800	0,600	1,944			
P77	1	2,150	2,150	0,500	2,311			
P78	1	1,850	1,850	0,600	2,054			
P79	1	1,800	1,800	0,600	1,944			
P80	1	2,150	2,150	0,500	2,311			
P81	1	1,850	1,850	0,600	2,054			
P82	1	1,800	1,800	0,600	1,944			
P83	1	2,150	2,150	0,500	2,311			
P84	1	1,850	1,850	0,600	2,054			
P85	1	1,850	1,850	0,600	2,054			
P86	1	2,150	2,150	0,500	2,311			
P87	1	1,850	1,850	0,500	1,711			
P3-P4-P25-P26	1	5,400	7,200	0,900	34,992			
P6-P7-P28-P29	1	5,400	7,200	0,950	36,936			
P9-P10-P31-P32	1	5,400	7,200	0,950	36,936			
P12-P13-P34-P35	1	5,400	7,200	0,950	36,936			
P15-P16-P37-P38	1	5,400	7,200	0,950	36,936			
P18-P19-P20-P40-P41-P42	1	9,900	7,200	0,950	67,716	402,158		
mt07aco020a	Material	Ud	Separador homologado para cimentaciones.			8,000	0,14	1,12
mt07aco010d	Material	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 SD, de varios diámetros.			47,017	1,50	70,53
mt08var050	Material	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.			0,188	1,41	0,27
mt10haf010ctOc	Material	m ³	Hormigón HA-30/F/20/XC2, fabricado en central.			1,100	82,66	90,93



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



mo043	Mano de obra	h	Oficial 1ª ferrallista.	0,073	20,74	1,51
mo090	Mano de obra	h	Ayudante ferrallista.	0,110	19,68	2,16
mo045	Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,049	20,74	1,02
mo092	Mano de obra	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,440	19,68	8,66
%		%	Costes directos complementarios	2,000	176,20	3,52
			CSZ030	402,158	185,11	74.443,47

			CS		74.443,47	74.443,47
CA	Capítulo		Arriostramientos		10.421,48	10.421,48

CAV030	Partida	m ³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 SD, con una cuantía aproximada de 86,8 kg/m ³ . Incluso alambre de atar y separadores. Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 SD, con una cuantía aproximada de 86,8 kg/m ³ . Incluso alambre de atar y separadores.	41,500	251,12	10.421,48
---------------	---------	----------------	--	--------	--------	-----------

Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Anch o	Alto	Parcial	Subtotal
CB.1.1 [P1 - P2]	1	0,540			0,540	
CB.1.1 [P23 - P1]	1	0,520			0,520	
C.2.1 [P2 - (P3-P4-P25-P26)]	1	0,470			0,470	
C.2.1 [(P3-P4-P25-P26) - P5]	1	0,450			0,450	
C.2.1 [P5 - (P6-P7-P28-P29)]	1	0,480			0,480	
C.2.1 [(P6-P7-P28-P29) - P8]	1	0,450			0,450	
C.2.1 [P8 - (P9-P10-P31-P32)]	1	0,480			0,480	
C.2.1 [(P9-P10-P31-P32) - P11]	1	0,450			0,450	
C.2.1 [P11 - (P12-P13-P34-P35)]	1	0,480			0,480	
C.2.1 [(P12-P13-P34-P35) - P14]	1	0,450			0,450	



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



C.2.1 [P14 - (P15-P16-P37- P38)]	1	0,480	0,480
C.2.1 [(P15- P16-P37-P38) - P17]	1	0,450	0,450
C.3.1 [P17 - (P18-P19-P20- P40-P41-P42)]	1	0,480	0,480
CB.1.1 [P21 - P22]	1	0,540	0,540
C.3.1 [(P18- P19-P20-P40- P41-P42) - P21]	1	0,470	0,470
CB.1.1 [P44 - P22]	1	0,520	0,520
CB.1.1 [P45 - P23]	1	0,520	0,520
CB.1.1 [P23 - P24]	1	0,510	0,510
CB.1.1 [P43 - P44]	1	0,500	0,500
C.3.1 [(P18- P19-P20-P40- P41-P42) - P43]	1	0,450	0,450
CB.1.1 [P66 - P44]	1	0,520	0,520
CB.1.1 [P45 - P46]	1	0,540	0,540
CB.1.1 [P46 - P47]	1	0,370	0,370
CB.1.1 [P47 - P48]	1	0,360	0,360
CB.1.1 [P48 - P49]	1	0,340	0,340
C.2.1 [P48 - (P3-P4-P25- P26)]	1	0,430	0,430
CB.1.1 [P49 - P50]	1	0,380	0,380
CB.1.1 [P50 - P51]	1	0,350	0,350
CB.1.1 [P51 - P52]	1	0,340	0,340
C.2.1 [P51 - (P6-P7-P28- P29)]	1	0,430	0,430



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



CB.1.1 [P52 - P53]	1	0,380	0,380
CB.1.1 [P53 - P54]	1	0,350	0,350
CB.1.1 [P54 - P55]	1	0,340	0,340
C.2.1 [P54 - (P9-P10-P31-P32)]	1	0,430	0,430
CB.1.1 [P55 - P56]	1	0,380	0,380
CB.1.1 [P56 - P57]	1	0,350	0,350
CB.1.1 [P57 - P58]	1	0,340	0,340
C.2.1 [P57 - (P12-P13-P34-P35)]	1	0,430	0,430
CB.1.1 [P58 - P59]	1	0,380	0,380
CB.1.1 [P59 - P60]	1	0,350	0,350
CB.1.1 [P60 - P61]	1	0,340	0,340
C.2.1 [P60 - (P15-P16-P37-P38)]	1	0,430	0,430
CB.1.1 [P61 - P62]	1	0,380	0,380
CB.1.1 [P62 - P63]	1	0,340	0,340
CB.1.1 [P63 - P64]	1	0,340	0,340
C.3.1 [P63 - (P18-P19-P20-P40-P41-P42)]	1	0,410	0,410
CB.1.1 [P64 - P65]	1	0,370	0,370
CB.1.1 [P65 - P66]	1	0,540	0,540
CB.1.1 [P67 - P68]	1	0,400	0,400
CB.1.1 [P67 - (17.59, -10.77)]	1	0,560	0,560
CB.1.1 [P68 - P69]	1	0,400	0,400



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



CB.1.1 [P69 - P70]	1	0,410	0,410
CB.1.1 [P69 - (26.54, -10.77)]	1	0,560	0,560
CB.1.1 [P70 - P71]	1	0,400	0,400
CB.1.1 [P70 - (30.94, -10.77)]	1	0,560	0,560
CB.1.1 [P71 - P72]	1	0,400	0,400
CB.1.1 [P72 - P73]	1	0,410	0,410
CB.1.1 [P72 - (39.91, -10.77)]	1	0,560	0,560
CB.1.1 [P73 - P74]	1	0,400	0,400
CB.1.1 [P73 - (44.31, -10.77)]	1	0,560	0,560
CB.1.1 [P74 - P75]	1	0,400	0,400
CB.1.1 [P75 - P76]	1	0,410	0,410
CB.1.1 [P75 - (53.29, -10.77)]	1	0,560	0,560
CB.1.1 [P76 - P77]	1	0,400	0,400
CB.1.1 [P76 - (57.69, -10.77)]	1	0,560	0,560
CB.1.1 [P77 - P78]	1	0,400	0,400
CB.1.1 [P78 - P79]	1	0,410	0,410
CB.1.1 [P78 - (66.66, -10.77)]	1	0,560	0,560
CB.1.1 [P79 - P80]	1	0,400	0,400
CB.1.1 [P79 - (71.06, -10.77)]	1	0,560	0,560
CB.1.1 [P80 - P81]	1	0,400	0,400
CB.1.1 [P81 - P82]	1	0,410	0,410



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



CB.1.1 [P81 - (80.04, -10.77)]	1	0,560	0,560	
CB.1.1 [P82 - P83]	1	0,400	0,400	
CB.1.1 [P82 - (84.44, -10.77)]	1	0,560	0,560	
CB.1.1 [P83 - P84]	1	0,400	0,400	
CB.1.1 [P84 - P85]	1	0,440	0,440	
CB.1.1 [P84 - (93.41, -10.80)]	1	0,550	0,550	
CB.1.1 [P85 - P86]	1	0,400	0,400	
CB.1.1 [P85 - (98.01, -10.80)]	1	0,550	0,550	
CB.1.1 [P86 - P87]	1	0,400	0,400	
CB.1.1 [P87 - (106.96, - 10.77)]	1	0,560	0,560	
C.2.1 [P24 - (P3-P4-P25- P26)]	1	0,450	0,450	
C.2.1 [(P3-P4- P25-P26) - P27]	1	0,440	0,440	
C.2.1 [P27 - (P6-P7-P28- P29)]	1	0,470	0,470	
C.2.1 [(P6-P7- P28-P29) - P30]	1	0,440	0,440	
C.2.1 [P30 - (P9-P10-P31- P32)]	1	0,460	0,460	
C.2.1 [(P9-P10- P31-P32) - P33]	1	0,440	0,440	
C.2.1 [P33 - (P12-P13-P34- P35)]	1	0,460	0,460	
C.2.1 [(P12- P13-P34-P35) - P36]	1	0,440	0,440	
C.2.1 [P36 - (P15-P16-P37- P38)]	1	0,460	0,460	
C.2.1 [(P15- P16-P37-P38) - P39]	1	0,440	0,440	
C.3.1 [P39 - (P18-P19-P20- P40-P41-P42)]	1	0,460	0,460	41,500



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



mt07aco020a	Material	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	10,000	0,14	1,40
mt07aco010d	Material	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 SD, de varios diámetros.	86,768	1,50	130,15
mt08var050	Material	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,694	1,41	0,98
mt10haf010ctOc	Material	m ³	Hormigón HA-30/F/20/XC2, fabricado en central.	1,050	82,66	86,79
mo043	Mano de obra	h	Oficial 1ª ferrallista.	0,271	20,74	5,62
mo090	Mano de obra	h	Ayudante ferrallista.	0,271	19,68	5,33
mo045	Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,088	20,74	1,83
mo092	Mano de obra	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,352	19,68	6,93
%	%		Costes directos complementarios	2,000	239,03	4,78
CAV030				41,500	251,12	10.421,48

			CA	10.421,48	10.421,48
			C	4,00	359.788,60
E	Capítulo	Estructuras		3.041.519,4	3.041.519,4
				4	4
EH	Capítulo	Hormigón armado		760.379,86	760.379,86

EHE015	Partida	m ²	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado para formación de losa de escalera de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en su cara inferior y laterales, con peldaño de hormigón, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tabloncillos de madera de pino, amortizables en 10 usos; estructura soporte horizontal de tabloncillos de madera de pino, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	415,590	46,10	19.158,70
---------------	---------	----------------	--	---------	-------	-----------

Montaje y desmontaje de sistema de encofrado para formación de losa de escalera de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en su cara inferior y laterales, con peldaño de hormigón, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tabloncillos de madera de pino, amortizables en 10 usos; estructura soporte horizontal de tabloncillos de madera de pino, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.

Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Escalera h=3m - Tramo 1	1	11,680			11,680	
Escalera 1 - Tramo 1	1	11,680			11,680	



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



Escalera 2 - Tramo 1	1	11,680	11,680
Escalera 3 - Tramo 1	1	11,680	11,680
Escalera 4 - Tramo 1	1	11,680	11,680
Escalera 5 - Tramo 1	1	11,680	11,680
Escalera 6 - Tramo 1	1	11,680	11,680
Escalera VIV1 4m PB - Tramo 1	1	12,650	12,650
Escalera VIV2 4m PB - Tramo 1	1	12,650	12,650
Escalera VIV3 4m PB - Tramo 1	1	12,650	12,650
Escalera VIV4 4m PB - Tramo 1	1	12,650	12,650
Escalera VIV5 4m PB - Tramo 1	1	12,650	12,650
Escalera VIV6 4m PB - Tramo 1	1	12,650	12,650
Escalera VIV7 4m PB - Tramo 1	1	12,650	12,650
Escalera VIV8 4m PB - Tramo 1	1	11,680	11,680
Escalera VIV8 4m PB - Tramo 2	1	11,680	11,680
Escalera VIV8 4m PB - Tramo 3	1	11,680	11,680
Escalera VIV9 4m PB - Tramo 1	1	11,680	11,680
Escalera VIV9 4m PB - Tramo 2	1	11,680	11,680
Escalera VIV9 4m PB - Tramo 3	1	11,680	11,680
Escalera VIV104m PB - Tramo 1	1	11,680	11,680
Escalera VIV104m PB - Tramo 2	1	11,680	11,680



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



			Escalera VIV104m PB - Tramo 3	1	11,680	11,680		
			Escalera VIV105m PB - Tramo 1	1	11,680	11,680		
			Escalera VIV105m PB - Tramo 2	1	11,680	11,680		
			Escalera VIV105m PB - Tramo 3	1	11,680	11,680		
			Escalera VIV106m PB - Tramo 1	1	11,680	11,680		
			Escalera VIV106m PB - Tramo 2	1	11,680	11,680		
			Escalera VIV106m PB - Tramo 3	1	11,680	11,680		
			Escalera VIV107m PB - Tramo 1	1	11,680	11,680		
			Escalera VIV107m PB - Tramo 2	1	11,680	11,680		
			Escalera VIV107m PB - Tramo 3	1	11,680	11,680		
			Escalera VIV108m PB - Tramo 1	1	11,680	11,680		
			Escalera VIV108m PB - Tramo 2	1	11,680	11,680		
			Escalera VIV108m PB - Tramo 3	1	11,680	11,680	415,590	
mt50spa052b	Material	m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.			0,750	5,83	4,37
mt08eve020	Material	m ²	Sistema de encofrado para formación de peldaño en losas inclinadas de escalera de hormigón armado, con puntales y tableros de madera.			0,200	16,40	3,28



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



mt50spa081a	Material	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0,016	17,77	0,28
mt08cim030b	Material	m ³	Madera de pino.	0,003	335,02	1,01
mt08var060	Material	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,040	8,25	0,33
mt08dba010d	Material	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0,030	1,70	0,05
mo044	Mano de obra	h	Oficial 1ª encofrador.	0,855	20,74	17,73
mo091	Mano de obra	h	Ayudante encofrador.	0,855	19,68	16,83
%		%	Costes directos complementarios	2,000	43,88	0,88
EHE015				415,590	46,10	19.158,70

EHE030	Partida	m ²	Losa de escalera de hormigón armado de 15 cm de espesor, con peldaño de hormigón, realizada con hormigón HA-30/F/20/X0 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, con una cuantía aproximada de 20,2025 kg/m ² . Incluso alambre de atar y separadores. Losa de escalera de hormigón armado de 15 cm de espesor, con peldaño de hormigón, realizada con hormigón HA-30/F/20/X0 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, con una cuantía aproximada de 20,2025 kg/m ² . Incluso alambre de atar y separadores.	415,590	68,65	28.530,25
---------------	---------	----------------	--	---------	-------	-----------

Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra. Incluye: Replanteo y marcado de niveles de plantas y rellanos. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.

Criterio de medición de proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Anch	Alto	Parcial	Subtotal
Escalera h=3m - Tramo 1	1	11,680			11,680	
Escalera 1 - Tramo 1	1	11,680			11,680	
Escalera 2 - Tramo 1	1	11,680			11,680	
Escalera 3 - Tramo 1	1	11,680			11,680	
Escalera 4 - Tramo 1	1	11,680			11,680	
Escalera 5 - Tramo 1	1	11,680			11,680	
Escalera 6 - Tramo 1	1	11,680			11,680	
Escalera VIV1 4m PB - Tramo 1	1	12,650			12,650	



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



Escalera VIV2 4m PB - Tramo 1	1	12,650	12,650
Escalera VIV3 4m PB - Tramo 1	1	12,650	12,650
Escalera VIV4 4m PB - Tramo 1	1	12,650	12,650
Escalera VIV5 4m PB - Tramo 1	1	12,650	12,650
Escalera VIV6 4m PB - Tramo 1	1	12,650	12,650
Escalera VIV7 4m PB - Tramo 1	1	12,650	12,650
Escalera VIV8 4m PB - Tramo 1	1	11,680	11,680
Escalera VIV8 4m PB - Tramo 2	1	11,680	11,680
Escalera VIV8 4m PB - Tramo 3	1	11,680	11,680
Escalera VIV9 4m PB - Tramo 1	1	11,680	11,680
Escalera VIV9 4m PB - Tramo 2	1	11,680	11,680
Escalera VIV9 4m PB - Tramo 3	1	11,680	11,680
Escalera VIV104m PB - Tramo 1	1	11,680	11,680
Escalera VIV104m PB - Tramo 2	1	11,680	11,680
Escalera VIV104m PB - Tramo 3	1	11,680	11,680
Escalera VIV105m PB - Tramo 1	1	11,680	11,680
Escalera VIV105m PB - Tramo 2	1	11,680	11,680
Escalera VIV105m PB - Tramo 3	1	11,680	11,680



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



			Escalera VIV106m PB - Tramo 1	1	11,680	11,680		
			Escalera VIV106m PB - Tramo 2	1	11,680	11,680		
			Escalera VIV106m PB - Tramo 3	1	11,680	11,680		
			Escalera VIV107m PB - Tramo 1	1	11,680	11,680		
			Escalera VIV107m PB - Tramo 2	1	11,680	11,680		
			Escalera VIV107m PB - Tramo 3	1	11,680	11,680		
			Escalera VIV108m PB - Tramo 1	1	11,680	11,680		
			Escalera VIV108m PB - Tramo 2	1	11,680	11,680		
			Escalera VIV108m PB - Tramo 3	1	11,680	11,680	415,590	
mt07aco020f	Material	Ud	Separador homologado para losas de escalera.			3,000	0,08	0,24
mt07aco010d	Material	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 SD, de varios diámetros.			20,203	1,50	30,30
mt08var050	Material	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.			0,303	1,41	0,43
mt10haf010atOc	Material	m ³	Hormigón HA-30/F/20/X0, fabricado en central.			0,210	81,51	17,12
mo043	Mano de obra	h	Oficial 1ª ferrallista.			0,305	20,74	6,33
mo090	Mano de obra	h	Ayudante ferrallista.			0,305	19,68	6,00
mo045	Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.			0,049	20,74	1,02
mo092	Mano de obra	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.			0,198	19,68	3,90



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



%	%	Costes directos complementarios	2,000	65,34	1,31
		EHE030	415,590	68,65	28.530,25

EHS012	Partida	m ²	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 50 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 50 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1.421,72 0	18,63	26.486,64
---------------	---------	----------------	---	---------------	-------	-----------

	Uds.	Largo	Anch	Alto	Parcial	Subtotal
P1, P5, P8, P11, P14, P17, P20, P22, P34, P37, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P61, P62, P64, P65, P66, P67, P68, P71, P74, P77, P80, P83, P86 y P87 (Cimentación)	39	3,780		0	147,420	
P2, P3, P4, P6, P7, P9, P10, P12, P13, P15, P16, P21, P23, P24, P28, P29, P30, P32, P33, P35, P36, P38, P39, P43, P44, P60, P69, P72, P75, P78, P81, P84 y P85 (Cimentación)	33	3,780			124,740	
P18 (Cimentación)	1	3,830			3,830	
P19 y P63 (Cimentación)	2	4,860			9,720	
P25 (Cimentación)	1	3,780			3,780	
P26 (Cimentación)	1	3,780			3,780	
P27 (Cimentación)	1	3,240			3,240	



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



P31, P40 y P42 (Cimentación)	3	3,780	11,340
P41 (Cimentación)	1	4,860	4,860
P70, P73, P76, P79 y P82 (Cimentación)	5	3,240	16,200
P1, P2, P3, P5, P6, P8, P9, P11, P12, P13, P14, P15, P17, P20, P21, P22, P34, P37, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P61, P62, P64, P65, P66, P67, P68, P71, P74, P77, P80, P83, P86 y P87 (PB)	47	3,780	177,660
P4, P7, P10, P16 y P28 (PB)	5	3,780	18,900
P18 (PB)	1	3,830	3,830
P19 y P63 (PB)	2	4,860	9,720
P23, P24, P26, P29, P30, P32, P33, P35, P36, P38, P39, P43, P44, P60, P69, P72, P75, P78, P81, P84 y P85 (PB)	21	3,780	79,380
P25, P31, P40 y P42 (PB)	4	3,780	15,120
P27 (PB)	1	3,240	3,240
P41 (PB)	1	4,860	4,860
P70, P73, P76, P79 y P82 (PB)	5	3,240	16,200



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P20, P21, P22, P28, P34, P37, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P61, P62, P64, P65, P66, P67, P68, P71, P74, P77, P80, P83, P86 y P87 (P1)	53	3,780	200,340
P19 (P1)	1	4,860	4,860
P23, P24, P26, P30, P33, P36, P39, P43, P44, P69, P72, P75, P78, P81, P84 y P85 (P1)	16	3,780	60,480
P25, P31, P40 y P42 (P1)	4	3,780	15,120
P27 (P1)	1	3,240	3,240
P29, P32 y P60 (P1)	3	3,780	11,340
P35 y P38 (P1)	2	3,780	7,560
P41 (P1)	1	4,860	4,860
P63 (P1)	1	4,860	4,860
P70, P73, P76, P79 y P82 (P1)	5	3,240	16,200
P1, P2, P5, P8, P11, P14, P17, P21, P22, P45, P46, P49, P52, P55, P58, P61, P65, P66, P67, P68, P71, P74, P77, P80, P83, P86 y P87 (P2)	27	3,780	102,060
P3, P6, P9, P12, P13, P15, P18, P20, P28, P47, P48, P50, P51, P53, P54, P56, P57, P59, P62 y P64 (P2)	20	3,780	75,600



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



			P4, P7, P10 y P16 (P2)	4	3,780	15,120		
			P19 (P2)	1	4,320	4,320		
			P23, P24, P30, P33, P36, P39, P43, P44, P69, P72, P75, P78, P81, P84 y P85 (P2)	15	3,780	56,700		
			P25, P31, P35, P38, P40 y P42 (P2)	6	3,780	22,680		
			P26, P34 y P37 (P2)	3	3,780	11,340		
			P27 (P2)	1	3,240	3,240		
			P29, P32 y P60 (P2)	3	3,780	11,340		
			P41 (P2)	1	4,320	4,320		
			P63 (P2)	1	4,320	4,320		
			P70, P73, P76, P79 y P82 (P2)	5	3,240	16,200		
			P3, P6, P9, P12, P13, P15, P18, P20 y P41 (AZOTEA)	9	3,080	27,720		
			P4, P7, P10, P16, P28, P29, P32, P47, P48, P50, P51, P53, P54, P56, P57, P59, P60, P62 y P64 (AZOTEA)	19	2,640	50,160		
			P19 y P63 (AZOTEA)	2	3,080	6,160		
			P25, P26, P31, P34, P35, P37, P38, P40 y P42 (AZOTEA)	9	2,640	23,760	1.421,72	0
mt08eup010b	Material	m ²	Chapa metálica de 50x50 cm, para encofrado de pilares de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de hasta 3 m de altura, incluso accesorios de montaje.			0,024	45,24	1,09
mt50spa081a	Material	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.			0,007	17,77	0,12
mt08var040a	Material	Ud	Berenjeno de PVC, de varias dimensiones y 2500 mm de longitud.			1,338	0,52	0,70



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



mt08dba010d	Material	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0,030	1,70	0,05
mo044	Mano de obra	h	Oficial 1ª encofrador.	0,365	20,74	7,57
mo091	Mano de obra	h	Ayudante encofrador.	0,417	19,68	8,21
%	%		Costes directos complementarios	2,000	17,74	0,35
EHS012				1.421,72	18,63	26.486,64
				0		

EHS012b	Partida	m ²	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de entre 3 y 4 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 50 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de entre 3 y 4 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 50 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.	377,640	20,47	7.730,29
----------------	---------	----------------	--	---------	-------	----------

Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P1, P5, P8, P11, P14, P17, P20, P22, P34, P37, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P61, P62, P64, P65, P66, P67, P68, P71, P74, P77, P80, P83, P86 y P87 (SOTANO)	39	4,340			169,260	
P2, P3, P6, P9, P12, P13, P15 y P21 (SOTANO)	8	4,340			34,720	



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



			P4, P7, P10, P16, P23, P24, P28, P29, P30, P32, P33, P35, P36, P38, P39, P43, P44, P60, P69, P72, P75, P78, P81, P84 y P85 (SOTANO)	25	4,340	108,500			
			P18 (SOTANO)	1	4,400		4,400		
			P19 y P63 (SOTANO)	2	5,580		11,160		
			P25, P31, P40 y P42 (SOTANO)	4	4,340		17,360		
			P26 (SOTANO)	1	4,340		4,340		
			P27 (SOTANO)	1	3,720		3,720		
			P41 (SOTANO)	1	5,580		5,580		
			P70, P73, P76, P79 y P82 (SOTANO)	5	3,720	18,600		377,640	
mt08eup010c	Materia l	m ²	Chapa metálica de 50x50 cm, para encofrado de pilares de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de entre 3 y 4 m de altura, incluso accesorios de montaje.				0,024	47,50	1,14
mt50spa081c	Materia l	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 4 m de altura.				0,006	24,44	0,15
mt08var040a	Materia l	Ud	Berenjeno de PVC, de varias dimensiones y 2500 mm de longitud.				1,338	0,52	0,70
mt08dba010d	Materia l	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.				0,030	1,70	0,05
mo044	Mano de obra	h	Oficial 1ª encofrador.				0,396	20,74	8,21
mo091	Mano de obra	h	Ayudante encofrador.				0,469	19,68	9,23
%		%	Costes directos complementarios				2,000	19,48	0,39
			EHS012b				377,640	20,47	7.730,29
EHS020	Partida	m ³	Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/F/20/X0 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 SD, con una cuantía aproximada de 116,8 kg/m ³ . Incluso alambre de atar y separadores. Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/F/20/X0 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 SD, con una cuantía aproximada de 116,8 kg/m ³ . Incluso alambre de atar y separadores.				123,773	342,74	42.421,96
Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.									



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P1, P5, P8, P11, P14, P17, P20, P22, P34, P37, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P61, P62, P64, P65, P66, P67, P68, P71, P74, P77, P80, P83, P86 y P87 (Cimentación)	39	0,350	0,350	2,700	12,899	
P2, P3, P4, P6, P7, P9, P10, P12, P13, P15, P16, P21, P23, P24, P28, P29, P30, P32, P33, P35, P36, P38, P39, P43, P44, P60, P69, P72, P75, P78, P81, P84 y P85 (Cimentación)	33	0,350	0,350	2,700	10,915	
P18 (Cimentación)	1	0,350	0,360	2,700	0,340	
P19 y P63 (Cimentación)	2	0,450	0,450	2,700	1,094	
P25 (Cimentación)	1	0,350	0,350	2,700	0,331	
P26 (Cimentación)	1	0,350	0,350	2,700	0,331	
P27 (Cimentación)	1	0,300	0,300	2,700	0,243	
P31, P40 y P42 (Cimentación)	3	0,350	0,350	2,700	0,992	



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



P41 (Cimentación)	1	0,450	0,450	2,700	0,547
P70, P73, P76, P79 y P82 (Cimentación)	5	0,300	0,300	2,700	1,215
P1, P2, P3, P5, P6, P8, P9, P11, P12, P13, P14, P15, P17, P20, P21, P22, P34, P37, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P61, P62, P64, P65, P66, P67, P68, P71, P74, P77, P80, P83, P86 y P87 (PB)	47	0,350	0,350	2,700	15,545
P4, P7, P10, P16 y P28 (PB)	5	0,350	0,350	2,700	1,654
P18 (PB)	1	0,350	0,360	2,700	0,340
P19 y P63 (PB)	2	0,450	0,450	2,700	1,094
P23, P24, P26, P29, P30, P32, P33, P35, P36, P38, P39, P43, P44, P60, P69, P72, P75, P78, P81, P84 y P85 (PB)	21	0,350	0,350	2,700	6,946
P25, P31, P40 y P42 (PB)	4	0,350	0,350	2,700	1,323
P27 (PB)	1	0,300	0,300	2,700	0,243
P41 (PB)	1	0,450	0,450	2,700	0,547
P70, P73, P76, P79 y P82 (PB)	5	0,300	0,300	2,700	1,215



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P20, P21, P22, P28, P34, P37, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P61, P62, P64, P65, P66, P67, P68, P71, P74, P77, P80, P83, P86 y P87 (P1)	53	0,350	0,350	2,700	17,530
P19 (P1)	1	0,450	0,450	2,700	0,547
P23, P24, P26, P30, P33, P36, P39, P43, P44, P69, P72, P75, P78, P81, P84 y P85 (P1)	16	0,350	0,350	2,700	5,292
P25, P31, P40 y P42 (P1)	4	0,350	0,350	2,700	1,323
P27 (P1)	1	0,300	0,300	2,700	0,243
P29, P32 y P60 (P1)	3	0,350	0,350	2,700	0,992
P35 y P38 (P1)	2	0,350	0,350	2,700	0,662
P41 (P1)	1	0,450	0,450	2,700	0,547
P63 (P1)	1	0,450	0,450	2,700	0,547
P70, P73, P76, P79 y P82 (P1)	5	0,300	0,300	2,700	1,215
P1, P2, P5, P8, P11, P14, P17, P21, P22, P45, P46, P49, P52, P55, P58, P61, P65, P66, P67, P68, P71, P74, P77, P80, P83,	27	0,350	0,350	2,700	8,930



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



P86 y P87
(P2)

P3, P6, P9, P12, P13, P15, P18, P20, P28, P47, P48, P50, P51, P53, P54, P56, P57, P59, P62 y P64 (P2)	20	0,350	0,350	2,700	6,615
P4, P7, P10 y P16 (P2)	4	0,350	0,350	2,700	1,323
P19 (P2)	1	0,400	0,400	2,700	0,432
P23, P24, P30, P33, P36, P39, P43, P44, P69, P72, P75, P78, P81, P84 y P85 (P2)	15	0,350	0,350	2,700	4,961
P25, P31, P35, P38, P40 y P42 (P2)	6	0,350	0,350	2,700	1,985
P26, P34 y P37 (P2)	3	0,350	0,350	2,700	0,992
P27 (P2)	1	0,300	0,300	2,700	0,243
P29, P32 y P60 (P2)	3	0,350	0,350	2,700	0,992
P41 (P2)	1	0,400	0,400	2,700	0,432
P63 (P2)	1	0,400	0,400	2,700	0,432
P70, P73, P76, P79 y P82 (P2)	5	0,300	0,300	2,700	1,215
P3, P6, P9, P12, P13, P15, P18, P20 y P41 (AZOTEA)	9	0,350	0,350	2,200	2,426



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



				P4, P7, P10, P16, P28, P29, P32, P47, P48, P50, P51, P53, P54, P56, P57, P59, P60, P62 y P64 (AZOTEA) P19 y P63 (AZOTEA)	19	0,300	0,300	2,200	3,762		
				P25, P26, P31, P34, P35, P37, P38, P40 y P42 (AZOTEA)	9	0,300	0,300	2,200	1,782	123,773	
mt07sep010ac	Materia l	Ud	Separador homologado de plástico, para armaduras de pilares de varios diámetros.						12,000	0,07	0,84
mt07aco010d	Materia l	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 SD, de varios diámetros.						116,805	1,50	175,21
mt08var050	Materia l	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.						0,584	1,41	0,82
mt10haf010atO c	Materia l	m ³	Hormigón HA-30/F/20/X0, fabricado en central.						1,050	81,51	85,59
mo043	Mano de obra	h	Oficial 1ª ferrallista.						0,668	20,74	13,85
mo090	Mano de obra	h	Ayudante ferrallista.						0,668	19,68	13,15
mo045	Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.						0,368	20,74	7,63
mo092	Mano de obra	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.						1,481	19,68	29,15
%		%	Costes directos complementarios						2,000	326,24	6,52
			EHS020						123,773	342,74	42.421,96
EHS020b	Partida	m ³	Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/F/20/X0 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 SD, con una cuantía aproximada de 122,3 kg/m ³ . Incluso alambre de atar y separadores. Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/F/20/X0 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 SD, con una cuantía aproximada de 122,3 kg/m ³ . Incluso alambre de atar y separadores.						33,190	352,83	11.710,43
			Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.								
			Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.								
				Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



				P1, P5, P8, P11, P14, P17, P20, P22, P34, P37, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P61, P62, P64, P65, P66, P67, P68, P71, P74, P77, P80, P83, P86 y P87 (SOTANO)	39	0,350	0,350	3,100	14,810		
			P2, P3, P6, P9, P12, P13, P15 y P21 (SOTANO)	8	0,350	0,350	3,100	3,038			
			P4, P7, P10, P16, P23, P24, P28, P29, P30, P32, P33, P35, P36, P38, P39, P43, P44, P60, P69, P72, P75, P78, P81, P84 y P85 (SOTANO)	25	0,350	0,350	3,100	9,494			
			P18 (SOTANO)	1	0,350	0,360	3,100	0,391			
			P19 y P63 (SOTANO)	2	0,450	0,450	3,100	1,256			
			P25, P31, P40 y P42 (SOTANO)	4	0,350	0,350	3,100	1,519			
			P26 (SOTANO)	1	0,350	0,350	3,100	0,380			
			P27 (SOTANO)	1	0,300	0,300	3,100	0,279			
			P41 (SOTANO)	1	0,450	0,450	3,100	0,628			
			P70, P73, P76, P79 y P82 (SOTANO)	5	0,300	0,300	3,100	1,395	33,190		
mt07sep010ac	Materia l	Ud	Separador homologado de plástico, para armaduras de pilares de varios diámetros.					12,000	0,07	0,84	
mt07aco010d	Materia l	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 SD, de varios diámetros.					122,306	1,50	183,46	



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



mt08var050	Materia	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,612	1,41	0,86
mt10haf010atOc	Materia	m ³	Hormigón HA-30/F/20/X0, fabricado en central.	1,050	81,51	85,59
mo043	Mano de obra	h	Oficial 1ª ferrallista.	0,700	20,74	14,52
mo090	Mano de obra	h	Ayudante ferrallista.	0,700	19,68	13,78
mo045	Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,368	20,74	7,63
mo092	Mano de obra	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	1,481	19,68	29,15
%	%		Costes directos complementarios	2,000	335,83	6,72
			EHS020b	33,190	352,83	11.710,43

EHV011	Partida	m ²	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado para formación de viga descolgada, recta, de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Montaje y desmontaje de sistema de encofrado para formación de viga descolgada, recta, de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	15,010	26,55	398,52
---------------	---------	----------------	--	--------	-------	--------

Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Humectación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.

Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
SOTANO - Pórtico 64 - 2(B9-P41)	1	0,340			0,340	
SOTANO - Pórtico 64 - 3(P41- B27)	1	2,650			2,650	
PB - Pórtico 64 - 2(B8-P41)	1	0,340			0,340	
PB - Pórtico 64 - 3(P41- B34)	1	2,650			2,650	
P1 - Pórtico 64 - 2(B8-P41)	1	0,340			0,340	



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



			P1 - Pórtico 64 - 3(P41- B34)	1	2,650		2,650		
			P2 - Pórtico 64 - 2(B8-P41)	1	0,340		0,340		
			P2 - Pórtico 64 - 3(P41- B34)	1	2,650		2,650		
			AZOTEA - Pórtico 64 - 2(B8-P41)	1	0,370		0,370		
			AZOTEA - Pórtico 64 - 3(P41- B34)	1	2,680		2,680	15,010	
mt08eft030a	Materia l	m ²	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.				0,046	42,88	1,97
mt08eva030	Materia l	m ²	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.				0,008	96,12	0,77
mt50spa081a	Materia l	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.				0,027	17,77	0,48
mt08cim030b	Materia l	m ³	Madera de pino.				0,003	335,02	1,01
mt08var060	Materia l	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.				0,040	8,25	0,33
mt08dba010d	Materia l	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.				0,030	1,70	0,05
mo044	Mano de obra	h	Oficial 1 ^ª encofrador.				0,511	20,74	10,60
mo091	Mano de obra	h	Ayudante encofrador.				0,511	19,68	10,06
%		%	Costes directos complementarios				2,000	25,27	0,51
			EHV011				15,010	26,55	398,52
EHV030	Partida	m ³	Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/F/20/X0 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 SD, con una cuantía aproximada de 425,6 kg/m ³ . Incluso alambre de atar y separadores. Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/F/20/X0 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 SD, con una cuantía aproximada de 425,6 kg/m ³ . Incluso alambre de atar y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.				1,760	950,75	1.673,32
			Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.						
			Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.						
				Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



			SOTANO - Pórtico 64 - 2(B9-P41)	1	0,070		0,070		
			SOTANO - Pórtico 64 - 3(P41- B27)	1	0,370		0,370		
			P1 - Pórtico 64 - 2(B8-P41)	1	0,070		0,070		
			P1 - Pórtico 64 - 3(P41- B34)	1	0,370		0,370		
			P2 - Pórtico 64 - 2(B8-P41)	1	0,070		0,070		
			P2 - Pórtico 64 - 3(P41- B34)	1	0,370		0,370		
			AZOTEA - Pórtico 64 - 2(B8-P41)	1	0,070		0,070		
			AZOTEA - Pórtico 64 - 3(P41- B34)	1	0,370		0,370	1,760	
mt07aco020c	Materia l	Ud	Separador homologado para vigas.				4,000	0,08	0,32
mt07aco010d	Materia l	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 SD, de varios diámetros.				425,562	1,50	638,34
mt08var050	Materia l	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.				3,830	1,41	5,40
mt10haf010atO c	Materia l	m ³	Hormigón HA-30/F/20/X0, fabricado en central.				1,050	81,51	85,59
mo043	Mano de obra	h	Oficial 1ª ferrallista.				3,478	20,74	72,13
mo090	Mano de obra	h	Ayudante ferrallista.				3,478	19,68	68,45
mo045	Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.				0,347	20,74	7,20
mo092	Mano de obra	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.				1,399	19,68	27,53
%		%	Costes directos complementarios				2,000	904,96	18,10
			EHV030				1,760	950,75	1.673,32
EHV030b	Partida	m ³	Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/F/20/X0 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 SD, con una cuantía aproximada de 641,3 kg/m ³ . Incluso alambre de atar y separadores. Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/F/20/X0 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero, UNE-EN 10080 B 500 SD, con una cuantía aproximada de 641,3 kg/m ³ . Incluso alambre de atar y separadores.				0,440	1.368,51	602,14



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

			Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
			PB -	1	0,070		0,070			
			Pórtico 64							
			- 2(B8-P41)							
			PB -	1	0,370		0,370	0,440		
			Pórtico 64							
			- 3(P41-							
			B34)							
mt07aco020c	Materia	Ud	Separador homologado para vigas.					4,000	0,08	0,32
mt07aco010d	Materia	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 SD, de varios diámetros.					641,348	1,50	962,02
mt08var050	Materia	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.					5,772	1,41	8,14
mt10haf010atO c	Materia	m ³	Hormigón HA-30/F/20/X0, fabricado en central.					1,050	81,51	85,59
mo043	Mano de obra	h	Oficial 1ª ferrallista.					5,240	20,74	108,68
mo090	Mano de obra	h	Ayudante ferrallista.					5,240	19,68	103,12
mo045	Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.					0,347	20,74	7,20
mo092	Mano de obra	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.					1,399	19,68	27,53
%		%	Costes directos complementarios					2,000	1.302,60	26,05
			EHV030b					0,440	1.368,51	602,14
EHU030	Partida	m ²	Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/F/20/X0 fabricado en central, y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,138 m ³ /m ² , y acero, UNE-EN 10080 B 500 SD en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 13,2 kg/m ² , constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 cm, intereje de 72 cm; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; vigueta pretensada T-18 TFM; bovedilla cerámica; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de hasta 3 m. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.					5.485,050	91,18	500.126,86
			Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/F/20/X0 fabricado en central, y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,138 m ³ /m ² , y acero, UNE-EN 10080 B 500 SD en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 13,2 kg/m ² , constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 cm, intereje de 72 cm; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte							

horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; vigueta pretensada T-18 TFM; bovedilla cerámica; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de hasta 3 m. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares. Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas y bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.

Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
SOTANO	1				1.280,05	0
P1	1				1.280,05	0
P2	1				1.280,05	0
AZOTEA	1				1.280,05	0
CUBIERTA AZOTEA	1	364,850			364,850	5.485,050

mt08eft030a	Materia l	m ²	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.		0,044	42,88	1,89
mt08eva030	Materia l	m ²	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.		0,007	96,12	0,67
mt50spa081a	Materia l	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.		0,027	17,77	0,48
mt08cim030b	Materia l	m ³	Madera de pino.		0,003	335,02	1,01
mt08var060	Materia l	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.		0,040	8,25	0,33
mt08dba010d	Materia l	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.		0,030	1,70	0,05
mt07bce011kan	Materia l	Ud	Bovedilla cerámica, 60x20x25 cm, según UNE-EN 15037-3. Incluso piezas especiales.		6,500	1,86	12,09
mt07vau010a	Materia l	m	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media menor de 4 m, según UNE-EN 15037-1.		0,026	4,84	0,13
mt07vau010b	Materia l	m	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media entre 4 y 5 m, según UNE-EN 15037-1.		0,954	5,21	4,97
mt07vau010c	Materia l	m	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media entre 5 y 6 m, según UNE-EN 15037-1.		0,106	5,49	0,58
mt07aco020c	Materia l	Ud	Separador homologado para vigas.		0,800	0,08	0,06



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



mt07aco010d	Materia	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 SD, de varios diámetros.	13,191	1,50	19,79
mt08var050	Materia	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,132	1,41	0,19
mt07ame010d	Materia	m ²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,100	1,39	1,53
mt10haf010atO c	Materia	m ³	Hormigón HA-30/F/20/X0, fabricado en central.	0,145	81,51	11,82
mt08cur020a	Materia	l	Agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.	0,150	1,47	0,22
mo044	Mano de obra	h	Oficial 1ª encofrador.	0,524	20,74	10,87
mo091	Mano de obra	h	Ayudante encofrador.	0,524	19,68	10,31
mo043	Mano de obra	h	Oficial 1ª ferrallista.	0,134	20,74	2,78
mo090	Mano de obra	h	Ayudante ferrallista.	0,134	19,68	2,64
mo045	Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,045	20,74	0,93
mo092	Mano de obra	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,175	19,68	3,44
%	%		Costes directos complementarios	2,000	86,78	1,74
			EHU030	5.485,050	91,18	500.126,86
EHU030b	Partida	m ²	Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/F/20/X0 fabricado en central, y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,138 m ³ /m ² , y acero, UNE-EN 10080 B 500 SD en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 14,7 kg/m ² , constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 cm, intereje de 72 cm; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; vigueta pretensada T-18 TFM; bovedilla cerámica; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros. Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/F/20/X0 fabricado en central, y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,138 m ³ /m ² , y acero, UNE-EN 10080 B 500 SD en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 14,7 kg/m ² , constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 cm, intereje de 72 cm; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; vigueta pretensada T-18 TFM; bovedilla cerámica; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares. Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas y bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados.	1.280,050	94,95	121.540,75



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.

Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

			Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal			
			PB	1	#####		1.280,05	1.280,050			
mt08eft030a	Materia l	m ²						0,044	42,88	1,89	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.
mt08eva030	Materia l	m ²						0,007	96,12	0,67	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.
mt50spa081c	Materia l	Ud						0,027	24,44	0,66	Puntal metálico telescópico, de hasta 4 m de altura.
mt08cim030b	Materia l	m ³						0,003	335,02	1,01	Madera de pino.
mt08var060	Materia l	kg						0,040	8,25	0,33	Puntas de acero de 20x100 mm.
mt08dba010d	Materia l	l						0,030	1,70	0,05	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.
mt07bce011kan	Materia l	Ud						6,500	1,86	12,09	Bovedilla cerámica, 60x20x25 cm, según UNE-EN 15037-3. Incluso piezas especiales.
mt07vau010a	Materia l	m						0,027	4,84	0,13	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media menor de 4 m, según UNE-EN 15037-1.
mt07vau010b	Materia l	m						0,933	5,21	4,86	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media entre 4 y 5 m, según UNE-EN 15037-1.
mt07vau010c	Materia l	m						0,114	5,49	0,63	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media entre 5 y 6 m, según UNE-EN 15037-1.
mt07aco020c	Materia l	Ud						0,800	0,08	0,06	Separador homologado para vigas.
mt07aco010d	Materia l	kg						14,657	1,50	21,99	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 SD, de varios diámetros.
mt08var050	Materia l	kg						0,147	1,41	0,21	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.
mt07ame010d	Materia l	m ²						1,100	1,39	1,53	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.
mt10haf010atO c	Materia l	m ³						0,145	81,51	11,82	Hormigón HA-30/F/20/X0, fabricado en central.
mt08cur020a	Materia l	l						0,150	1,47	0,22	Agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.
mo044	Mano de obra	h						0,539	20,74	11,18	Oficial 1ª encofrador.



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



mo091	Mano de obra	h	Ayudante encofrador.	0,539	19,68	10,61
mo043	Mano de obra	h	Oficial 1ª ferrallista.	0,150	20,74	3,11
mo090	Mano de obra	h	Ayudante ferrallista.	0,150	19,68	2,95
mo045	Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,045	20,74	0,93
mo092	Mano de obra	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,175	19,68	3,44
%	%		Costes directos complementarios	2,000	90,37	1,81
			EHU030b	1.280,050	94,95	121.540,75
			EH		760.379,86	760.379,86
			E	4,00	760.379,86	3.041.519,44
					SUBTOTAL (C+E)	3.401.308,04
					Gastos generales 13%	442.170,05
					Beneficio industrial 6%	204.078,48
					IVA 21%	849.986,88
			PRESUPUESTO 4x7 VIV ADOSADAS			4.897.543,45

Obra: INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA URBANIZACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES						
Presupuesto						% C.I. 3
Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
IEE_TFM	Capítulo		INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA RESIDENCIA DE ESTUDIANTES		335.365,94	335.365,94
IE	Capítulo		INSTALACIÓN ELÉCTRICA		335.365,94	335.365,94
01	Capítulo		Acometida		17.367,41	17.367,41
0101	Partida	Ud	ACOMETIDA	1,000	17.367,41	17.367,41
P15AD130	Material	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 240 mm2 Cu	100,000	21,610	2.161,00
P15AA030	Material	ud	Arq. reg. 110x110x100 ta.hormig.	28,000	518,020	14.504,56
P15AF130	Material	m.	Tube corrugado D=160 mm.	100,000	1,960	196,00
			0101	1,000	17.367,41	17.367,41
			01		17.367,41	17.367,41
02	Capítulo		Cuadros		57.300,52	57.300,52
0201	Partida	Ud	Cuadro Vivienda (CGMP)	28,000	1.994,24	55.838,72
P15FB080	Material	ud	Arm.puerta 1000x800x250	1,000	327,000	327,00
P15ST000	Material	ud	Protección sobretensiones	1,000	139,500	139,50
P15FE050	Material	ud	PIA 2x10 A.	3,000	31,730	95,19
P15FE060	Material	ud	PIA 2x16 A	9,000	32,310	290,79
P15FE080	Material	ud	PIA 2x25 A	4,000	33,940	135,76
P15FD030	Material	ud	Interr.auto.difer. 2x63 A 30mA	4,000	236,980	947,92
			0201	28,000	1.994,24	55.838,72
0202	Partida	Ud	Cuadro Servicios Comunes	1,000	1.461,80	1.461,80
P15FB080	Material	ud	Arm.puerta 1000x800x250	1,000	327,000	327,00
P15ST000	Material	ud	Protección sobretensiones	1,000	139,500	139,50
P15FE060	Material	ud	PIA 2x16 A	2,000	32,310	64,62
P15FE080	Material	ud	PIA 2x25 A	4,000	33,940	135,76
P15FE200	Material	ud	PIA 4x25 A.	1,000	80,270	80,27
P15FD020	Material	ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	5,000	98,390	491,95
P15FD080	Material	ud	Interr.auto.difer. 4x40 A 30mA	1,000	180,120	180,12
			0202	1,000	1.461,80	1.461,80
			02		57.300,52	57.300,52
03	Capítulo		Líneas		113.360,56	113.360,56
0301	Capítulo		Líneas en viviendas		111.094,20	111.094,20
030101	Partida	Ud	Líneas trifásicas	28,000	1.359,69	38.071,32
P15AD010	Material	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 6 mm2 Cu	120,000	0,890	106,80
P15AD020	Material	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 10 mm2 Cu	20,000	1,200	24,00
P15AD040	Material	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 25 mm2 Cu	35,000	2,610	91,35
P15AD045	Material	m.	Cond.aisla.0,6-1kV 3,5x25 mm2 Cu	102,000	10,310	1.051,62



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



P15AD050	Material	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 35 mm2 Cu	12,000	3,860	46,32
030101				28,000	1.359,69	38.071,32
030102	Partida	Ud	Líneas monofásicas	28,000	2.157,96	60.422,88
P15GA010	Material	m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	303,000	0,890	269,67
P15GA020	Material	m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu	678,000	1,200	813,60
P15GA040	Material	m.	Cond. rígi. 750 V 6 mm2 Cu	330,000	2,610	861,30
P15GA050	Material	m.	Cond. rígi. 750 V 10 mm2 Cu	39,000	3,860	150,54
030102				28,000	2.157,96	60.422,88
030103	Partida	Ud	Tubo corrugado de PVC	28,000	450,00	12.600,00
0301					111.094,20	111.094,20
0302	Capítulo	Líneas en servicios comunes			2.266,36	2.266,36
030201	Partida	Ud	Líneas trifásicas	1,000	47,66	47,66
P15AD010	Material	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 6 mm2 Cu	8,000	0,890	7,12
P15AD040	Material	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 25 mm2 Cu	15,000	2,610	39,15
030201				1,000	47,66	47,66
030202	Partida	Ud	Líneas monofásicas	1,000	1.968,70	1.968,70
P15AE005	Material	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 2x2,5 mm2 Cu	30,000	0,820	24,60
P15AE040	Material	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 3x6mm2 Cu	8,000	2,220	17,76
P15AD010	Material	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 6 mm2 Cu	2.100,000	0,890	1.869,00
030202				1,000	1.968,70	1.968,70
030203	Partida	Ud	Tubo corrugado de PVC	1,000	250,00	250,00
0302					2.266,36	2.266,36
03					113.360,56	113.360,56
04	Capítulo	Tomas de corriente y mecanismos			18.507,44	18.507,44
0401	Partida	Ud	Mecanismos	28,000	330,49	9.253,72
P15HF010	Material	ud	Interruptor unipolar	23,000	4,990	114,77
P15HF020	Material	ud	Conmutador	23,000	5,960	137,08
P15HF030	Material	ud	Cruzamiento	5,000	9,640	48,20
P15HF060	Material	ud	Pulsador timbr/luz	1,000	5,630	5,63
P15HF070	Material	ud	Zumbador	1,000	15,180	15,18
0401				28,000	330,49	9.253,72
0401	Partida	Ud	Mecanismos	28,000	330,49	9.253,72
P15HF010	Material	ud	Interruptor unipolar	23,000	4,990	114,77
P15HF020	Material	ud	Conmutador	23,000	5,960	137,08
P15HF030	Material	ud	Cruzamiento	5,000	9,640	48,20
P15HF060	Material	ud	Pulsador timbr/luz	1,000	5,630	5,63
P15HF070	Material	ud	Zumbador	1,000	15,180	15,18
0401				28,000	330,49	9.253,72
04					18.507,44	18.507,44
05	Capítulo	Luminarias			116.850,66	116.850,66



0501	Capítulo		Luminarias en viviendas		107.808,12	107.808,12
050101	Partida	Ud	AIRCOM LED CUADRADA EMPOTRADA 29,3 W	1.428,000	14,73	21.034,44
050102	Partida	Ud	AIRCOM LED CIRCULAR EMPOTRADO 23,3 W	1.176,000	14,73	17.322,48
050103	Partida	Ud	INFINIT COLGANTE 28 W	112,000	12,80	1.433,60
050104	Partida	Ud	EVOQUE ESPEJOS 32,3 W	252,000	12,80	3.225,60
050105	Partida	Ud	ZAMAK 8 W	1.540,000	12,80	19.712,00
050106	Partida	Ud	TRIDO LED BAÑADOR DE LUZ DE 8 W	1.260,000	12,80	16.128,00
050107	Partida	Ud	BAMA EMPOTRABLE PARED 6 W	1.540,000	18,80	28.952,00
			0501		107.808,12	107.808,12
0502	Capítulo		Luminarias alumbrado exterior		9.042,54	9.042,54
050201	Partida	Ud	AIRCOM LED CIRCULAR EMPOTRADO 23,3 W	12,000	14,73	176,76
050202	Partida	Ud	TRIDO LED BAÑADOR DE LUZ DE 8 W	230,000	12,80	2.944,00
050203	Partida	Ud	BAMA EMPOTRABLE PARED 6 W	56,000	18,80	1.052,80
050204	Partida	Ud	FAROLA RAY BEN	20,000	119,12	2.382,40
050205	Partida	Ud	FAROLA NOTTEC	6,000	239,63	1.437,78
050206	Partida	Ud	BALIZA CUBIC	12,000	87,40	1.048,80
			0502		9.042,54	9.042,54
			05		116.850,66	116.850,66
06	Capítulo		Toma de tierra		11.979,35	11.979,35
0601	Partida	Ud	Electrodos	1,000	502,13	502,13
P15EA010	Material	ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	39,000	12,500	487,50
			0601	1,000	502,13	502,13
0602	Partida	Ud	Conductores	1,000	11.356,81	11.356,81
P15EB020	Material	m.	Conduc. cobre desnudo 50 mm2	1.343,000	8,210	11.026,03
			0602	1,000	11.356,81	11.356,81
0603	Partida	Ud	Accesorios	1,000	120,41	120,41
P15EC010	Material	ud	Registro de comprobación + tapa	2,000	9,650	19,30
P15EC030	Material	ud	Caja sec. y comprobación t.t.	4,000	24,400	97,60
			0603	1,000	120,41	120,41
			06		11.979,35	11.979,35
			IE			335.365,94
			Gastos Generales 13%			43.597,57
			Beneficio industrial 6%			20.121,96
			IVA 21%			83.807,95
			IEE_TFM			482.893,42



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



**ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR ENGINYERIA
INDUSTRIAL VALÈNCIA**



Obra: PRESUPUESTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA								
Presupuesto							% C.I. 3	
Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)		
FOTOVOLTICA	Capítulo		PRESUPUESTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA		98.882,00	98.882,00		
FV	Capítulo		INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA		81.720,66	81.720,66		
01	Partida	Ud	Paneles solares Longi de 550W	168,000	168,70	28.341,60		
			Paneles solares Longi de 550W, modelo LR5-72HPH-550M					
				Uds.	Parcial	Subtotal		
						0		
			VIV 1	6	6,000			
			VIV 2	6	6,000			
			VIV 3	6	6,000			
			VIV 4	6	6,000			
			VIV 5	6	6,000			
			VIV 6	6	6,000			
			VIV 7	6	6,000			
			VIV 8	6	6,000			
			VIV 9	6	6,000			
			VIV 10	6	6,000			
			VIV 11	6	6,000			
			VIV 12	6	6,000			
			VIV 13	6	6,000			
			VIV 14	6	6,000			
			VIV 15	6	6,000			
			VIV 16	6	6,000			
			VIV 17	6	6,000			
			VIV 18	6	6,000			
			VIV 19	6	6,000			
			VIV 20	6	6,000			
			VIV 21	6	6,000			
			VIV 22	6	6,000			
			VIV 23	6	6,000			
			VIV 24	6	6,000			
			VIV 25	6	6,000			
			VIV 26	6	6,000			
			VIV 27	6	6,000			
			VIV 28	6	6,000	168,000		
02	Partida	Ud	INVERSOR Sungrow de 3 kW	28,000	1.095,05	30.661,40		
			INVERSOR de la casa comercial Sungrow, modelo SG3.0RS, de 3kW de potencia nominal.					



**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



				Uds.	Parcial	Subtotal	
			VIV 1	1	1,000		
			VIV 2	1	1,000		
			VIV 3	1	1,000		
			VIV 4	1	1,000		
			VIV 5	1	1,000		
			VIV 6	1	1,000		
			VIV 7	1	1,000		
			VIV 8	1	1,000		
			VIV 9	1	1,000		
			VIV 10	1	1,000		
			VIV 11	1	1,000		
			VIV 12	1	1,000		
			VIV 13	1	1,000		
			VIV 14	1	1,000		
			VIV 15	1	1,000		
			VIV 16	1	1,000		
			VIV 17	1	1,000		
			VIV 18	1	1,000		
			VIV 19	1	1,000		
			VIV 20	1	1,000		
			VIV 21	1	1,000		
			VIV 22	1	1,000		
			VIV 23	1	1,000		
			VIV 24	1	1,000		
			VIV 25	1	1,000		
			VIV 26	1	1,000		
			VIV 27	1	1,000		
			VIV 28	1	1,000	28,000	
03.1	Partida	Ud	Estructura metálica para soporte de 2 paneles		63,000	109,65	6.907,95
Estructura metálica para soporte de 2 paneles en vertical							
				Uds.	Parcial	Subtotal	
			VIV 8	3	3,000		
			VIV 9	3	3,000		
			VIV 10	3	3,000		
			VIV 11	3	3,000		
			VIV 12	3	3,000		
			VIV 13	3	3,000		
			VIV 14	3	3,000		
			VIV 15	3	3,000		
			VIV 16	3	3,000		
			VIV 17	3	3,000		



			VIV 18	3	3,000			
			VIV 19	3	3,000			
			VIV 20	3	3,000			
			VIV 21	3	3,000			
			VIV 22	3	3,000			
			VIV 23	3	3,000			
			VIV 24	3	3,000			
			VIV 25	3	3,000			
			VIV 26	3	3,000			
			VIV 27	3	3,000			
			VIV 28	3	3,000	63,000		
03.2	Partida	Ud	Estructura metálica para soporte de 6 paneles			7,000	109,65	767,55
			Estructura	metálica	para	soporte	de	6
			paneles en vertical					
				Uds.	Parcial	Subtotal		
			VIV 1	1	1,000			
			VIV 2	1	1,000			
			VIV 3	1	1,000			
			VIV 4	1	1,000			
			VIV 5	1	1,000			
			VIV 6	1	1,000			
			VIV 7	1	1,000	7,000		
04	Partida	Ud	Cuadro Corriente Continual			28,000	102,08	2.858,24
0401	Material	ud	Portafusible+Fusible 20 A FV-CC			2,000	16,430	32,86
0402	Material	ud	Protección Contra Sobretensiones CC			1,000	32,310	32,31
0403	Material	ud	Seccionador de 25 A CC			1,000	33,940	33,94
			04			28,000	102,08	2.858,24
05	Partida	Ud	Cuadro Corriente Alterna			28,000	279,98	7.839,44
0501	Material	ud	PIA 2x25 A			1,000	33,940	33,94
0502	Material	ud	Protección sobretensiones			1,000	139,500	139,50
0503	Material	ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA Clase A			1,000	98,390	98,39
			05			28,000	279,98	7.839,44
06	Partida	Ud	Líneas corriente continua			28,000	6,23	174,44
			Líneas monofásicas					
P15GA040	Material	m.	Cable PV-ZZ 2x6mm2			11,000	0,550	6,05
			06			28,000	6,23	174,44
07	Partida	Ud	Líneas monofásicas			28,000	11,62	325,36
			Líneas monofásicas					
P15GA050	Material	m.	Cable RZ1-F (AS) 2x10+10mm2			12,000	0,940	11,28
			07			28,000	11,62	325,36



08	Capítulo		Toma de tierra para el neutro de los inversores		3.844,68	3.844,68
0801	Partida	Ud	Electrodos	28,000	51,50	1.442,00
			Electrodos			
P15EA010	Material	ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	4,000	12,500	50,00
			0801	28,000	51,50	1.442,00
0802	Partida	Ud	Conductores	28,000	50,74	1.420,72
			Conductores			
P15EB020	Material	m.	Conduc. cobre desnudo 50 mm2	6,000	8,210	49,26
			0802	28,000	50,74	1.420,72
0803	Partida	Ud	Accesorios	28,000	35,07	981,96
			Accesorios			
P15EC010	Material	ud	Registro de comprobación + tapa	1,000	9,650	9,65
P15EC030	Material	ud	Caja sec. y comprobación t.t.	1,000	24,400	24,40
			0803	28,000	35,07	981,96
			08		3.844,68	3.844,68
			FV			81.720,66
					Gatos generales 13%	106.623,69
					Beneficio industrial 6%	4.903,24
					IVA 21%	20.422,00
			FOTOVOLTICA			117.669,58



Presupuesto estructura

1 Cimentaciones	89.947,15
1.1.- Regularización	5.082,20
1.2.- Superficiales	74.443,47
1.3.- Arriostramientos	10.421,48
2 Estructuras	760.379,86
2.1.- Hormigón armado	760.379,86
Subtotal	850.327,01
X4 bloques	3.401.308,04
Gastos generales 13%	442.170,05
Beneficio industrial 6%	204.078,48
IVA 21%	849.986,88
Total	4.897.543,45

Asciende el presupuesto de la estructura a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES CIENTO QUINCE MIL QUINIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS Y SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.



Presupuesto de la instalación eléctrica

1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.1.- Acometida	17.367,41
1.2.- Cuadros	57.300,52
1.3.- Líneas	113.360,56
1.3.1.- Líneas en viviendas	111.094,20
1.3.2.- Líneas en servicios comunes	2.266,36
1.4.- Tomas de corriente y mecanismos	18.507,44
1.5.- Luminarias	116.850,66
1.5.1.- Luminarias en viviendas	107.808,12
1.5.2.- Luminarias alumbrado exterior	9.042,54
1.6.- Toma de tierra	11.979,35
Subtotal	335.365,94
Gastos generales 13%	43.597,57
Beneficio industrial 6%	20.121,96
IVA 21%	83.807,95
Total	482.893,42

Presupuesto de la instalación fotovoltaica

1 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

1.1	Paneles solares Longi de 550W, modelo LR5-72HPH-550M	28.341,60
1.2	INVERSOR de la casa comercial Sungrow, modelo SG3.0RS, de 3kW de potencia nominal.	30.661,40
1.3	Estructura metálica para soporte de 2 paneles en vertical	6.907,95
1.4	Estructura metálica para soporte de 6 paneles en vertical	767,55
1.5	Cuadro Garaje Oeste	2.858,24
1.6	Cuadro Garaje Oeste	7.839,44
1.7	Líneas monofásicas	174,44
1.8	Líneas monofásicas	325,36
1.9	Toma de tierra para el neutro de los inversores	3.844,68
Subtotal		81.720,66
Gastos generales 13%		10.623,69
Beneficio Industrial 6%		4.903,23
IVA 21%		20.422,00
Total INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA:		117.669,58

RESUMEN PRESUPUESTO

1	ESTRUCTURA	4.897.543,45
2	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	482.893,42
3	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	117.669,58
Subtotal		5.498.106,45

Asciende el presupuesto global a la expresada cantidad de CINCO MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL CIENTO SEIS EUROS Y CUARENTA CON CINCO CÉNTIMOS.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES
PARA COMPLEJO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR
28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4
BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



**ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR ENGINYERIA
INDUSTRIAL VALÈNCIA**



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR ENGINYERIA
INDUSTRIAL VALÈNCIA

**PROYECTO ESTRUCTURAL Y DE
INSTALACIONES PARA COMPLEJO
RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28
VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS
EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE
SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

PLANOS



ÍNDICE PLANOS UBICACIÓN

PLANO UBI 01: Situación y emplazamiento

ÍNDICE PLANOS ESTRUCTURA

PLANO ES 01: Escaleras SCALERAS PB-P1

PLANO ES 02: Escaleras Sótano-PB, P1-P2 y P2-Azotea

PLANO ES 03: Cimentación

PLANO ES 04: Dimensiones vigas y numeración

PLANO ES 05: Detalle de armado de pilares 1

PLANO ES 06: Detalle de armado de pilares 2

PLANO ES 07: Armado de vigas 1, sótano

PLANO ES 08: Armado de vigas 2, sótano

PLANO ES 09: Armado de vigas 3, sótano

PLANO ES 10: Armado de vigas 1, PB

PLANO ES 11: Armado de vigas 2, PB

PLANO ES 12: Armado de vigas 3, PB

PLANO ES 13: Armado de vigas 1, P1

PLANO ES 14: Armado de vigas 2, P1

PLANO ES 15: Armado de vigas 3, P1

PLANO ES 16: Armado de vigas 1, P2

PLANO ES 17: Armado de vigas 2, P2

PLANO ES 18: Armado de vigas 3, P2

PLANO ES 19: Armado de vigas 1, azotea

PLANO ES 20: Armado de vigas 2, azotea

PLANO ES 21: Armado de vigas 3, azotea

PLANO ES 22: Armado de vigas, cubierta de la azotea



ÍNDICE DE PLANOS INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- PLANO IEE01:** ELECTRICIDAD FUERZA 5D P-1
- PLANO IEE02:** ELECTRICIDAD FUERZA 5D PB
- PLANO IEE03:** ELECTRICIDAD FUERZA 5D P1
- PLANO IEE04:** ELECTRICIDAD FUERZA 5D P2
- PLANO IEE05:** ELECTRICIDAD FUERZA 5D PCub
- PLANO IEE06:** ELECTRICIDAD FUERZA 5D ESQ P-1
- PLANO IEE07:** ELECTRICIDAD FUERZA 5D ESQ PB
- PLANO IEE08:** ELECTRICIDAD FUERZA 5D ESQ P1
- PLANO IEE09:** ELECTRICIDAD FUERZA 5D ESQ P2
- PLANO IEE10:** ELECTRICIDAD FUERZA 5D ESQ PCub
- PLANO IEE11:** ELECTRICIDAD ALUMBRADO 5D P-1
- PLANO IEE12:** ELECTRICIDAD ALUMBRADO 5D PB
- PLANO IEE13:** ELECTRICIDAD ALUMBRADO 5D P1
- PLANO IEE14:** ELECTRICIDAD ALUMBRADO 5D P2
- PLANO IEE15:** ELECTRICIDAD ALUMBRADO 5D PCub
- PLANO IEE16:** ELECTRICIDAD ALUMBRADO 5D ESQ P-1
- PLANO IEE17:** ELECTRICIDAD ALUMBRADO 5D ESQ PB
- PLANO IEE18:** ELECTRICIDAD ALUMBRADO 5D ESQ P1
- PLANO IEE19:** ELECTRICIDAD ALUMBRADO 5D ESQ P2
- PLANO IEE20:** ELECTRICIDAD ALUMBRADO 5D ESQ PCub
- PLANO IEE21:** ESQUEMA UNIFILAR CUADRO DE VIVIENDA
- PLANO IEE22:** SITUACIÓN CPM Y CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES
- PLANO IEE23:** PUESTA A TIERRA
- PLANO IEE24:** ALUMBRADO EXTERIOR
- PLANO IEE25:** CGMP SERVICIOS COMUNES Y DETALLES CPM Y CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES

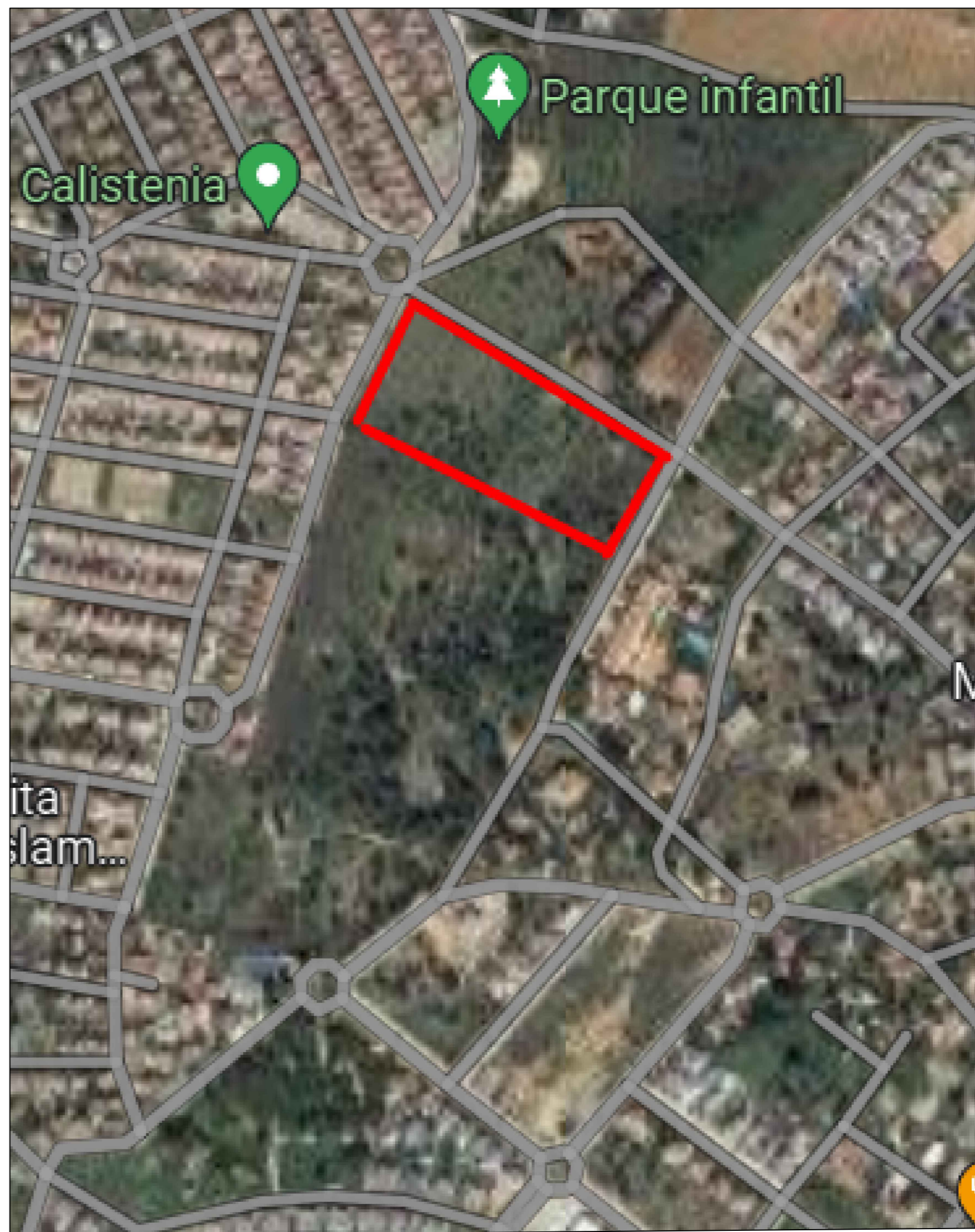
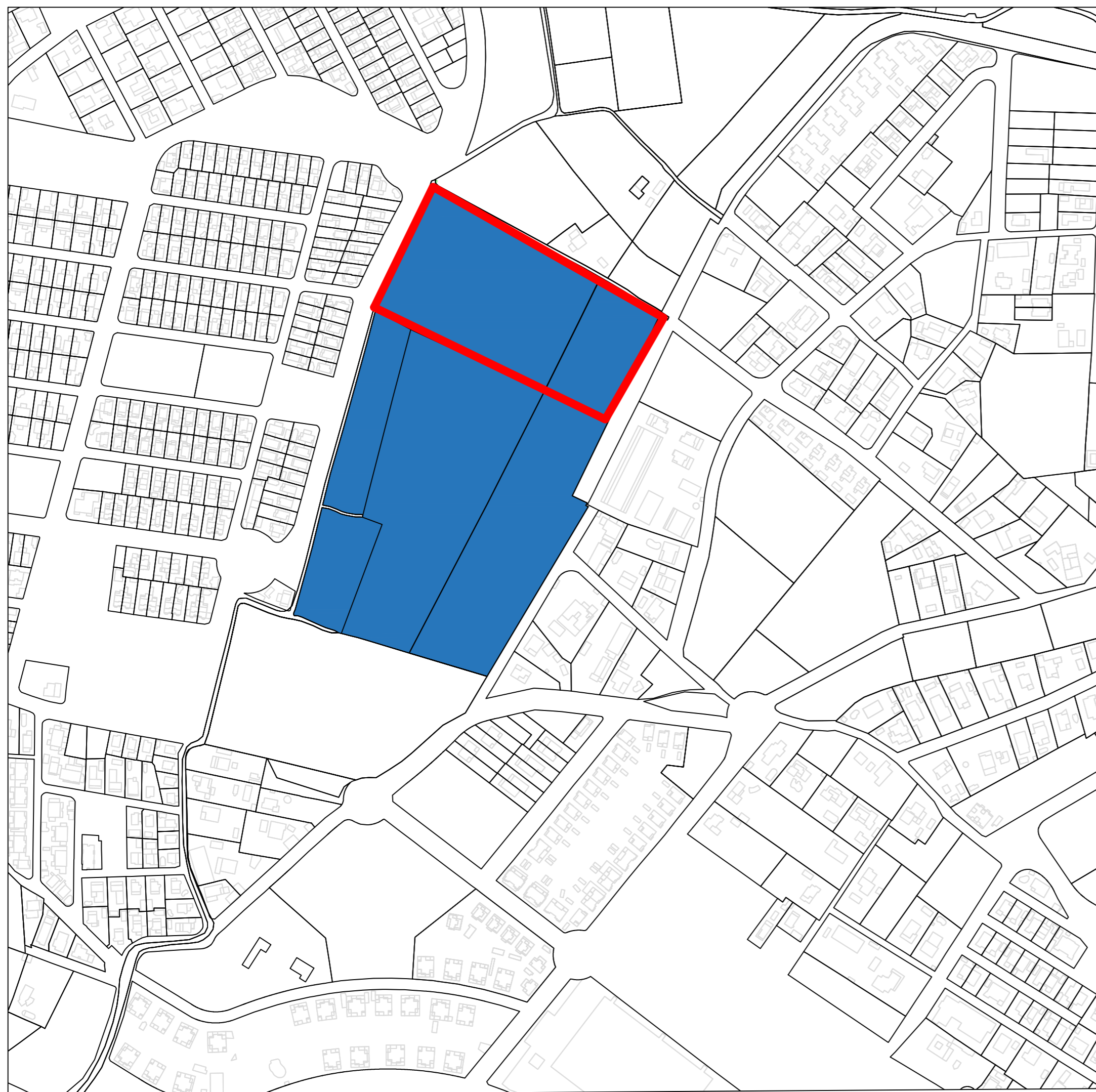


ÍNDICE PLANOS INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA



PLANO FV1: ESQUEMA UNIFILAR

PLANO FV2: PLANTA CUBIERTA FOTOVOLTAICA

PLANO FV3: SECCIONES Y CONEXIONES



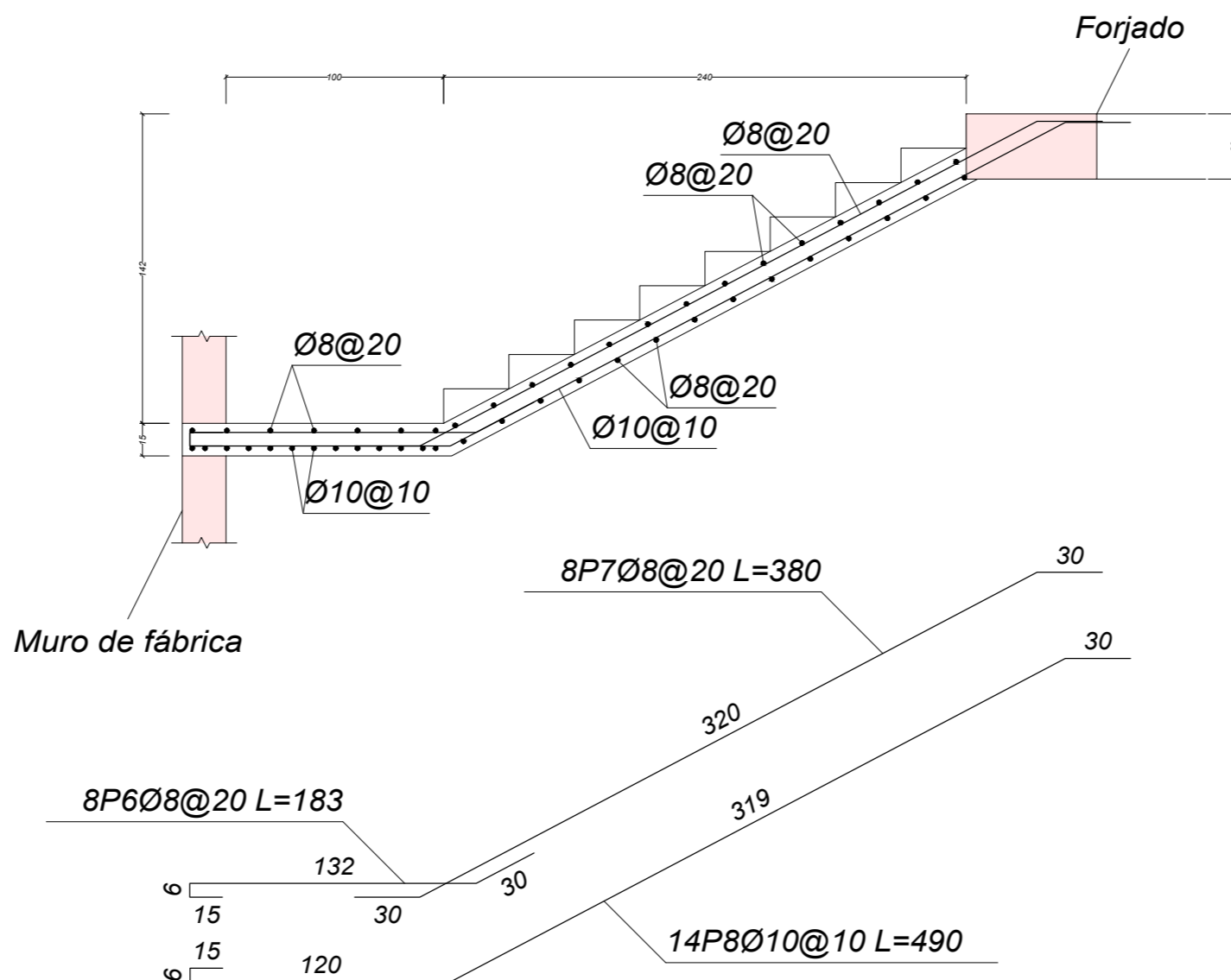
Polígono 35 Parcela 49, Partida Conarda, San Antonio de Benageber (Valencia).
 Ref. Catastral: 46267A035000490000AP.

TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES  UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA	Proyecto:	DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²
		Fecha:	Escala:
Septiembre 2023		1:3000	
Plano:		Nº Plano:	
Situación y emplazamiento		UBI 01	
Carlos Torres Muñoz <small>Autor proyecto</small>			

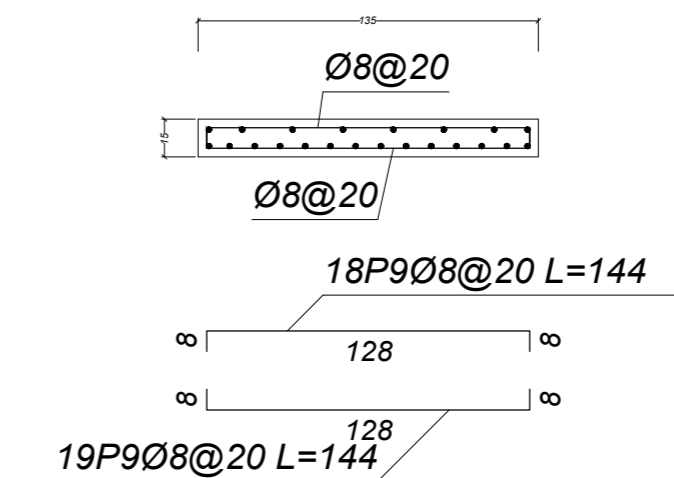
Escalera PB-P1

Tramo 1	
Geometría	
Ámbito	1.350 m
Espesor	0.15 m
Huella	0.300 m
Contrahuella	0.158 m
Desnivel que salva	3.16 m
Nº de escalones	20
Planta final	P1
Planta inicial	PB
Cargas	
Peso propio	3.68 kN/m ²
Peldañeado (Hormigonado con la losa)	1.71 kN/m ²
Solado	1.00 kN/m ²
Barandillas	3.00 kN/m
Sobrecarga de uso	3.00 kN/m ²
Materiales	
Hormigón	HA-30, Yc=1.5
Acero	B 500 SD, Ys=1.15
Rec. geométrico	3.0 cm

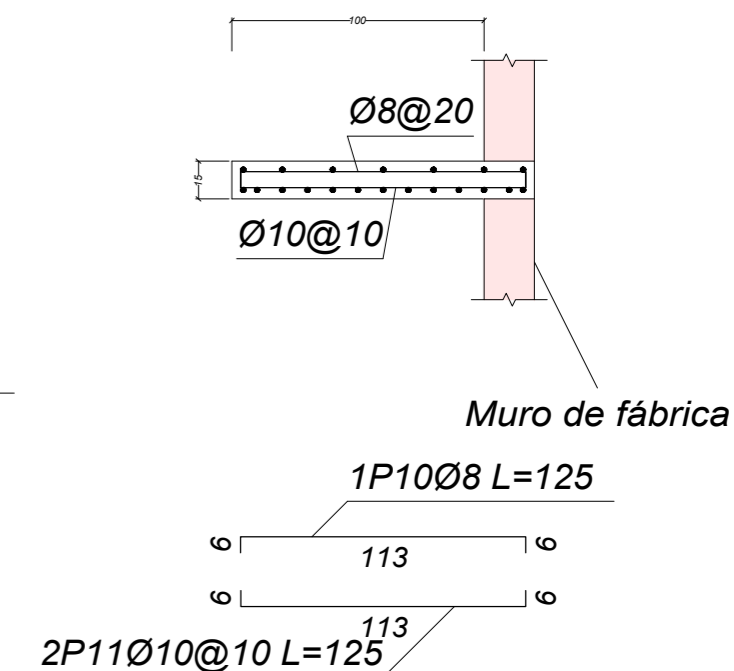
Sección C-C



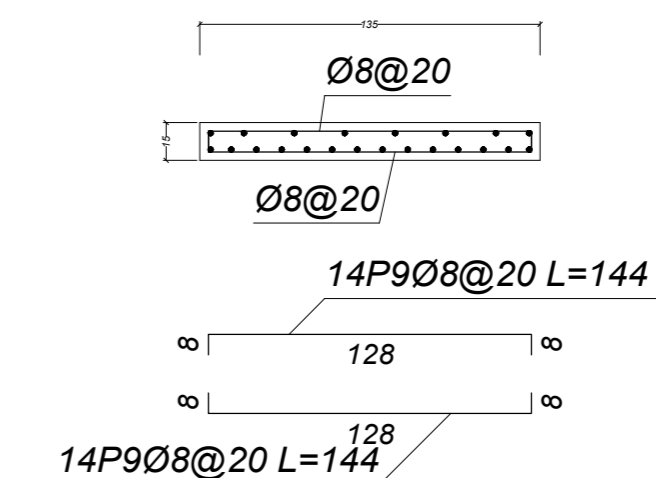
Sección D-D



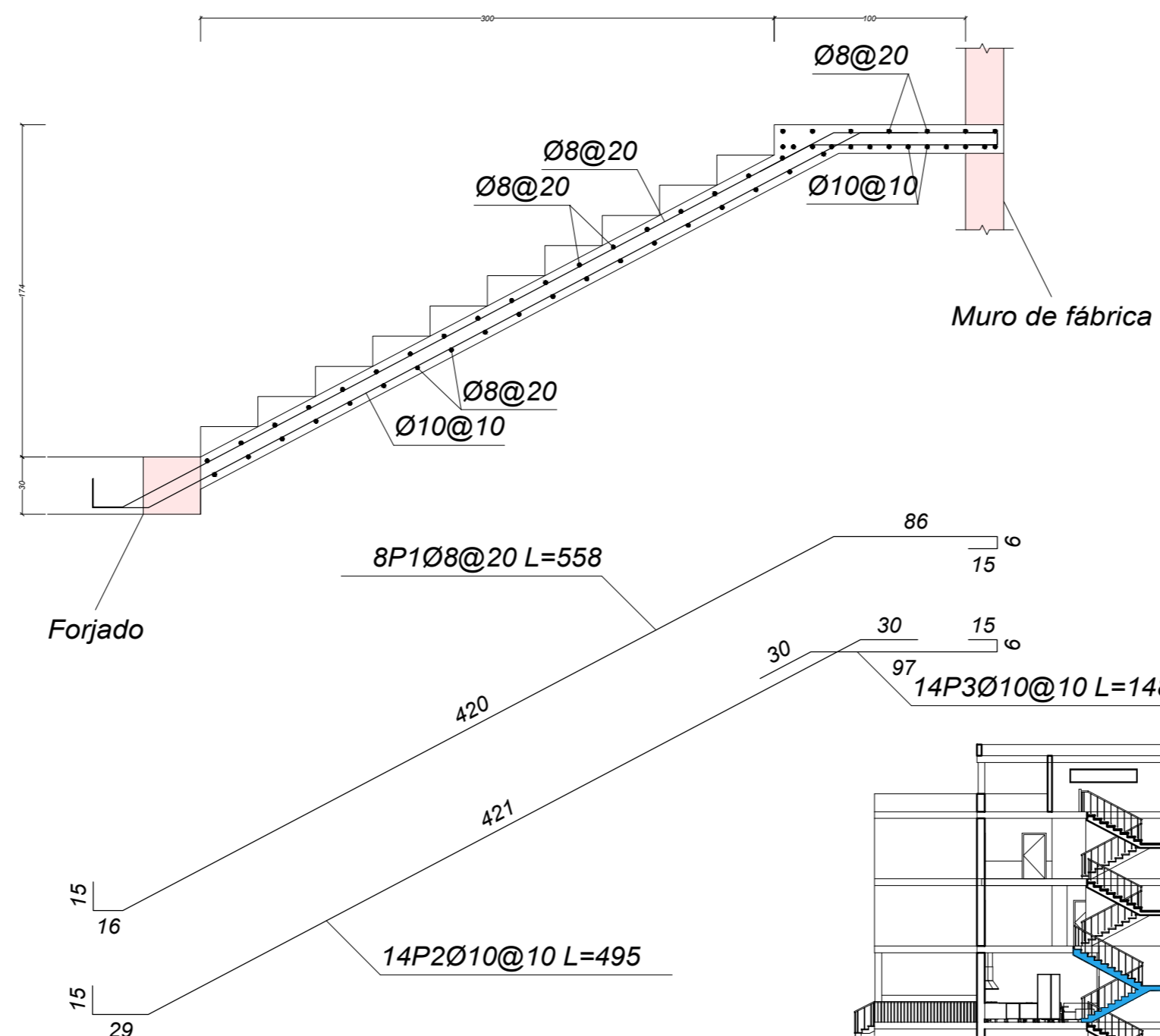
Sección E-E



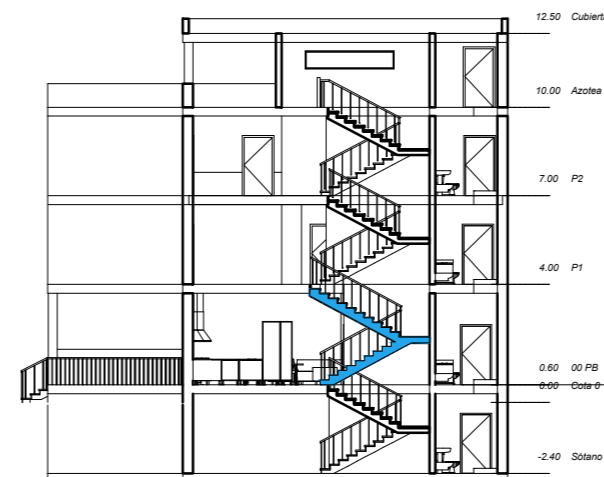
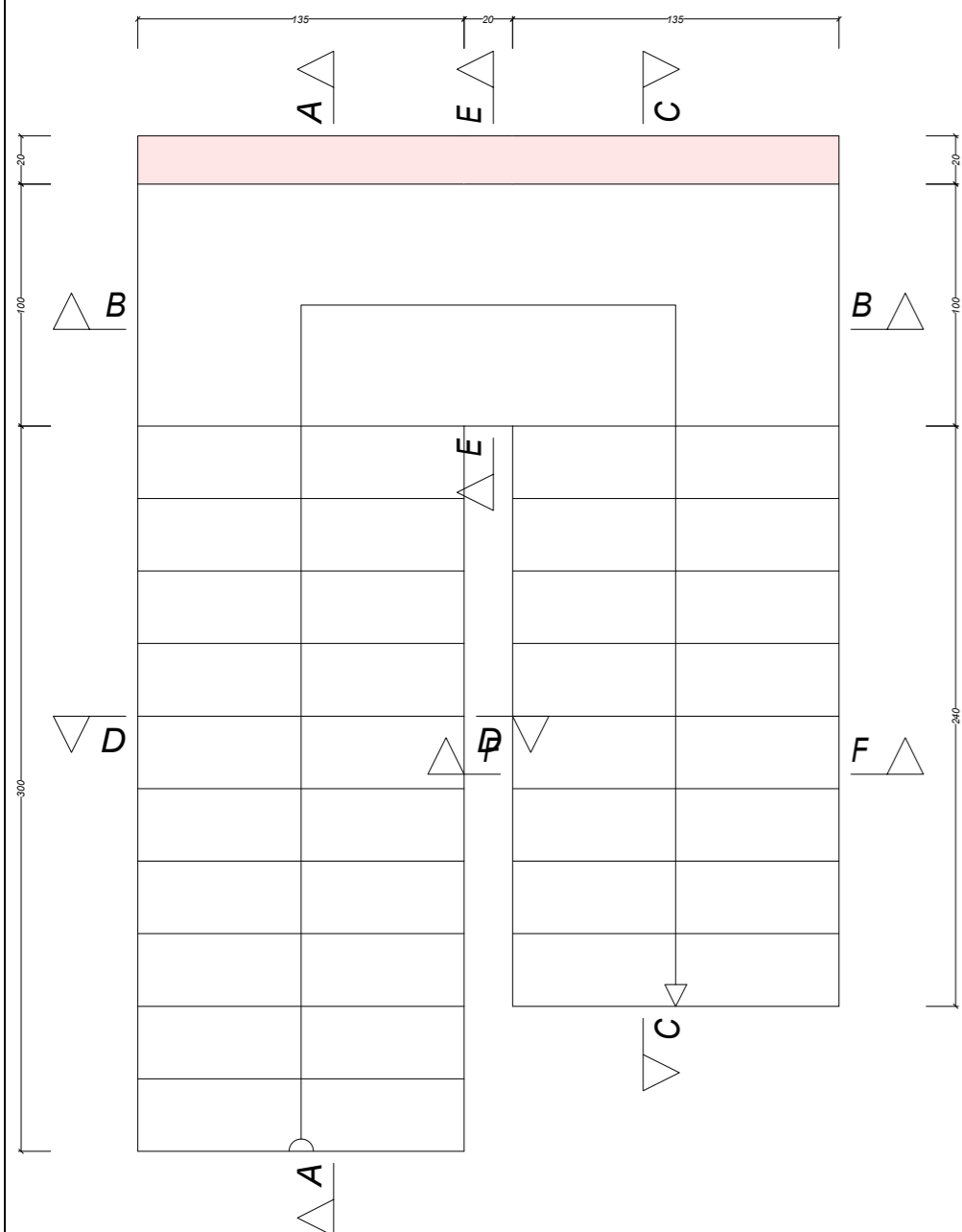
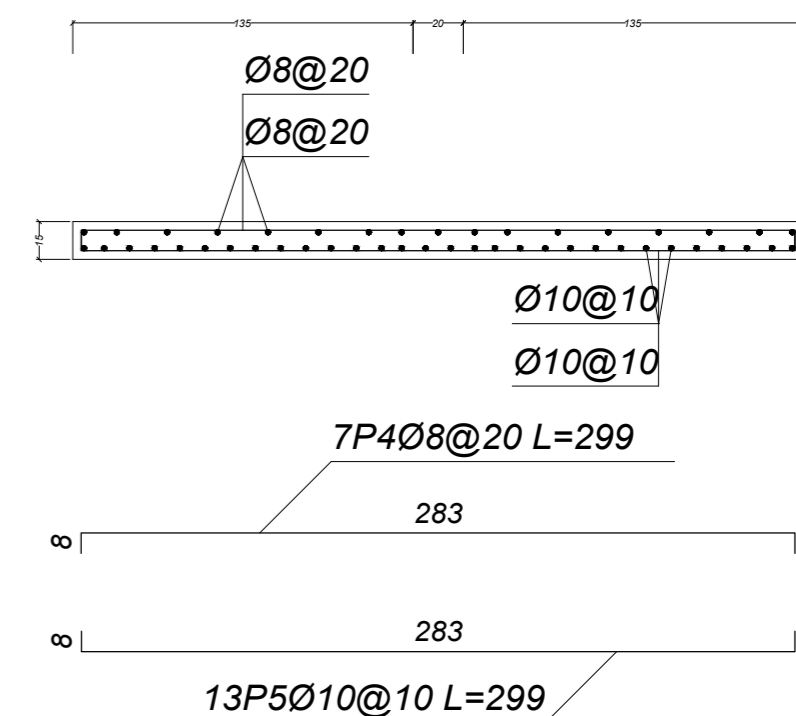
Sección F-F



Sección A-A



Sección B-B



TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto: DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES Y DE ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²

Fecha: Septiembre 2023

Escala: 1:75

Plano: Estructura: Escaleras PB-P1

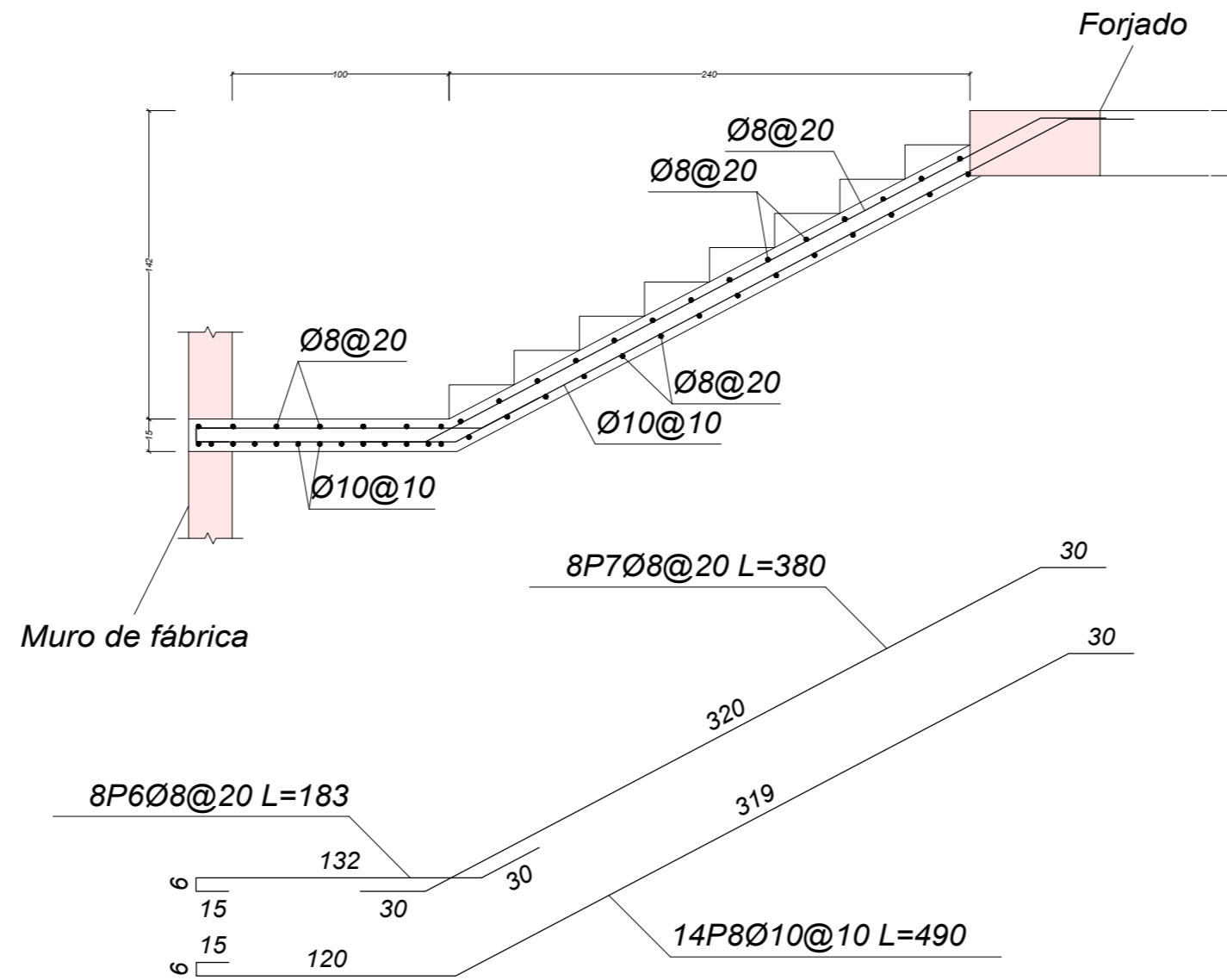
Nº Plano: ES 01

Carlos Torres Muñoz
Autor proyecto

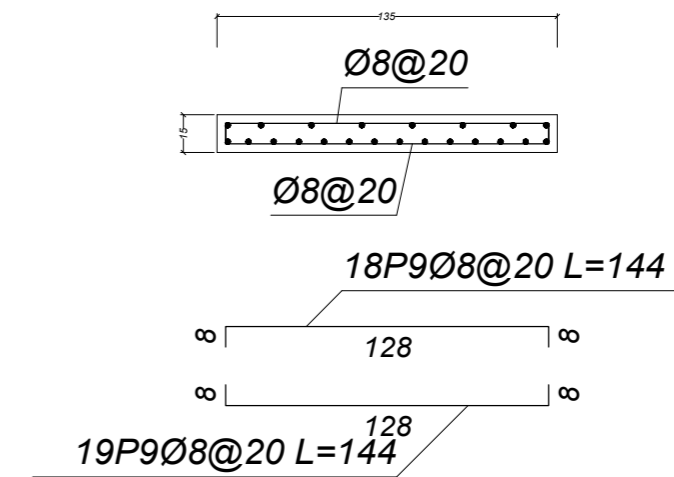
Tramo 1		
Geometría	Ámbito	1.350 m
	Espesor	0.15 m
	Huella	0.300 m
	Contrahuella	0.158 m
	Desnivel que salva	3.16 m
	Nº de escalones	20
Cargas	Planta final	SOTANO
	Planta inicial	Cimentación
	Peso propio	3.68 kN/m ²
	Peldañeado (Hormigonado con la losa)	1.71 kN/m ²
	Solado	1.00 kN/m ²
Materiales	Barandillas	3.00 kN/m
	Sobrecarga de uso	3.00 kN/m ²
	Hormigón	HA-30, Yc=1.5
	Acero	B 500 SD, Ys=1.15
	Rec. geométrico	3.0 cm

Escalera Sótano-PB, P1-P2 y P2-AZOTEA

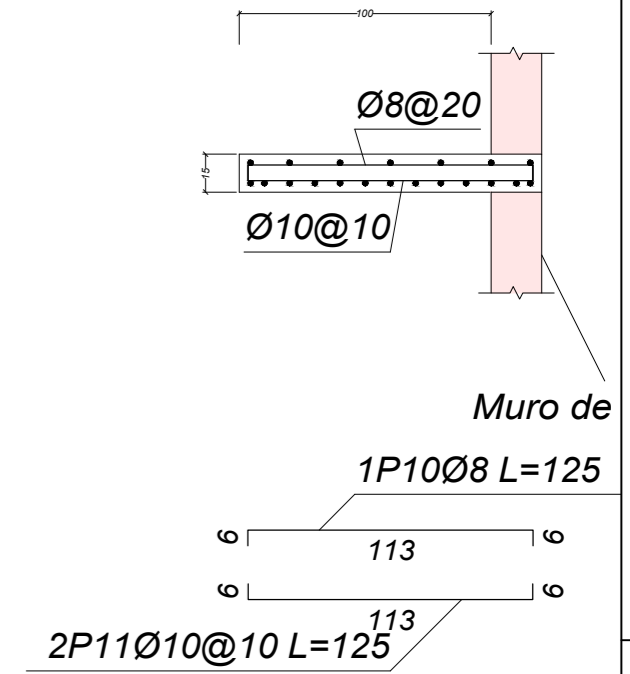
Sección C-C



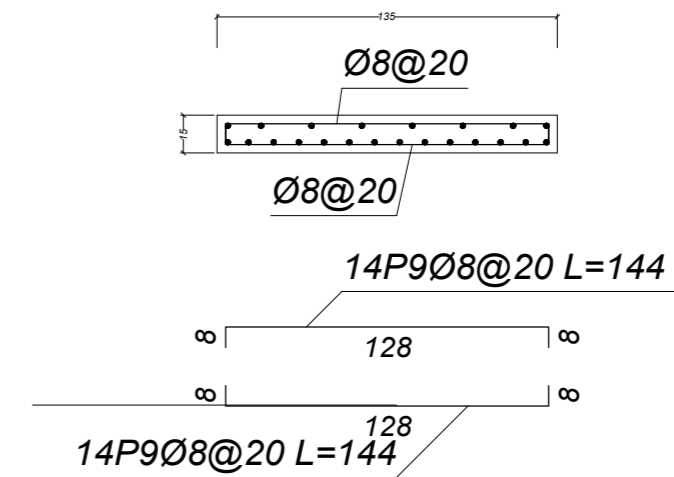
Sección D-D



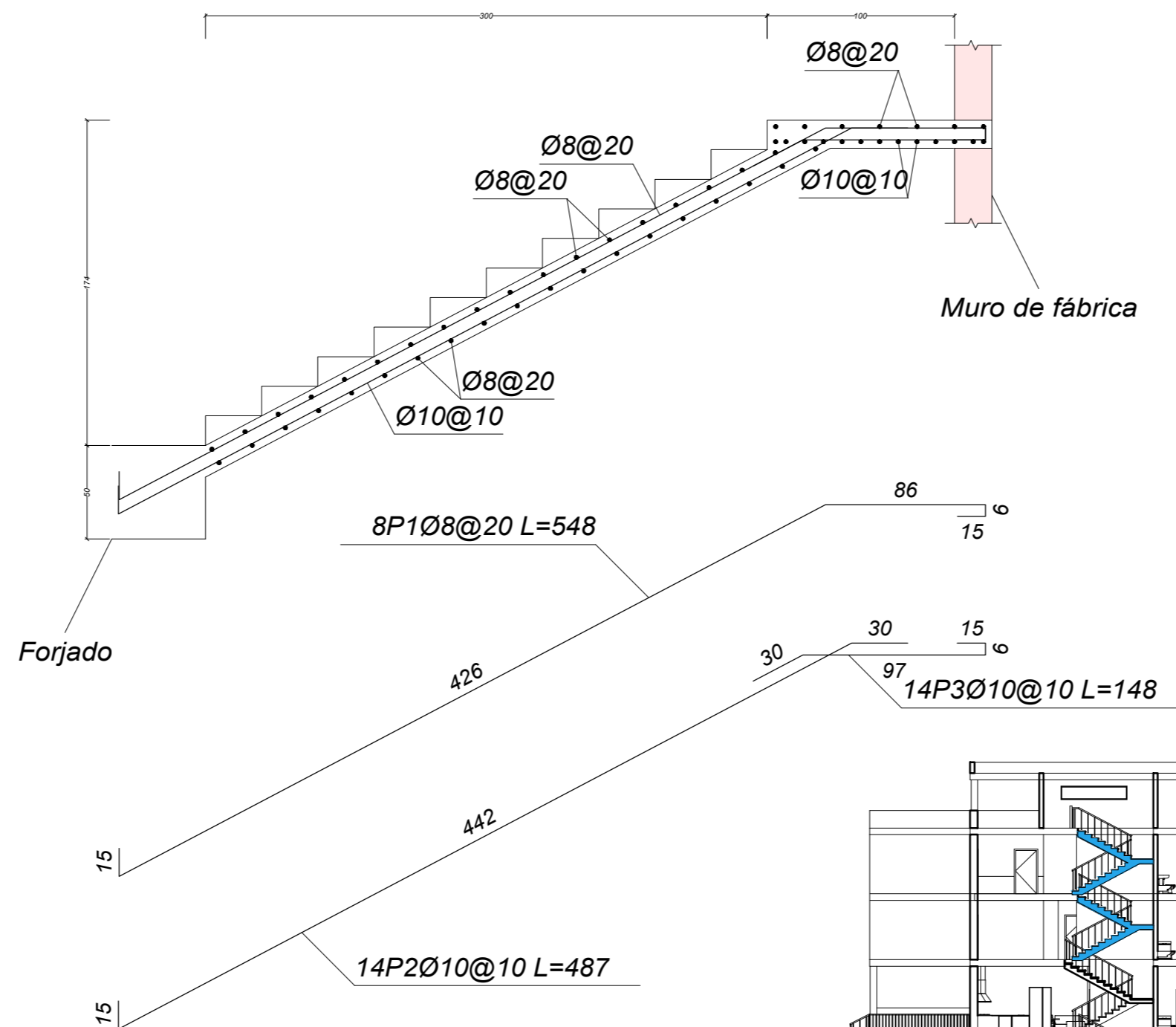
Sección E-E



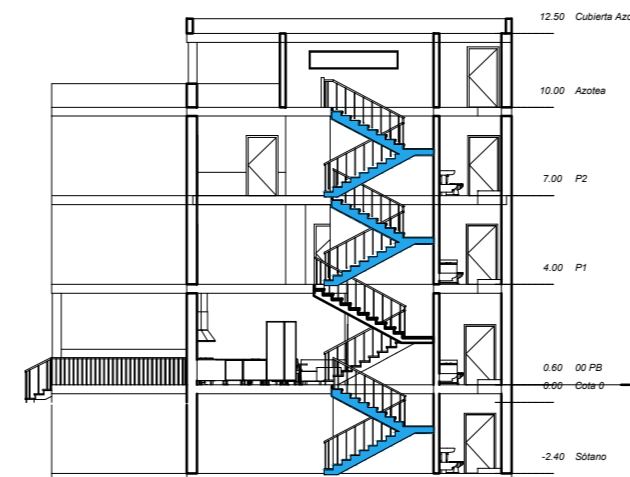
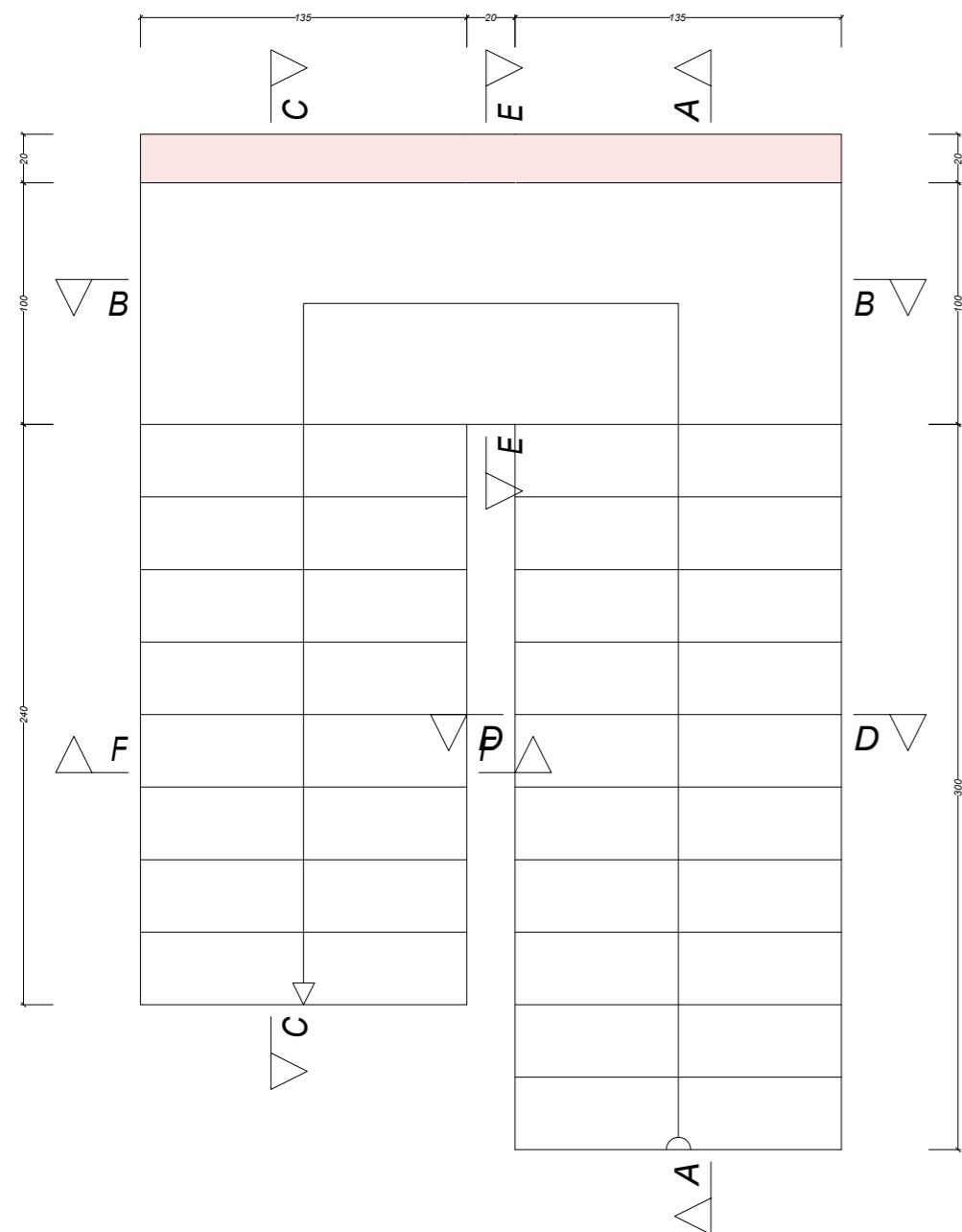
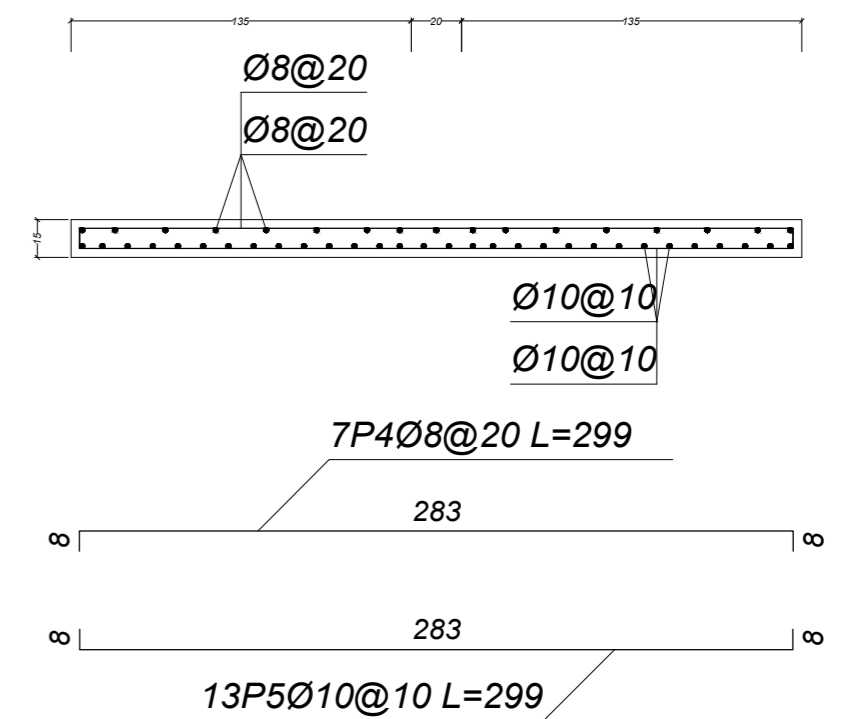
Sección F-F



Sección A-A



Sección B-B



TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto: **DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

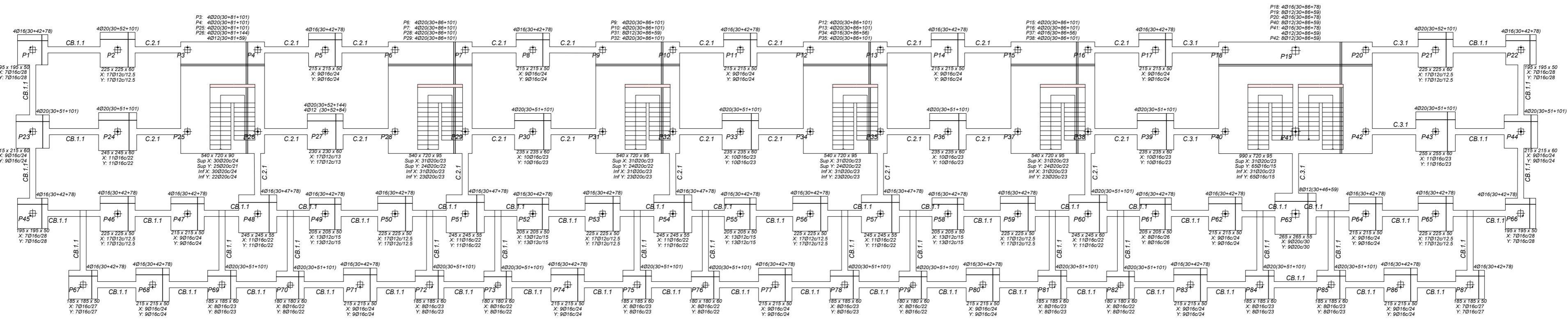
Fecha: **Septiembre 2023**

Escala: **1:75**

Plano: **Estructura: Escaleras Sótano-PB, P1-P2 y P2-Azotea**

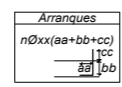
Nº Plano: **ES 02**

Carlos Torres Muñoz
Autor proyecto



CIMENTACIÓN

Referencias	Armaduras Esquinas	Armaduras Cara X	Armaduras Cara Y
P1, P5, P8, P11, P14, P17, P22, P45, P46, P47, P49, P50, P52, P53, P55, P56, P58, P59, P61, P62, P64, P65, P66, P67, P68, P71, P74, P77, P80, P83, P85 y P87	4Ø16 (30x42+78)		
P2 y P21	4Ø20 (30x52+101)		
P3, P4 y P25	4Ø20 (30x81+101)		
P6, P7, P9, P10, P12, P13, P15, P16, P28, P29, P32, P35 y P38	4Ø20 (30x86+101)		
P18 y P20	4Ø16 (30x86+78)		
P19, P31, P40 y P42	4Ø12 (30x86+59)	2Ø12 (30x86+59)	2Ø12 (30x81+59)
P23, P24, P30, P33, P36, P39, P43, P44, P48, P49, P70, P72, P73, P75, P76, P78, P79, P81, P82, P84 y P85	4Ø20 (30x51+101)		
P26	4Ø20 (30x81+144)	2Ø12 (30x81+59)	2Ø12 (30x81+59)
P27	4Ø20 (30x52+144)	2Ø12 (30x52+84)	2Ø12 (30x52+84)
P34 y P37	4Ø16 (30x86+56)		
P41	4Ø16 (30x86+78)	2Ø12 (30x86+59)	2Ø12 (30x86+59)
P48, P51, P54 y P57	4Ø16 (30x47+78)		
P63	4Ø12 (30x46+59)	2Ø12 (30x46+59)	2Ø12 (30x46+59)

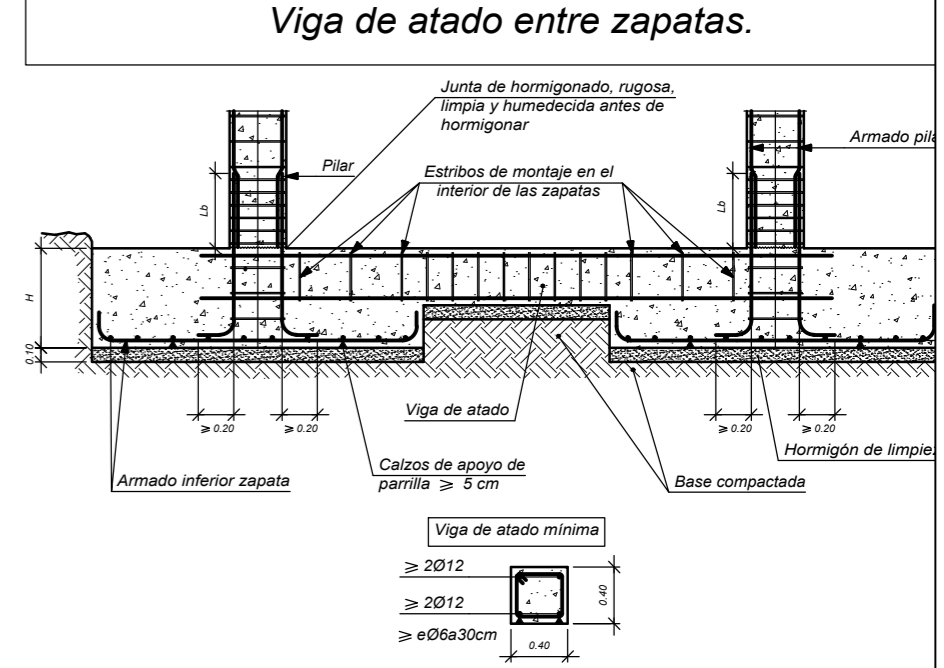
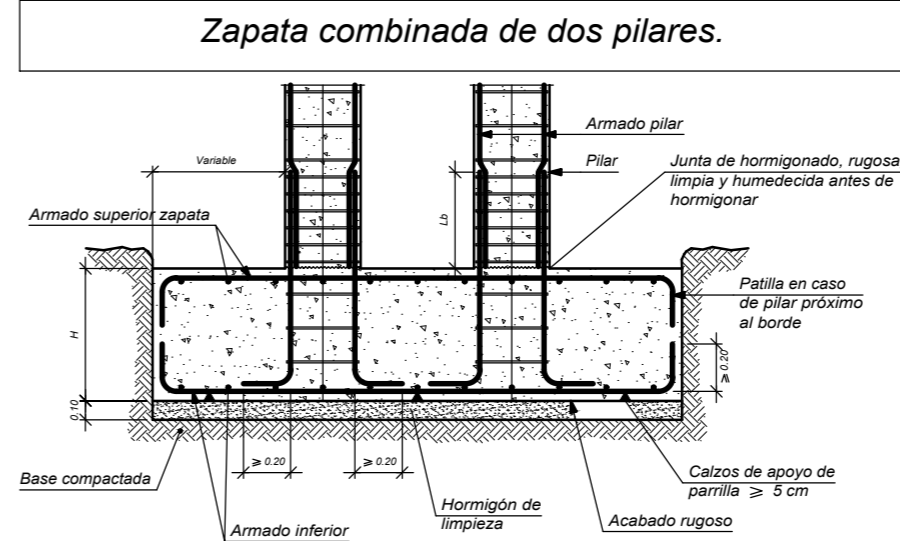
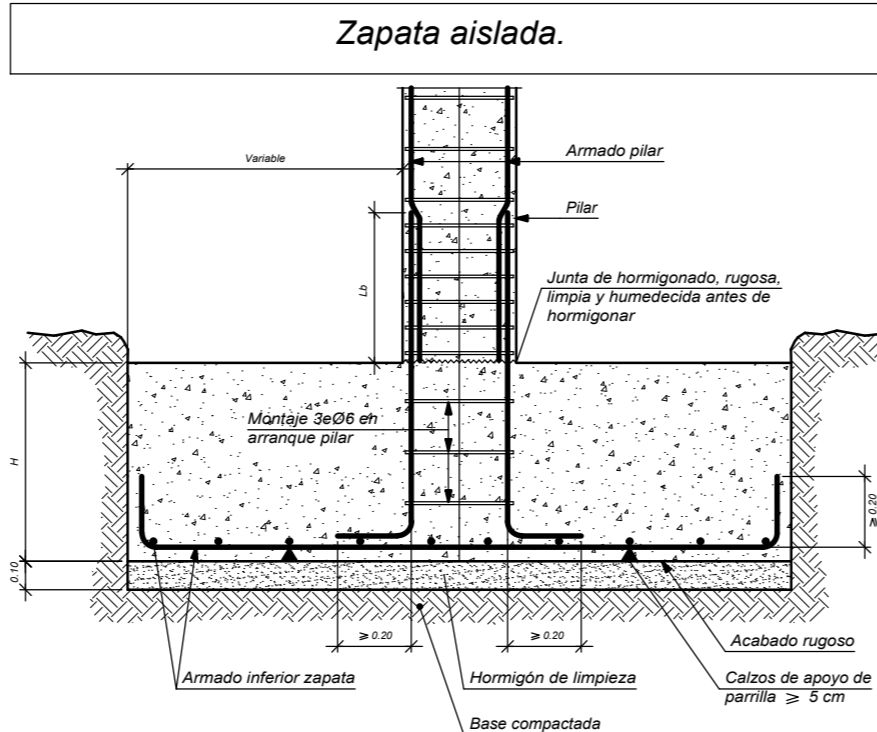


Referencia	Armaduras
C.2.1	Arm. sup.: 2Ø16 Arm. inf.: 2Ø16 Estribos: 1xØ8c/25
C.3.1	Arm. sup.: 2Ø20 Arm. inf.: 2Ø20 Estribos: 1xØ8c/25
CB.1.1	Arm. sup.: 2Ø12 Arm. inf.: 3Ø12 Estribos: 1xØ8c/25

Referencias	Dimensiones (cm)	Centro (cm)	Armad. inf. X	Armad. inf. Y	Armad. sup. X	Armad. sup. Y
P1	195x195	50	7Ø16c/28	7Ø16c/28		
P2 y P21	225x225	60	17Ø12c/12.5	17Ø12c/12.5		
P5, P8, P11, P14, P17, P47, P62, P64, P68, P71, P74, P77, P80, P83 y P86	215x215	50	9Ø16c/24	9Ø16c/24		
P22, P45 y P66	195x195	50	7Ø16c/28	7Ø16c/28		
P23 y P44	215x215	60	9Ø16c/24	9Ø16c/24		
P24	245x245	60	11Ø16c/22	11Ø16c/22		
P27	230x230	60	17Ø12c/13	17Ø12c/13		
P30, P33, P36 y P39	235x235	60	10Ø16c/23	10Ø16c/23		
P43	255x255	60	11Ø16c/23	11Ø16c/23		
P46, P50, P53, P56, P59 y P65	225x225	50	17Ø12c/12.5	17Ø12c/12.5		
P48, P51, P54 y P57	245x245	55	11Ø16c/22	11Ø16c/22		
P49, P52, P55 y P58	205x205	50	13Ø12c/15	13Ø12c/15		
P60	245x245	60	11Ø16c/22	11Ø16c/22		
P61	205x205	50	8Ø16c/26	8Ø16c/26		
P63	265x265	55	9Ø20c/30	9Ø20c/30		
P67 y P87	185x185	50	7Ø16c/27	7Ø16c/27		
P69, P72, P75, P78, P81, P84 y P85	185x185	60	8Ø16c/23	8Ø16c/23		
P70, P73, P76, P79 y P82	180x180	60	8Ø16c/22	8Ø16c/22		
P3-P4-P25-P26	540x720	90	3Ø20c/24	22Ø20c/24	3Ø20c/24	25Ø20c/21
P6-P7-P28-P29, P9-P10-P31-P32, P12-P13-P34-P35 y P15-P16-P37-P38	540x720	95	31Ø20c/23	23Ø20c/23	31Ø20c/23	24Ø20c/22
P18-P19-P20-P40-P41-P42	990x720	95	31Ø20c/23	65Ø16c/15	31Ø20c/23	65Ø16c/15

Características de los materiales - Zapatas de cimentación

Materiales	Hormigón						Acero		
	Control			Características			Control		Características
Elemento	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Zona/Planta	Estadístico	γ = 1.50	HA-30	Plástica e blanda (8-15 cm)	20/30 mm	Normal	Normal	γ = 1.15	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	γ = 1.35		Adaptado a la Instrucción Cód. Estructural					
Exposición/ambiente	XC2			Hormigón de limpieza (inferior)			R1at		R1nf
Recubrimientos nominales (mm)	100			80			30		
Notas									
- Control Estadístico en Cód. Estructural, equivale a control normal									
- Solapes según Cód. Estructural									
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-Cód. Estructural, ...									
Recubrimientos nominales									
<p>1a - Recubrimiento inferior contacto terreno ≥ 8 cm. 1b - Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm. 2 - Recubrimiento superior libre 4/5 cm. 3 - Recubrimiento lateral contacto terreno ≥ 8 cm. 4 - Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.</p>									
Datos geotécnicos									
- Tensión admisible del terreno considerada = MPa (..... Kg/cm ²)									
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					



TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE VALÈNCIA

Proyecto: **DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

Fecha: **Septiembre 2023**

Plano: **Estructura: Cimentación**

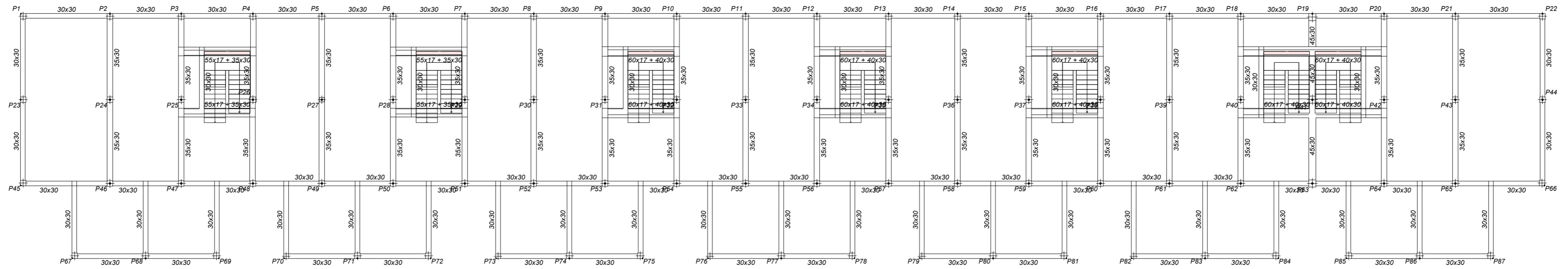
Escala: **1:200**

Plano: **ES 03**

Carlos Torres Muñoz
Autor proyecto

Dimensiones vigas

Sótano-Azotea



Cubierta de azotea

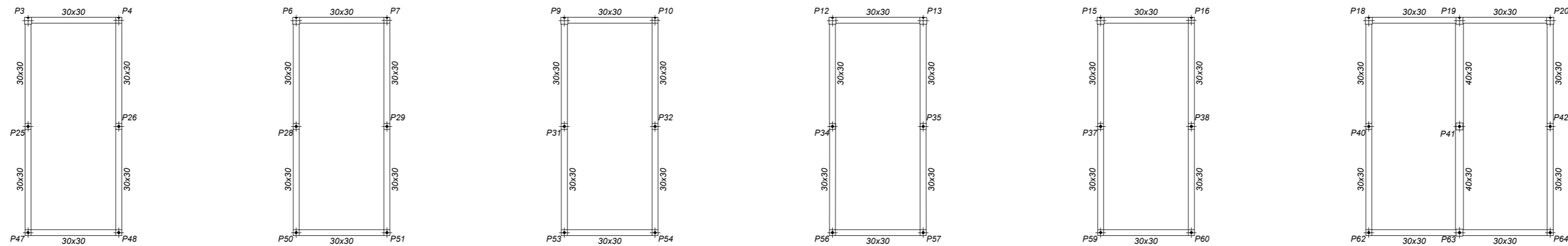

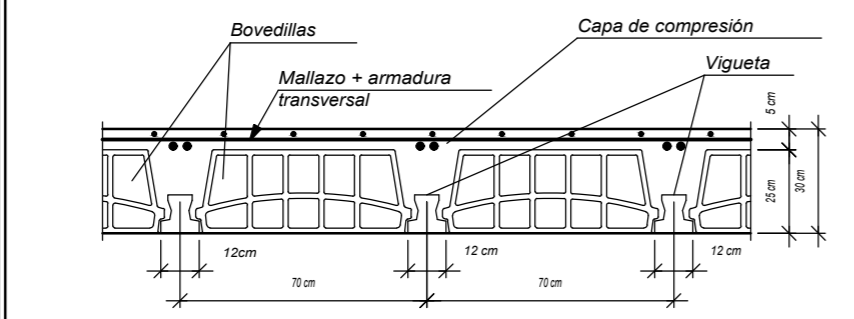
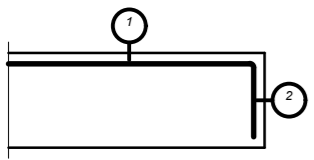
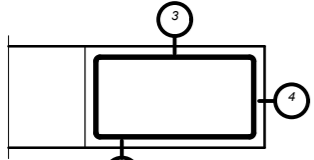
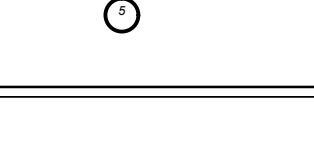


Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 1)	
FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN	
Canto de bovedilla: 25 cm	
Espesor capa compresión: 5 cm	
Interje: 72 cm	
Bovedilla: Cerámica	
Ancho del nervio: 12 cm	
Volumen de hormigón: 0.106 m ³ /m ²	
Peso propio: 3.17 kN/m ² (Simple), 3.76 kN/m ² (Doble)	
Nota: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.	

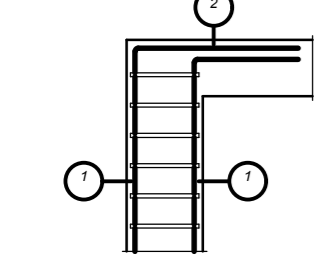
<p>TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES</p> 	<p>Proyecto: DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²</p>
<p>Fecha: Septiembre 2023</p>	<p>Escala: 1:200</p>
<p>Plano: Estructura: Dimensiones vigas y numeración</p>	<p>Nº Plano: ES 04</p>
<p>Carlos Torres Muñoz Autor proyecto</p>	

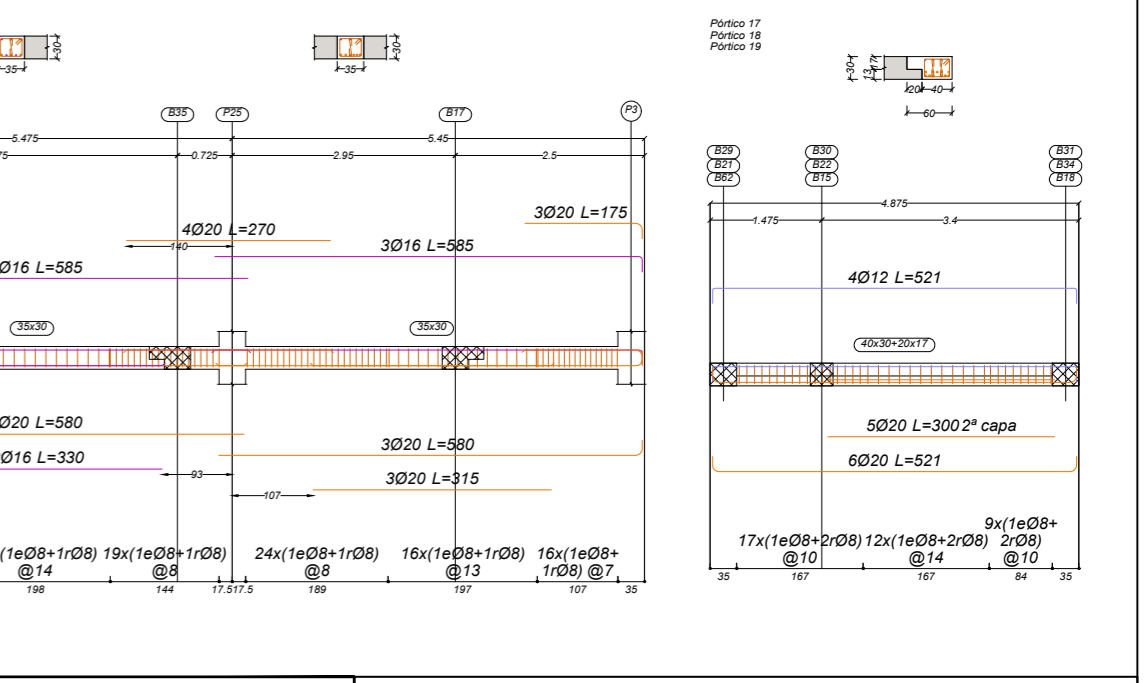
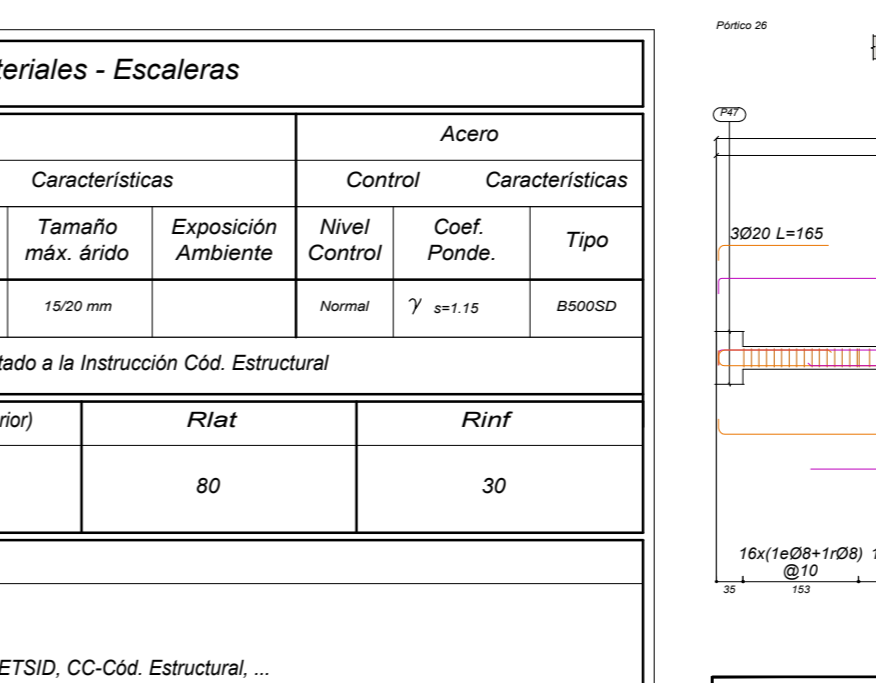
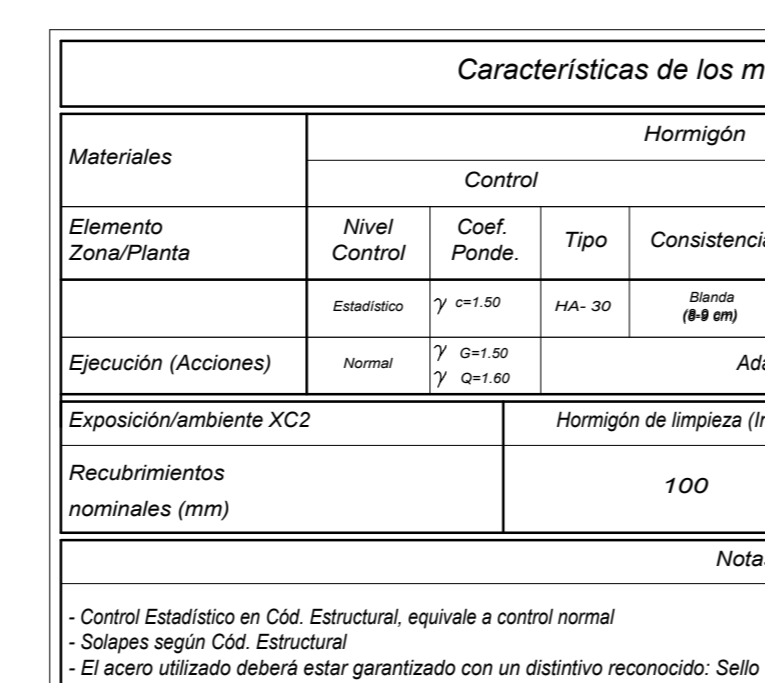
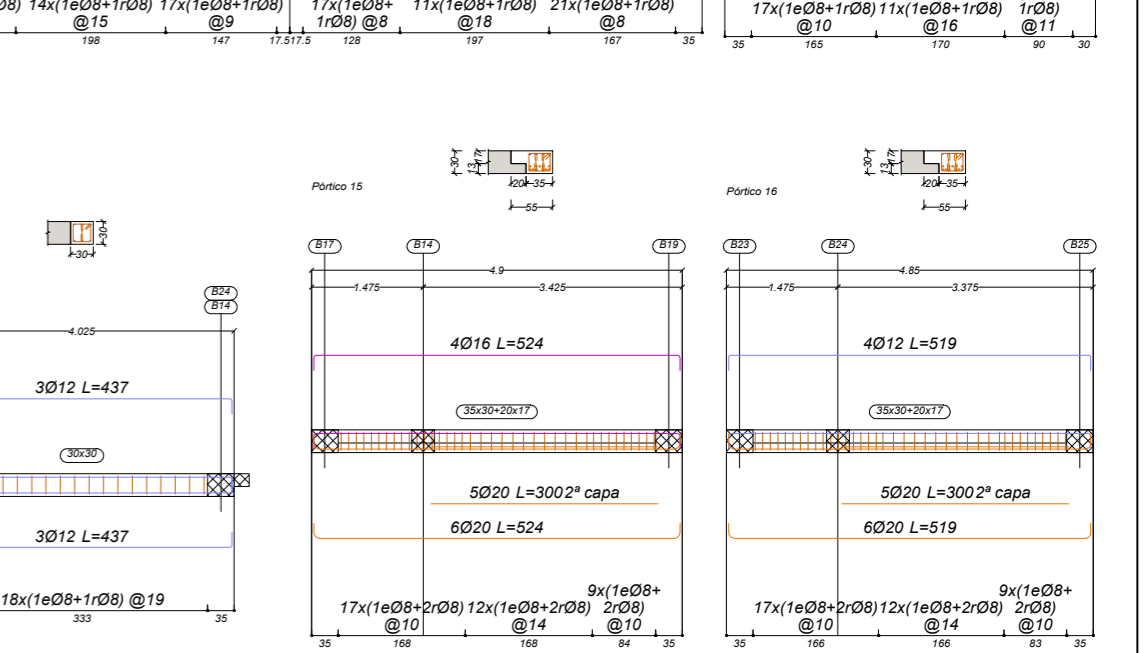
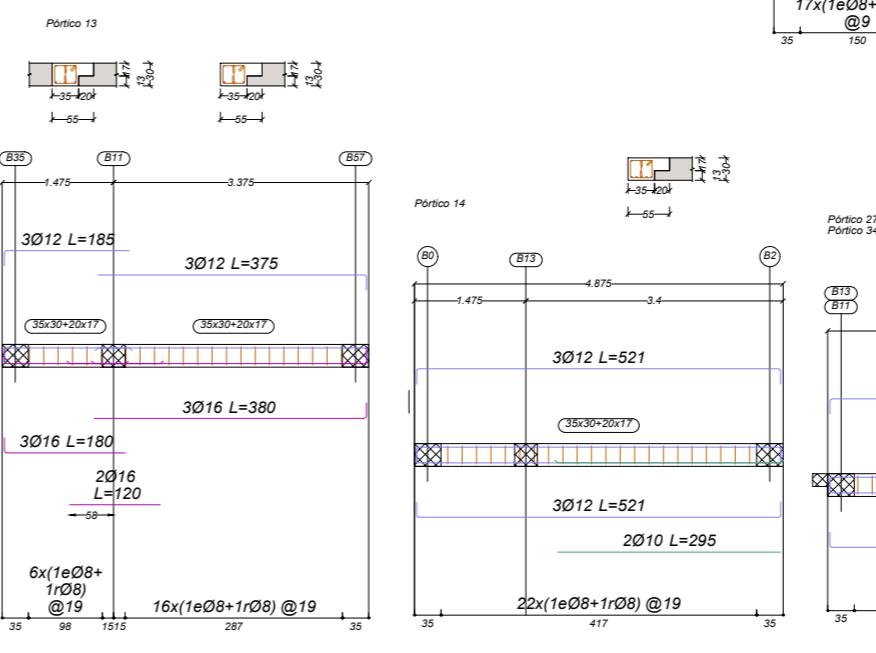
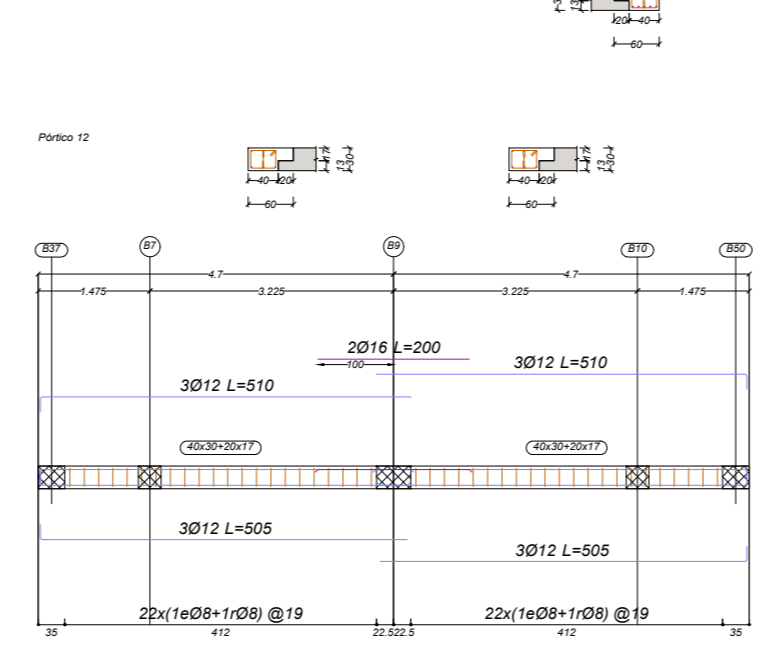
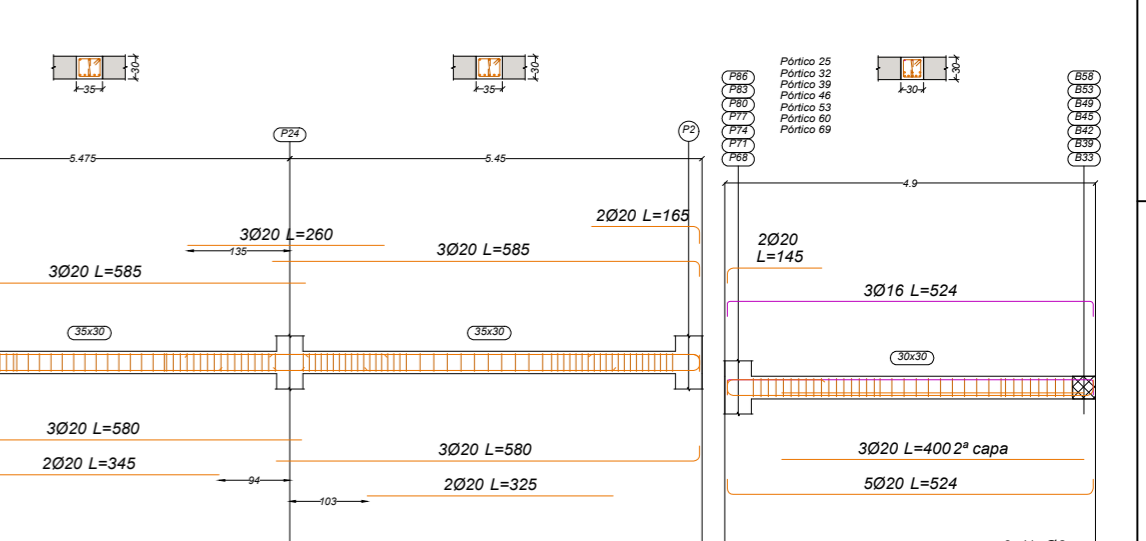
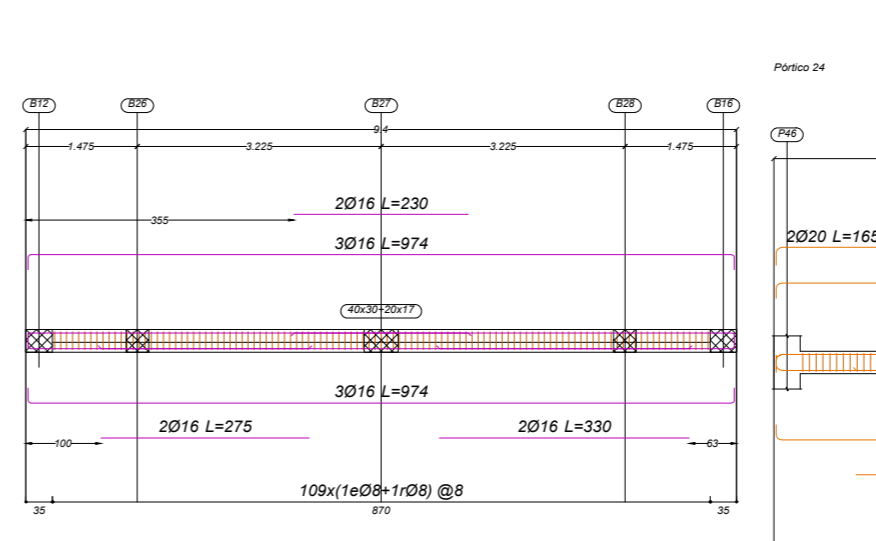
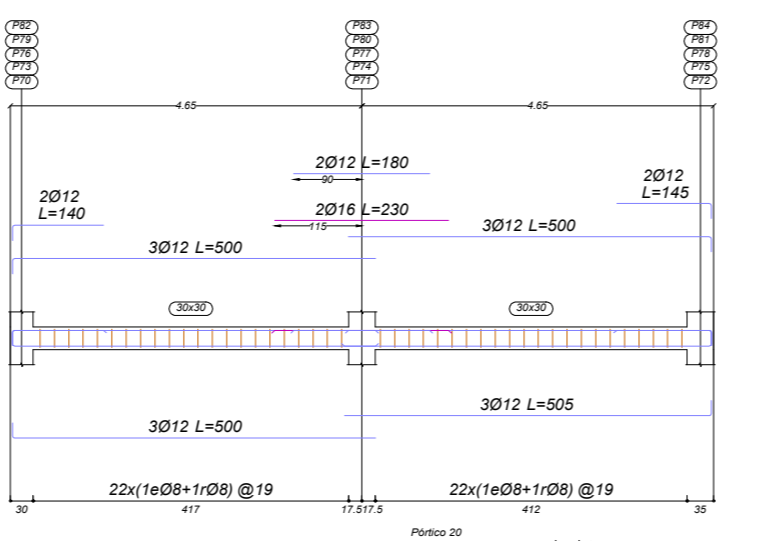
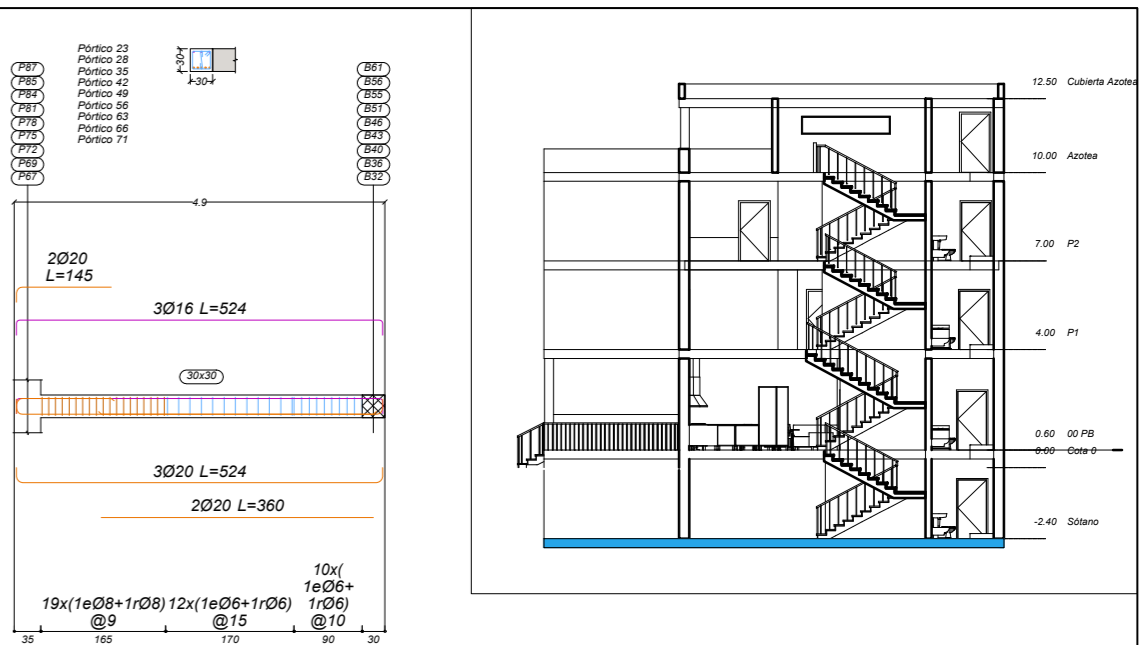
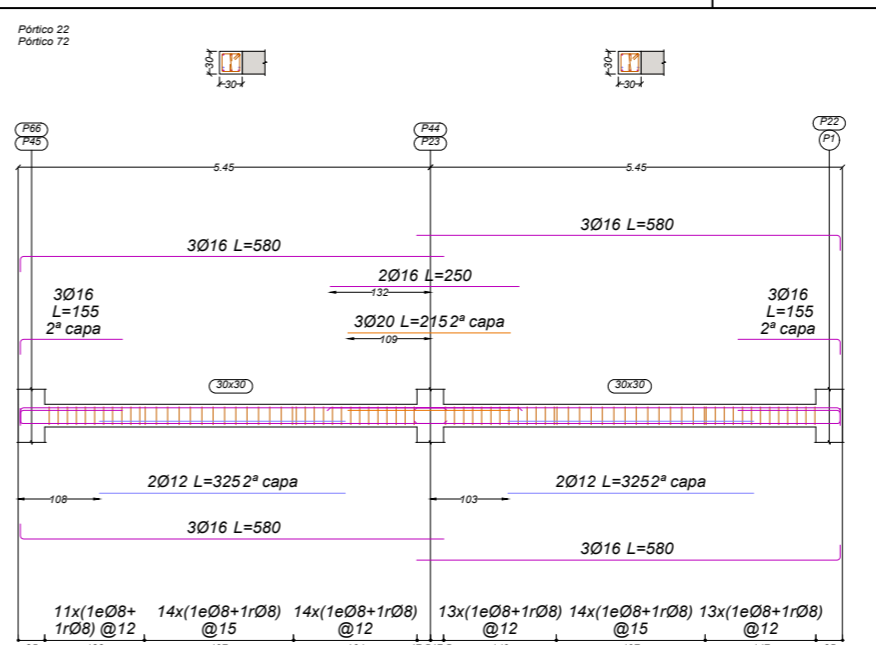
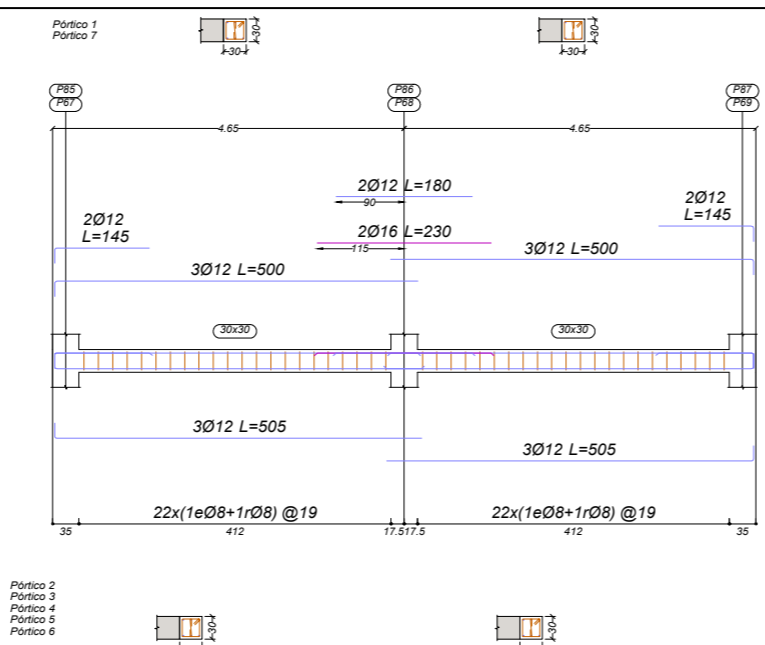
Materiales	Hormigón						Acero		
	Control			Características			Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
	Estadístico	$\gamma_c = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	15/20 mm		Normal	$\gamma_s = 1.15$	B500SD
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma_G = 1.35$ $\gamma_Q = 1.50$	Adaptado a la Instrucción Cód. Estructural						
Exposición/ambiente	XC2			Hormigón de limpieza (Inferior)			Rlat	Rinf	
Recubrimientos nominales (mm)	100			80			30		
Notas									
- Control Estadístico en Cod. Estructural, equivale a control normal - Solapes según Cod. Estructural - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-Cód. Estructural, ...									

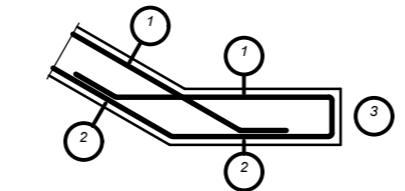
Cargas		Sección tipo del forjado	
Peso propio Zona aligerada:	3,64 kN/m ²		
Sobrecarga de uso:	USO A: 2 kN/m ² USO G1/F: 1 kN/m ²		
Cargas muertas:	SOTANO-P2: 2 kN/m ² Azotea: 2,2 kN/m ² Cubierta azotea: 4,7 kN/m ²		
Carga total Zona aligerada:	SOTANO-P2: 7,64 kN/m ² Azotea: 6,84 kN/m ² Cubierta azotea: 9,34 kN/m ²		

Recubrimientos nominales (*)	
(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente XC2 y sin protección especial contra incendios.	
	Negativos vigueta: 1.- Superior: 3 cm. 2.- Lateral en borde: 3 cm.
	Vigas planas: 3.- Superior: 3 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 cm. 7.- Lateral: 3 cm. 8.- Inferior: 3 cm.

Características de los materiales - Pilares y Pantallas									
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	$\gamma_c = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	15/20 mm		Normal	$\gamma_s = 1.15$	B500SD
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma_G = 1.35$ $\gamma_Q = 1.50$	Adaptado a la Instrucción Cód. Estructural						
Exposición/ambiente	XC2			Hormigón de limpieza (Inferior)			Rlat	Rinf	
Recubrimientos nominales (mm)	100			80			30		
Notas									
- Control Estadístico en Cod. Estructural, equivale a control normal - Solapes según Cod. Estructural, - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-Cód. Estructural, ...									

Recubrimientos nominales (*)	
(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente XC2 y sin protección especial contra incendios.	
	1.- Recubrimientos laterales 3 cm. 2.- Recubrimiento superior última planta 3 cm.



Características de los materiales - Escaleras									
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	$\gamma_c = 1.50$	HA-30	Blanda (8-9 cm)	15/20 mm		Normal	$\gamma_s = 1.15$	B500SD
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma_G = 1.50$ $\gamma_Q = 1.60$	Adaptado a la Instrucción Cód. Estructural						
Exposición/ambiente	XC2			Hormigón de limpieza (Inferior)			Rlat	Rinf	
Recubrimientos nominales (mm)	100			80			30		
Notas									
- Control Estadístico en Cód. Estructural, equivale a control normal - Solapes según Cód. Estructural - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-Cód. Estructural, ...									
Recubrimientos nominales (*)									
(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios.									
	1.- Recubrimiento superior 2/3 cm. 2.- Recubrimiento inferior 2/3 cm. 3.- Recubrimiento lateral 2/3 cm.								

TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

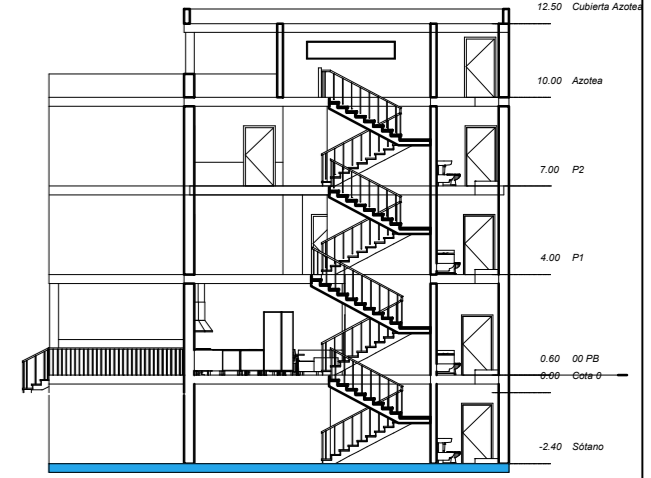
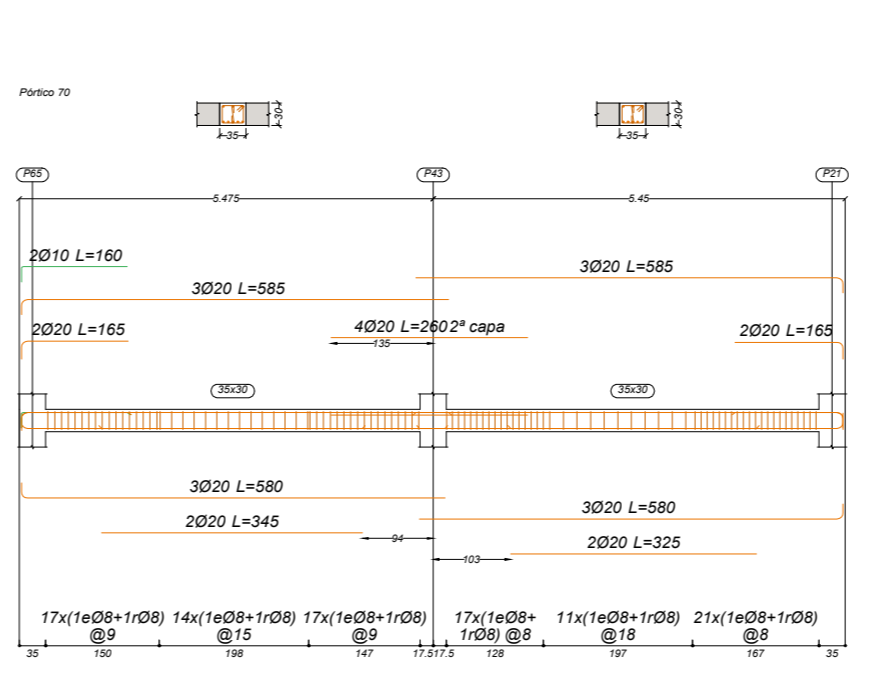
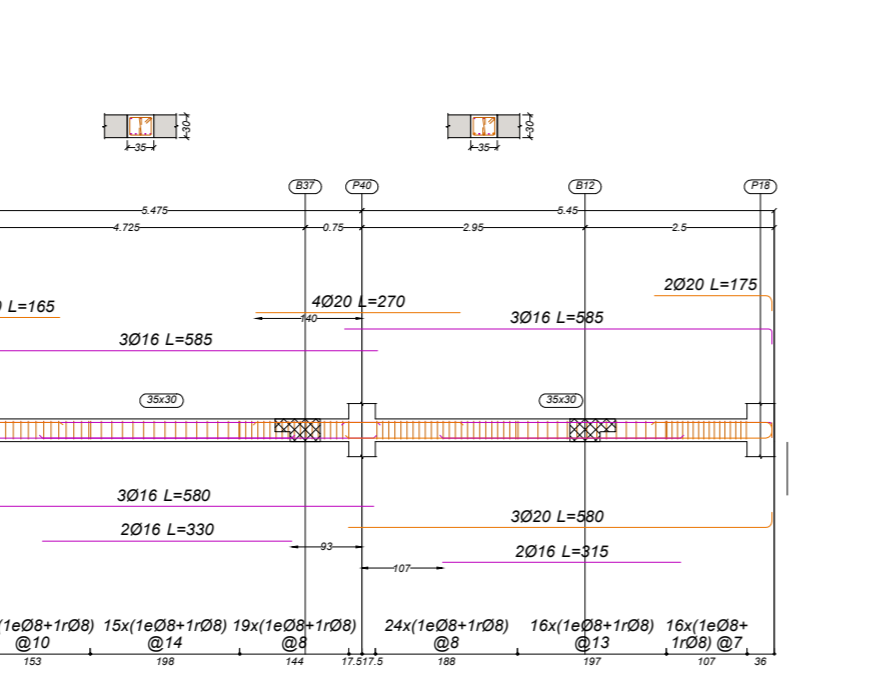
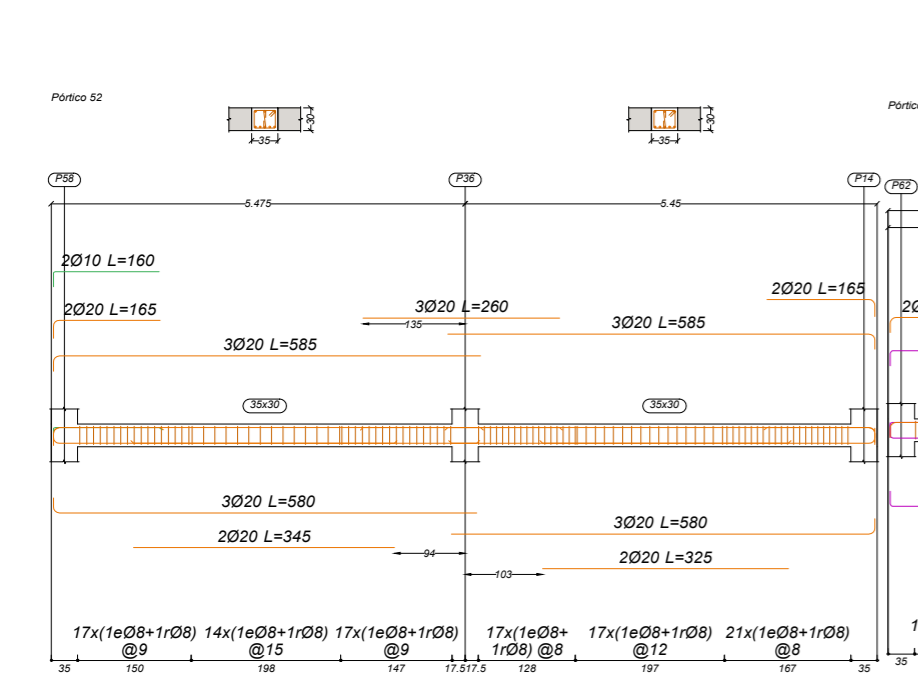
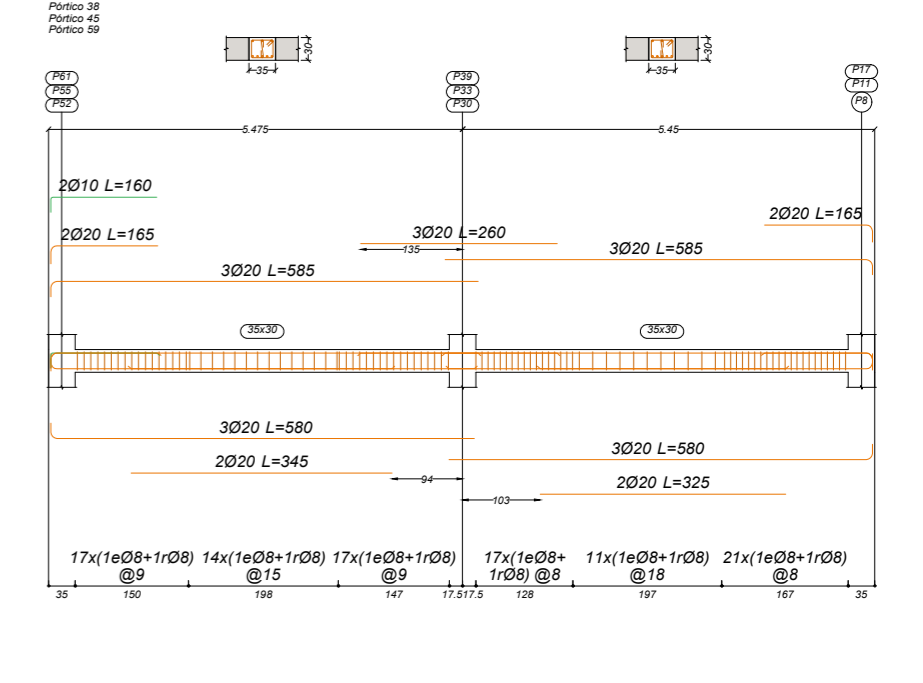
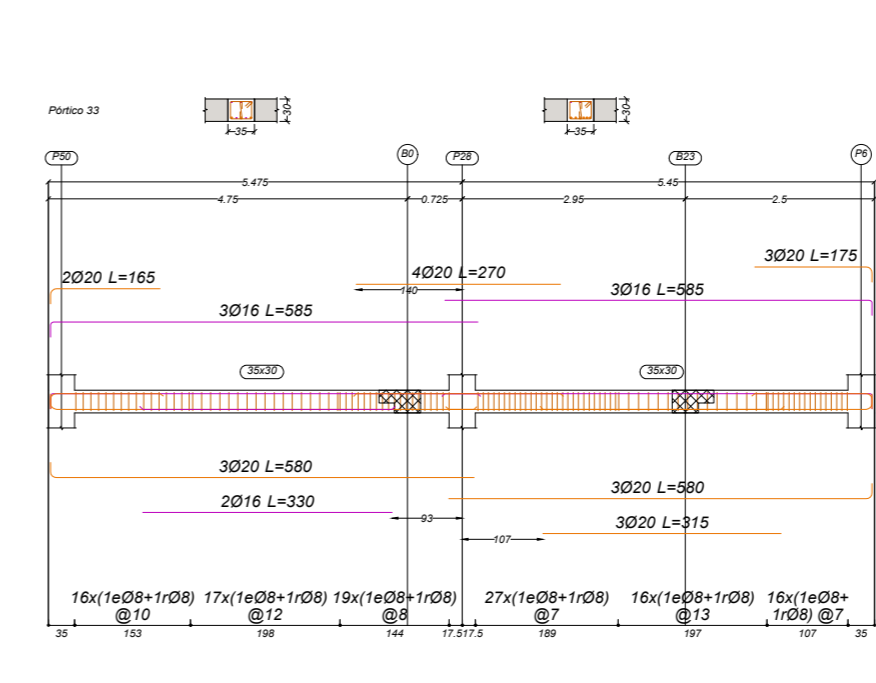
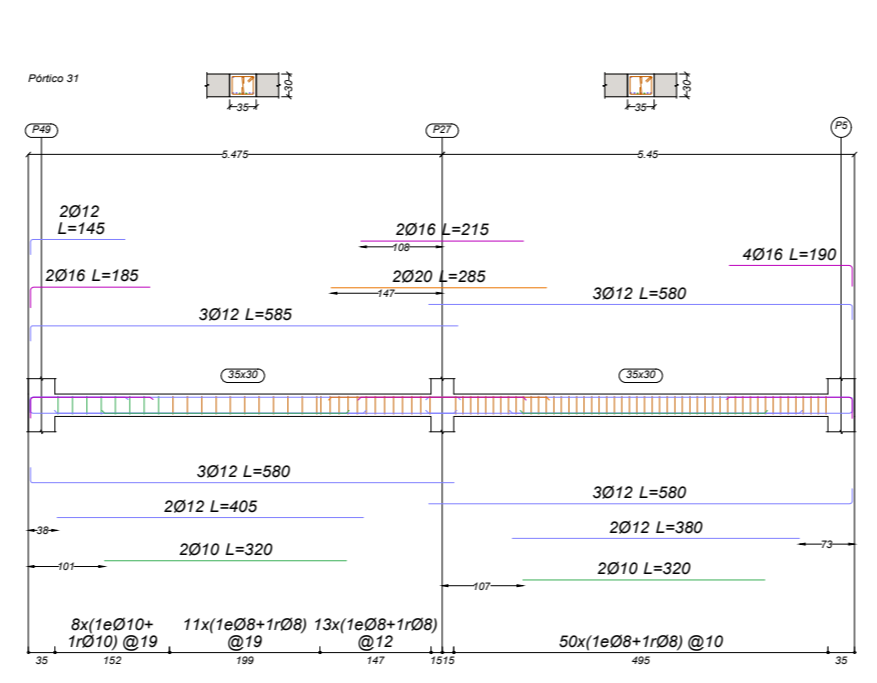
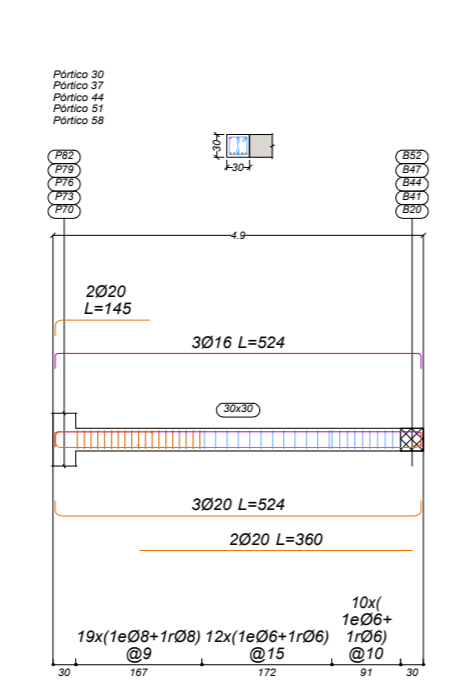
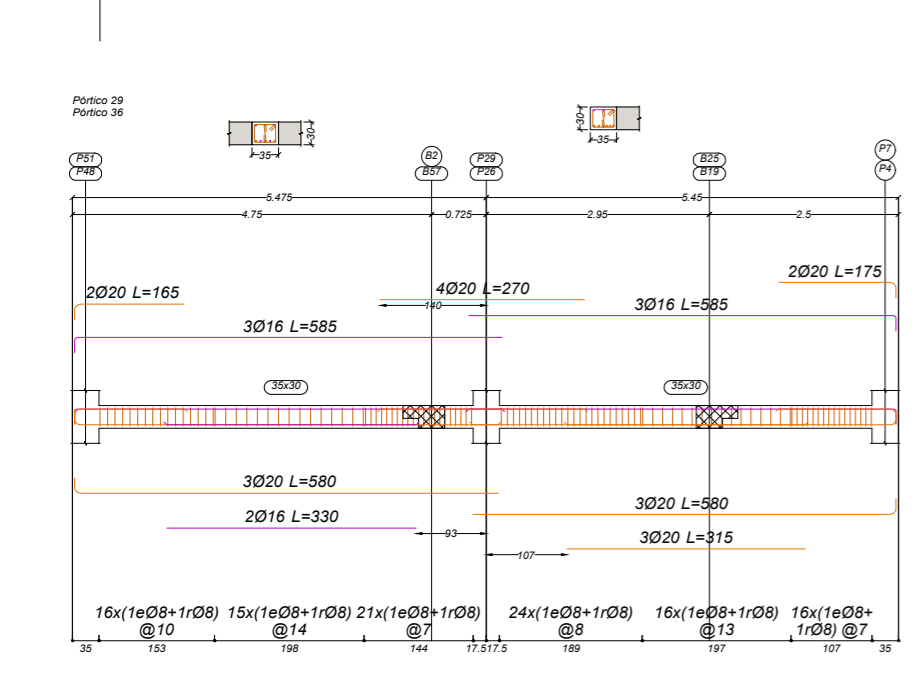
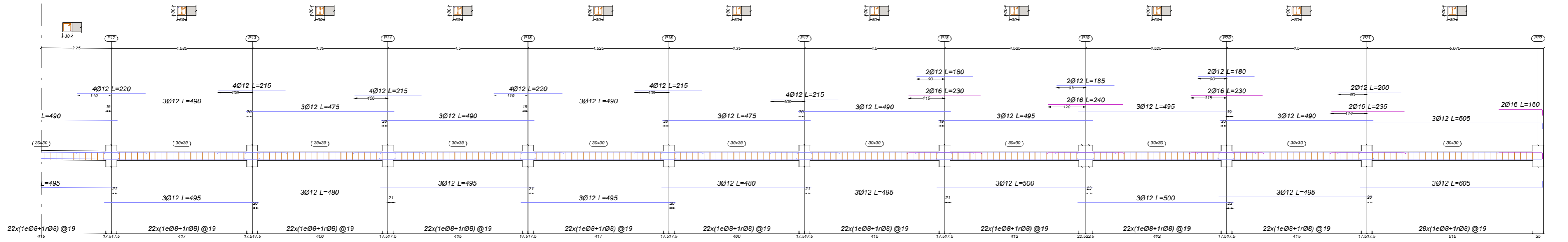
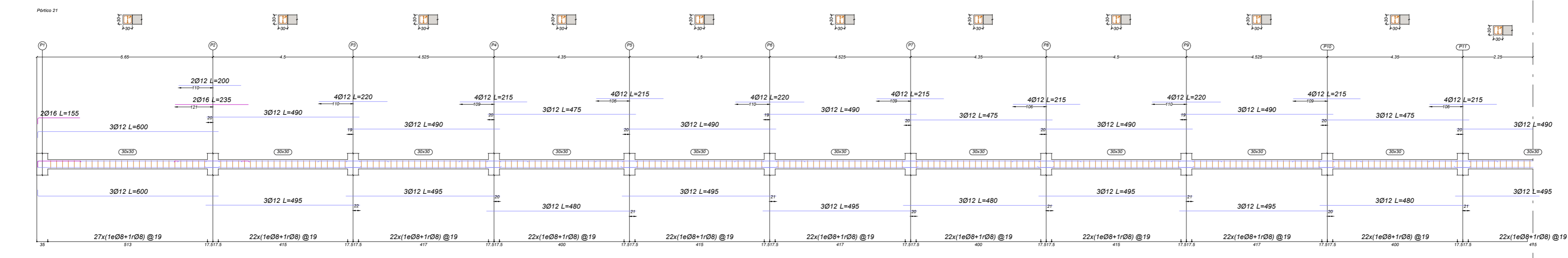
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto: **DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

Fecha: **Septiembre 2023** Escala: **1:50**

Plano: **Estructura: Armado de vigas 1, sótano** NP Plano: **ES 07**

Carlos Torres Muñoz
Autor proyecto



TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto: **DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

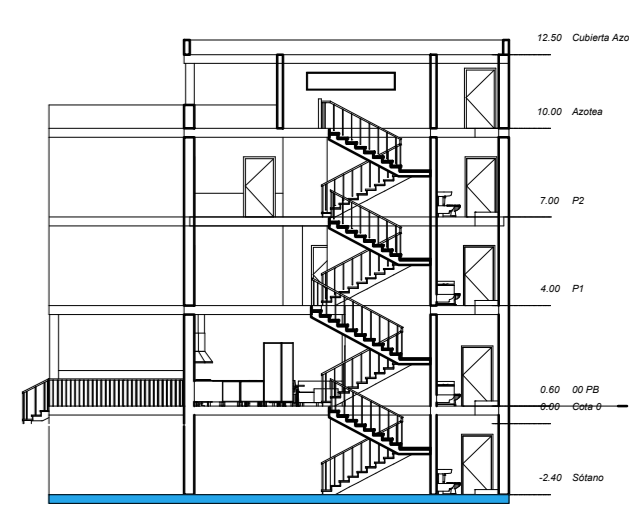
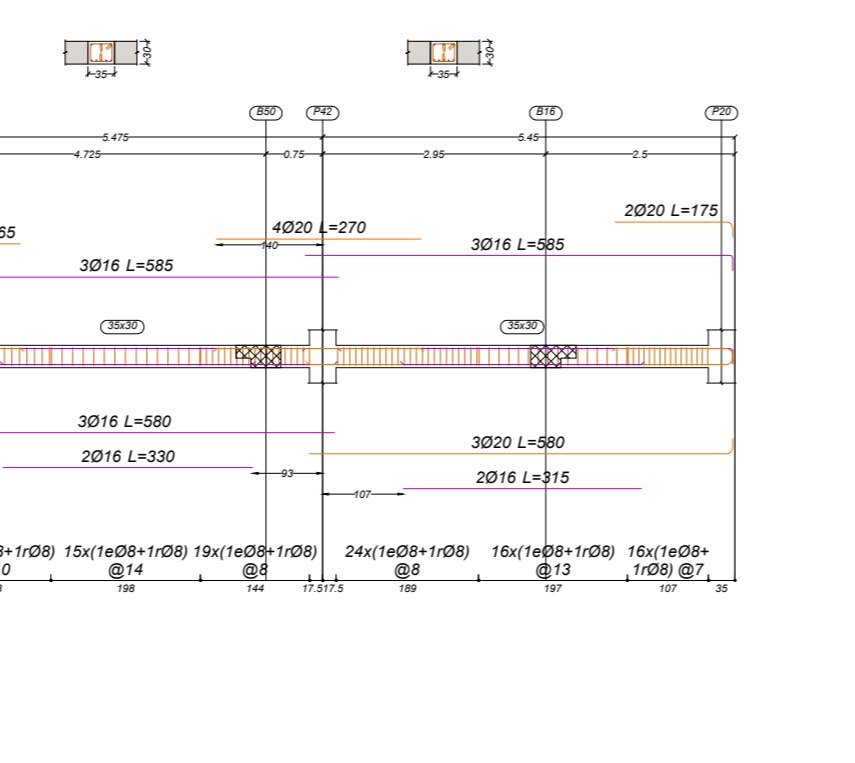
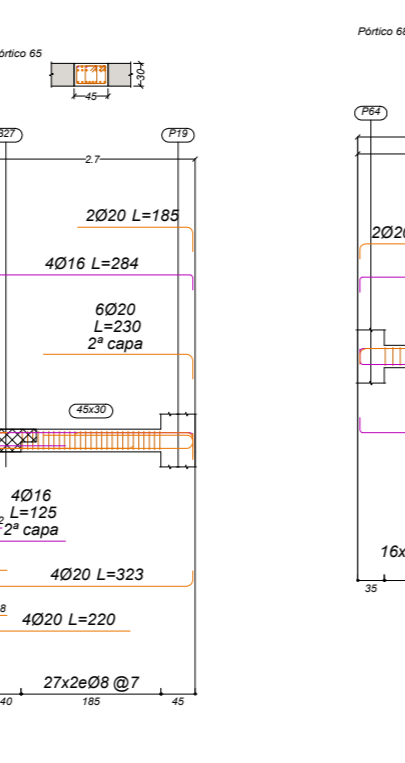
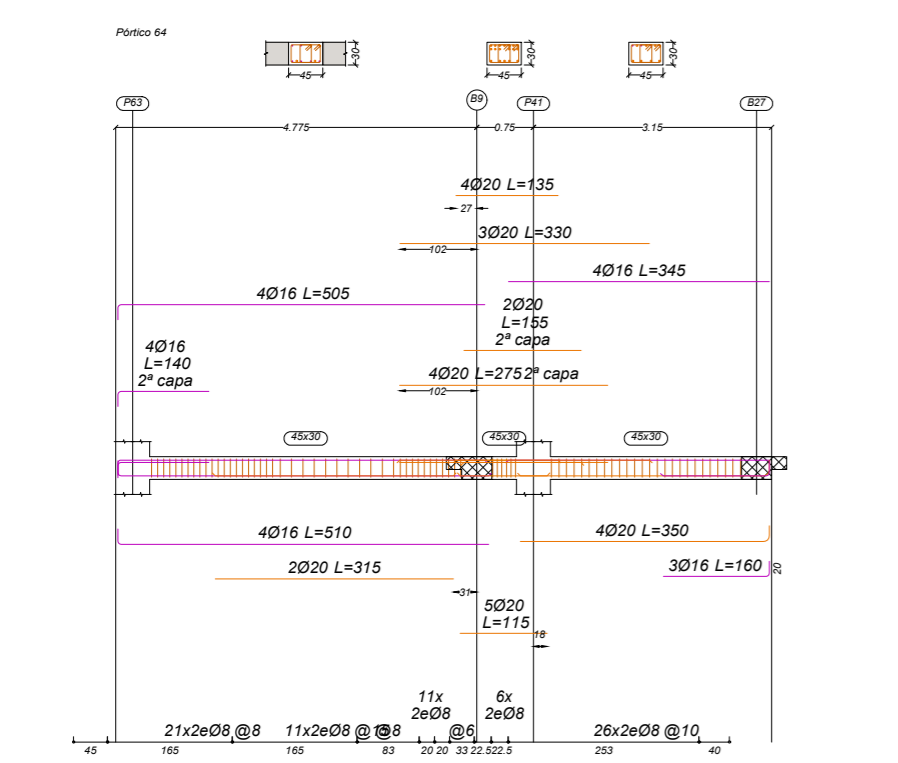
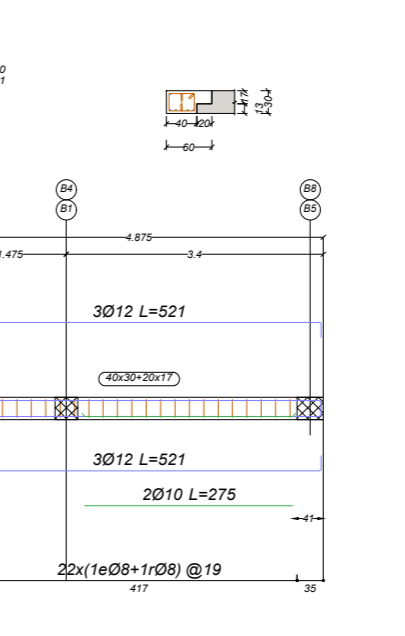
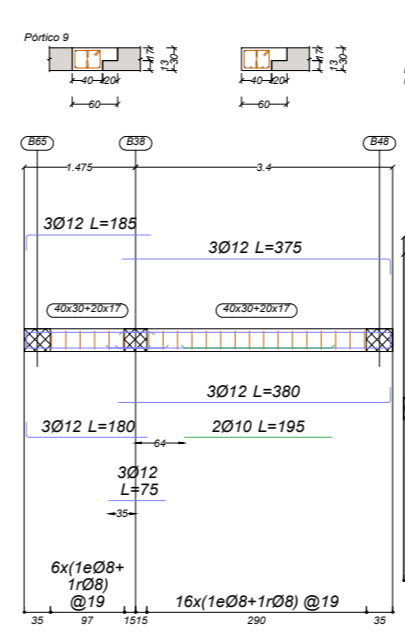
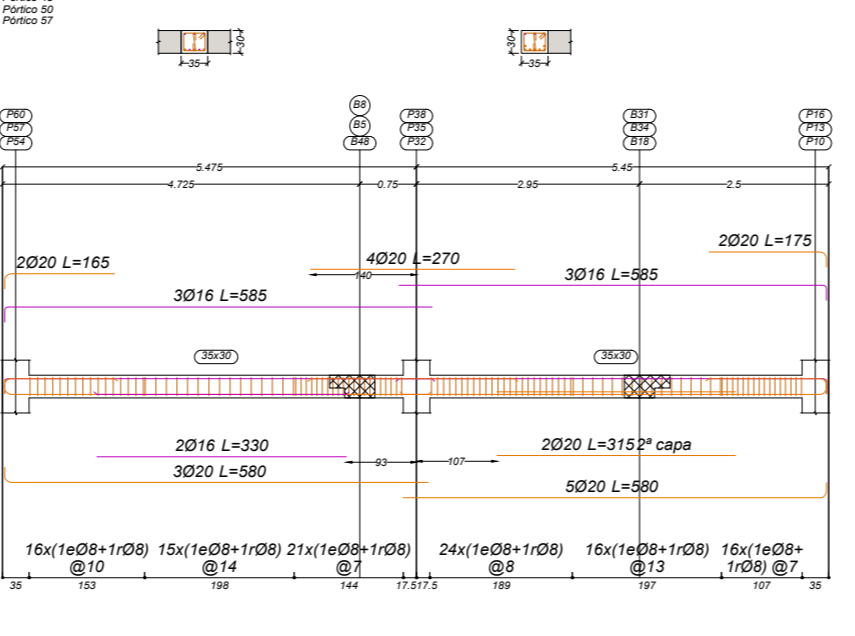
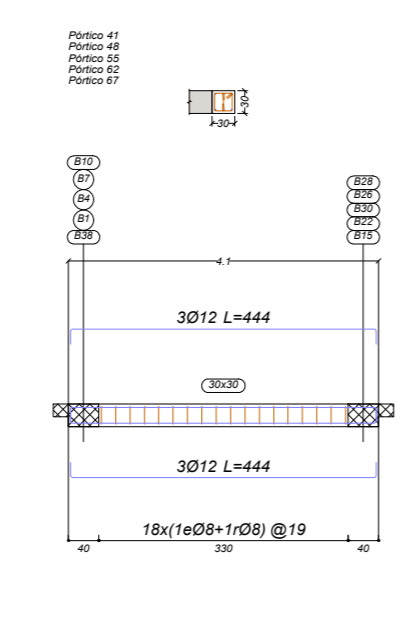
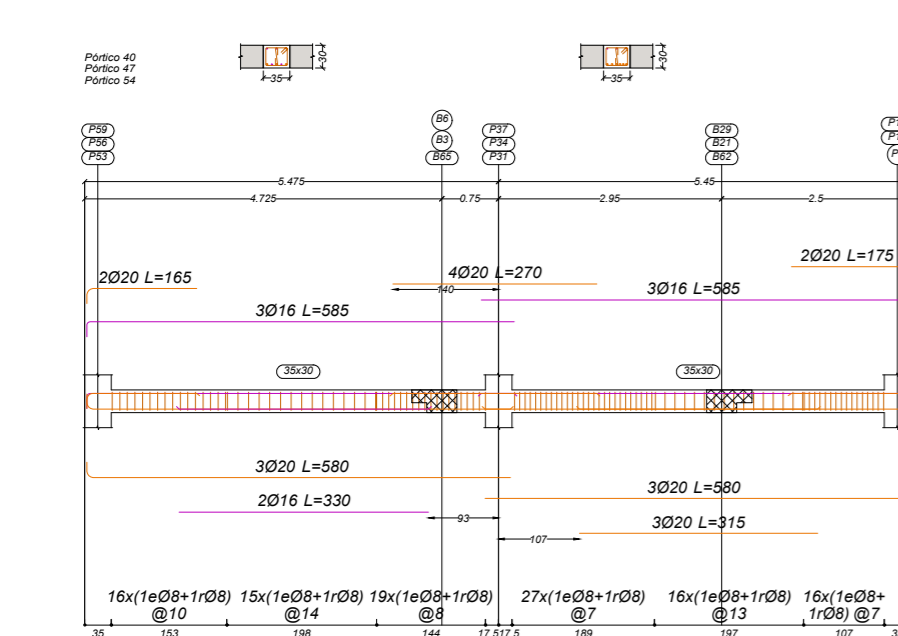
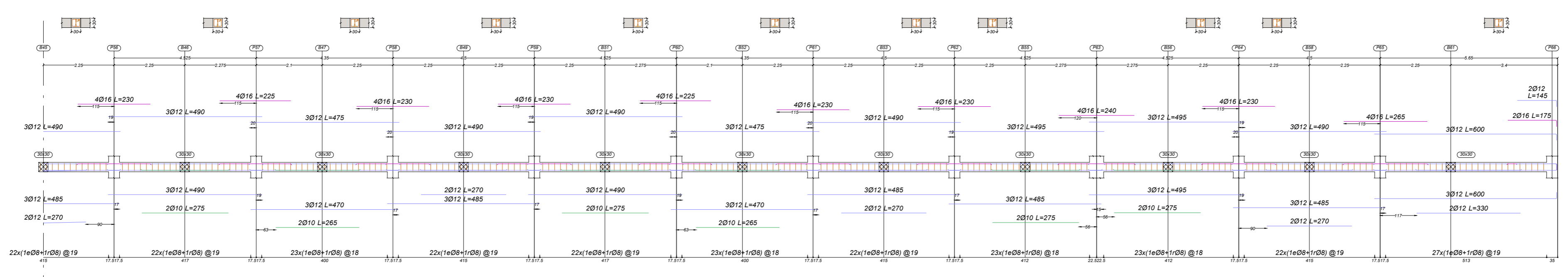
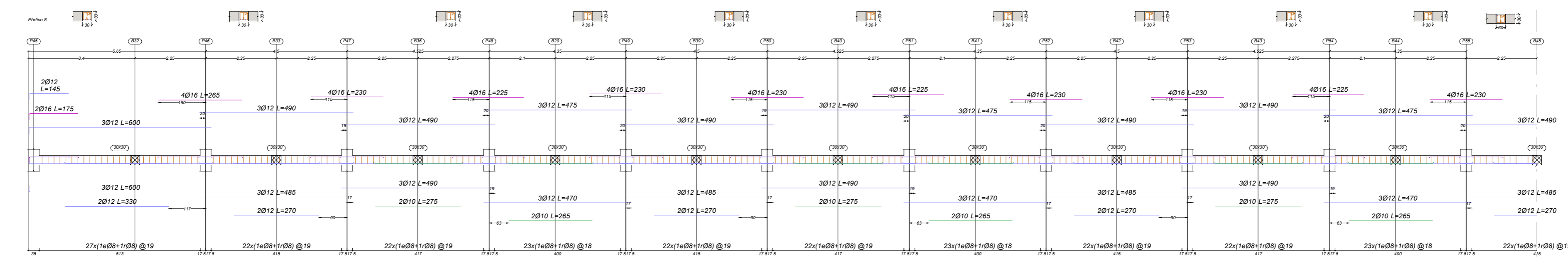
Fecha: **Septiembre 2023**

Escala: **1:50**

Plano: **Estructura: Armado de vigas 2, sótano**

NP Plano: **ES 08**

Carlos Torres Muñoz
Autor proyecto



TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERIA EN TECNOLOGIAS INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERIA INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto: **DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

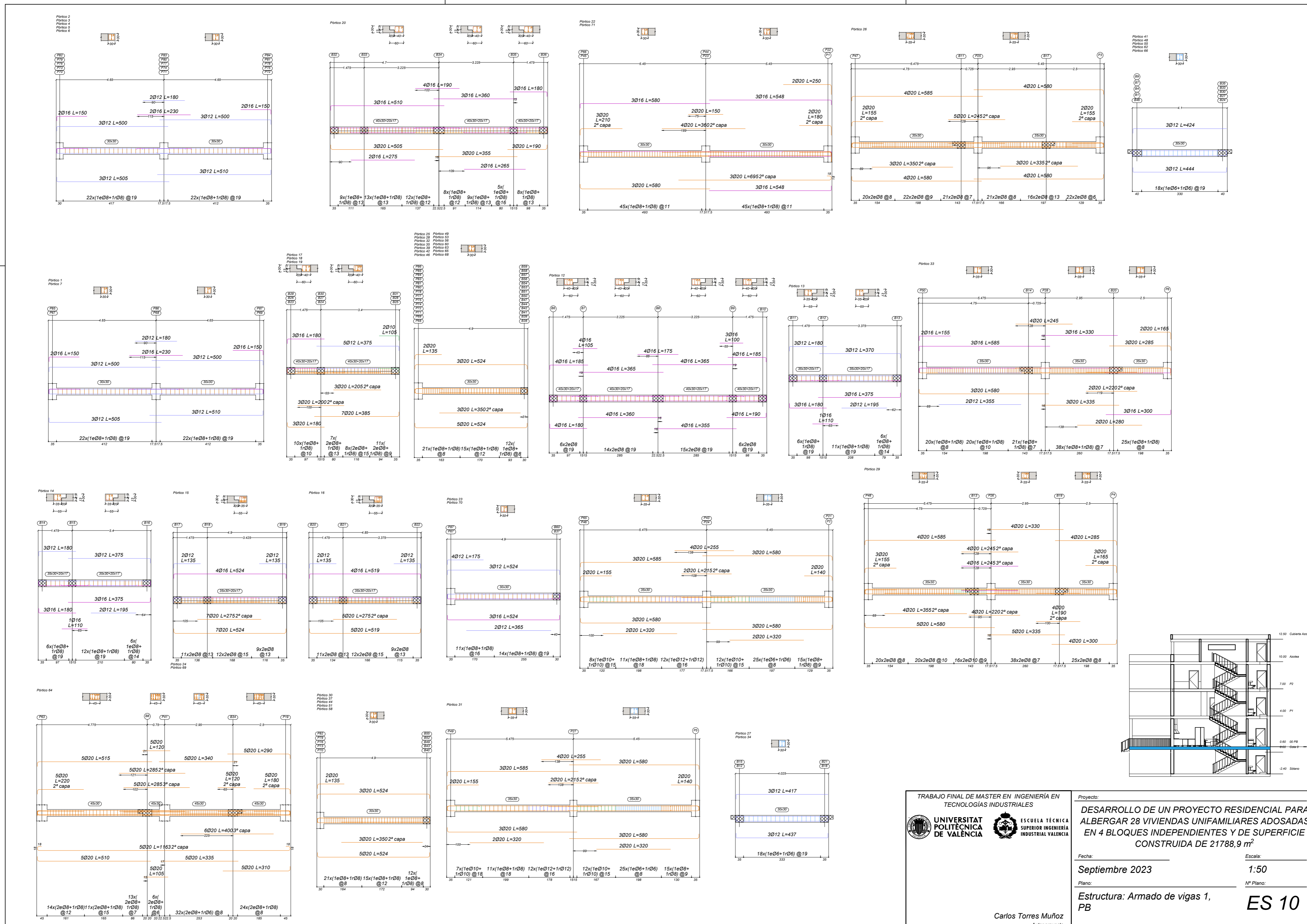
Fecha: **Septiembre 2023**

Escala: **1:50**

Plano: **Estructura: Armado de vigas 3, sótano**

NP Plano: **ES 09**

Carlos Torres Muñoz
Autor proyecto



TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERIA EN TECNOLOGIAS INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERIA INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto: **DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

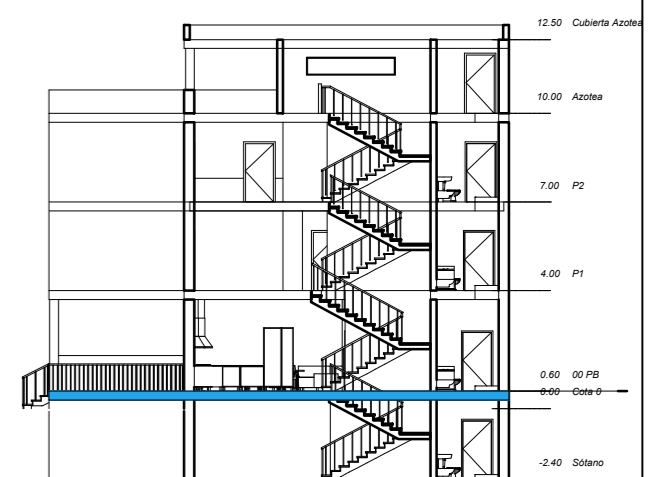
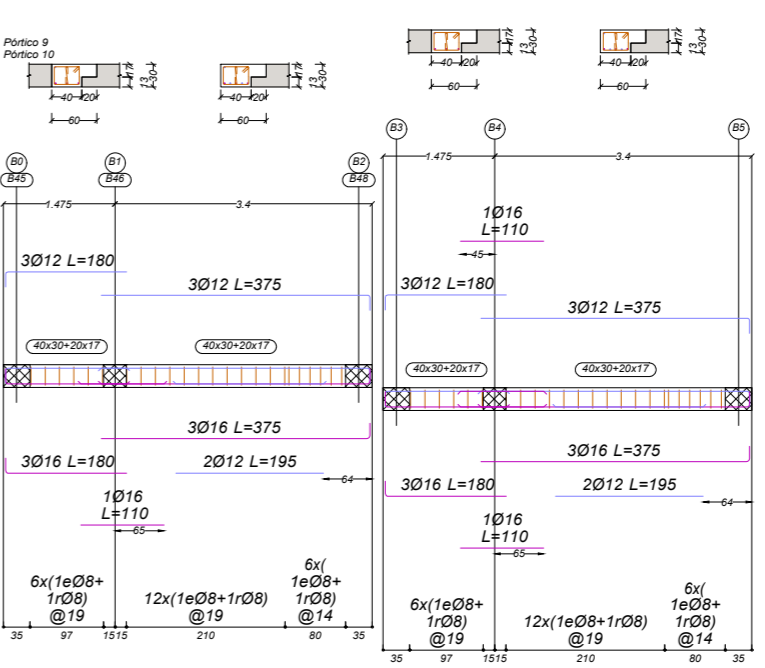
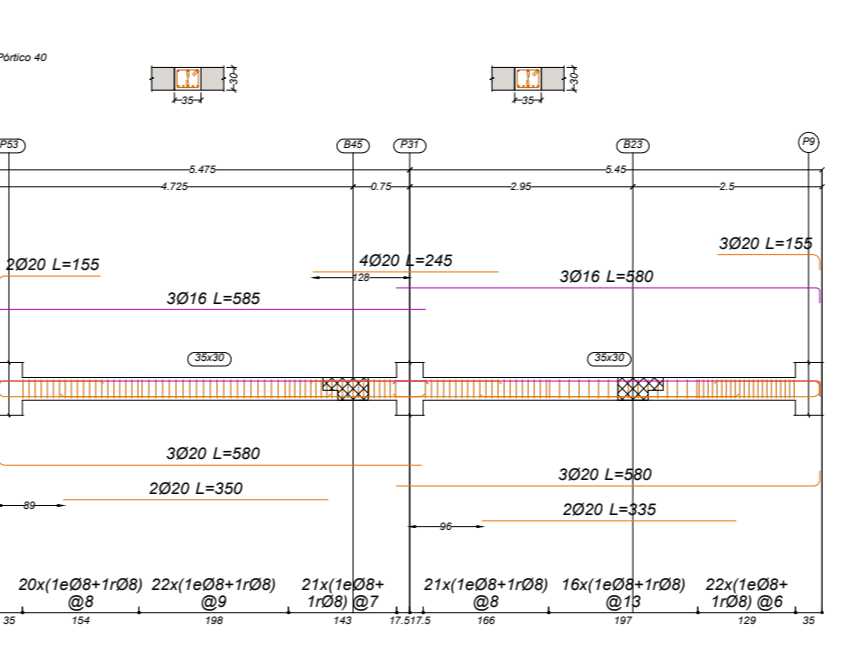
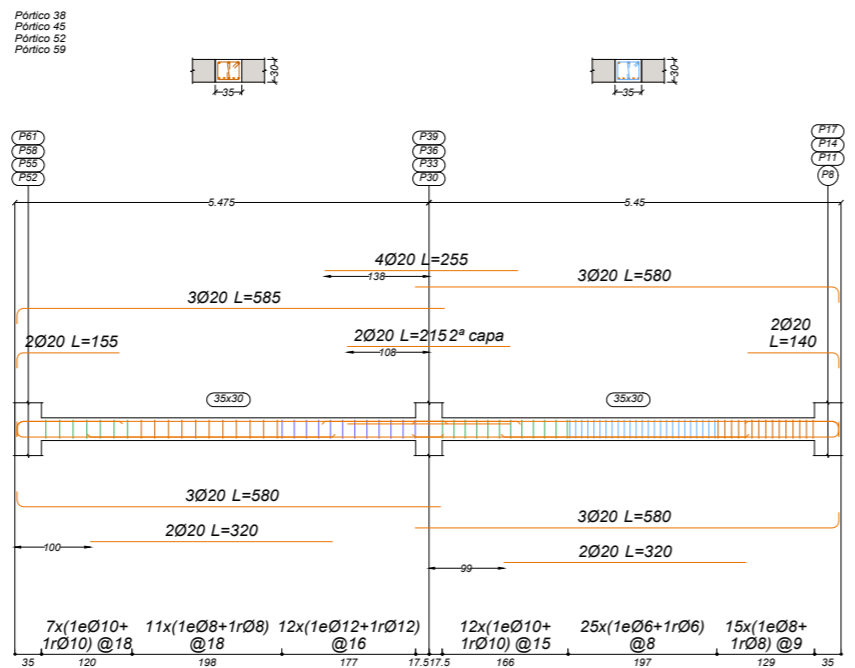
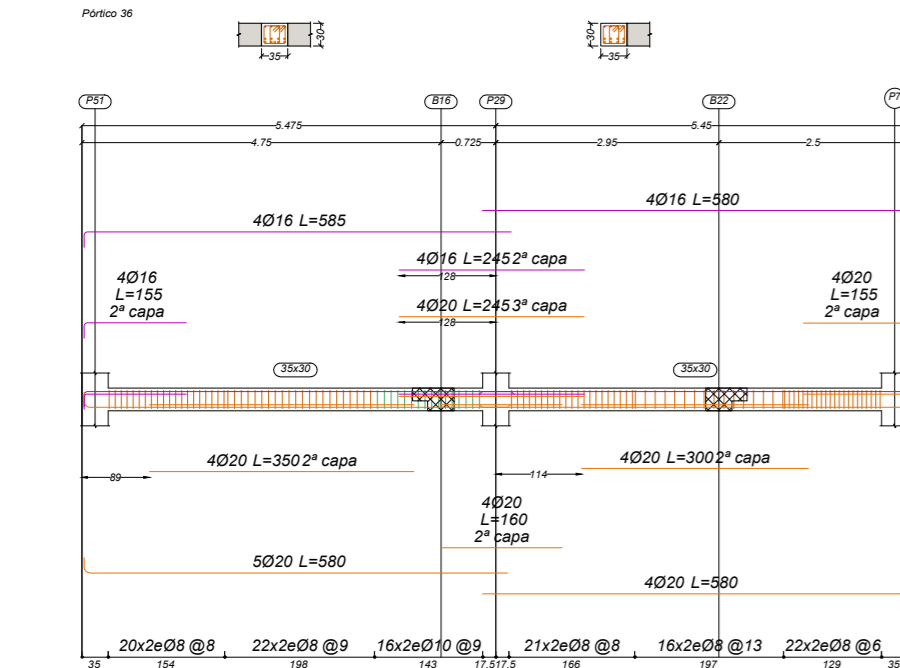
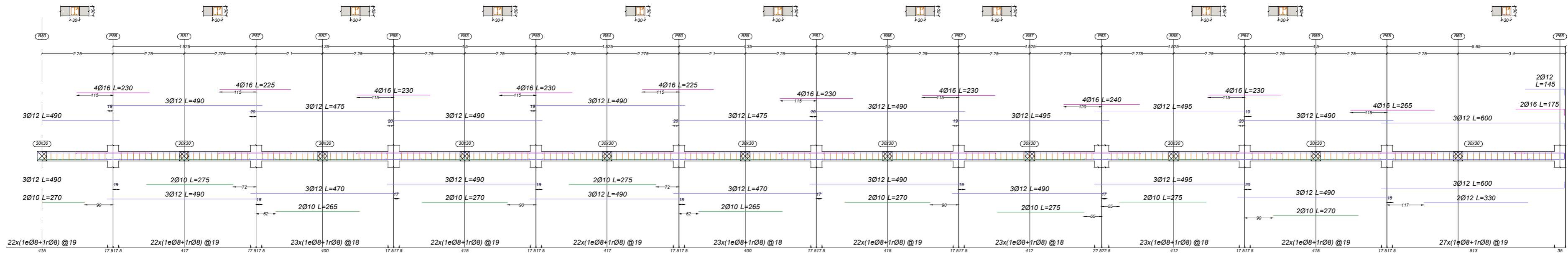
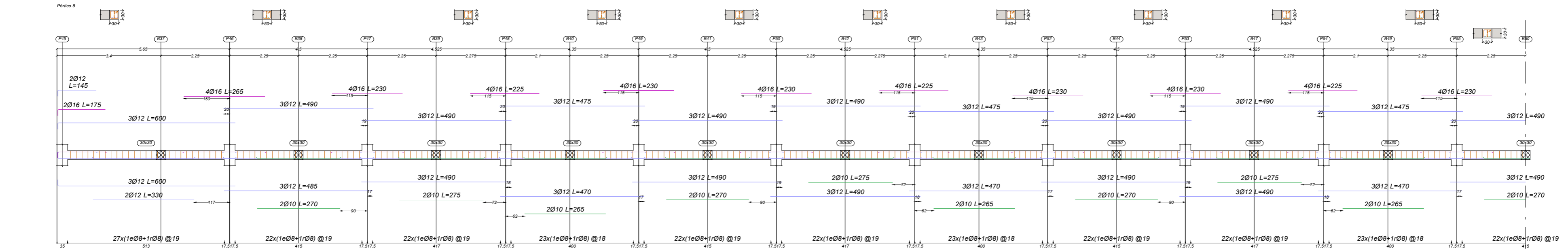
Fecha: **Septiembre 2023**

Escala: **1:50**

Plano: **Estructura: Armado de vigas 1, PB**

NP Plano: **ES 10**

Carlos Torres Muñoz
Autor proyecto



TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto: **DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

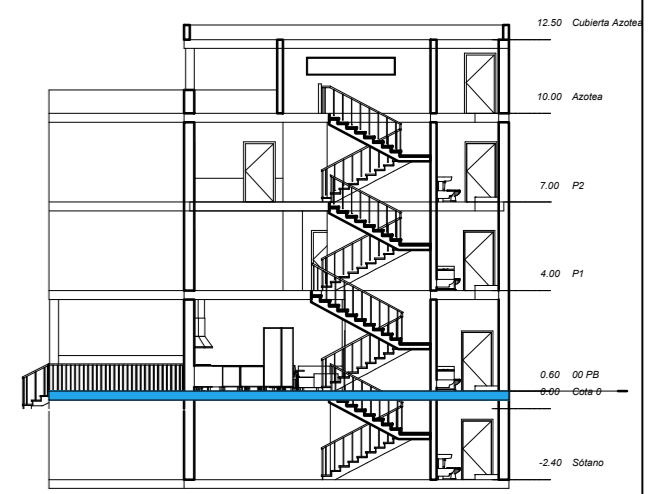
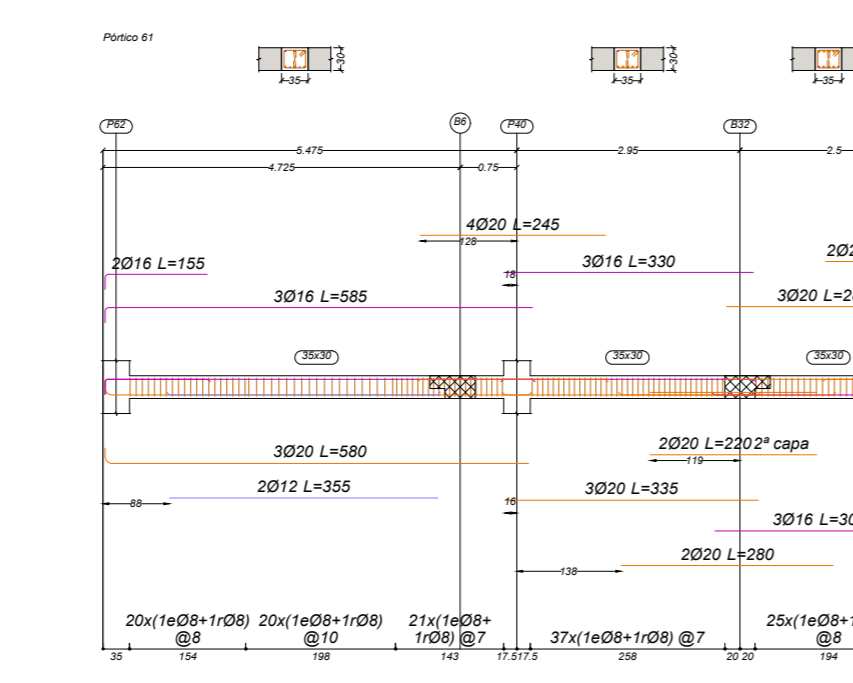
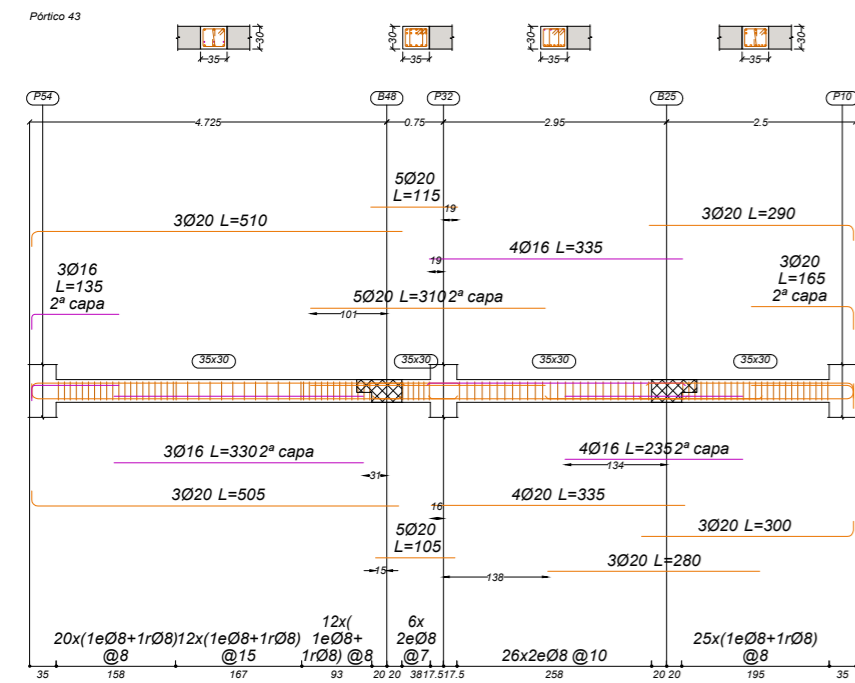
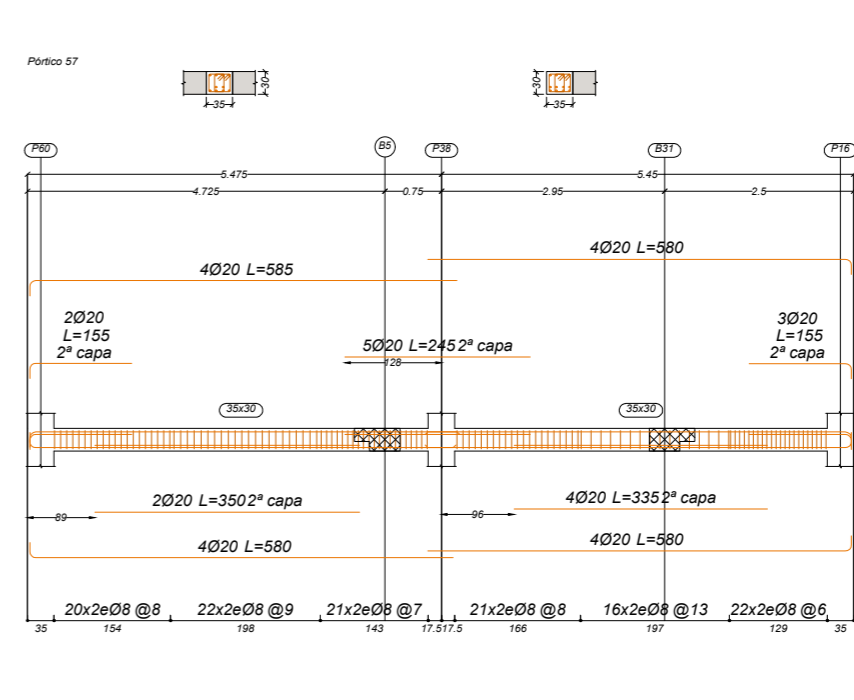
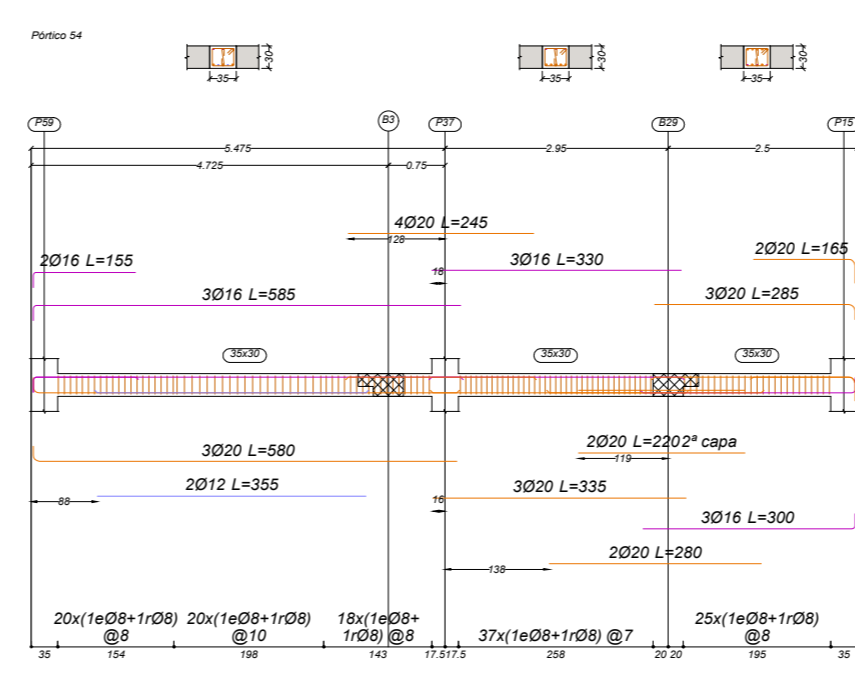
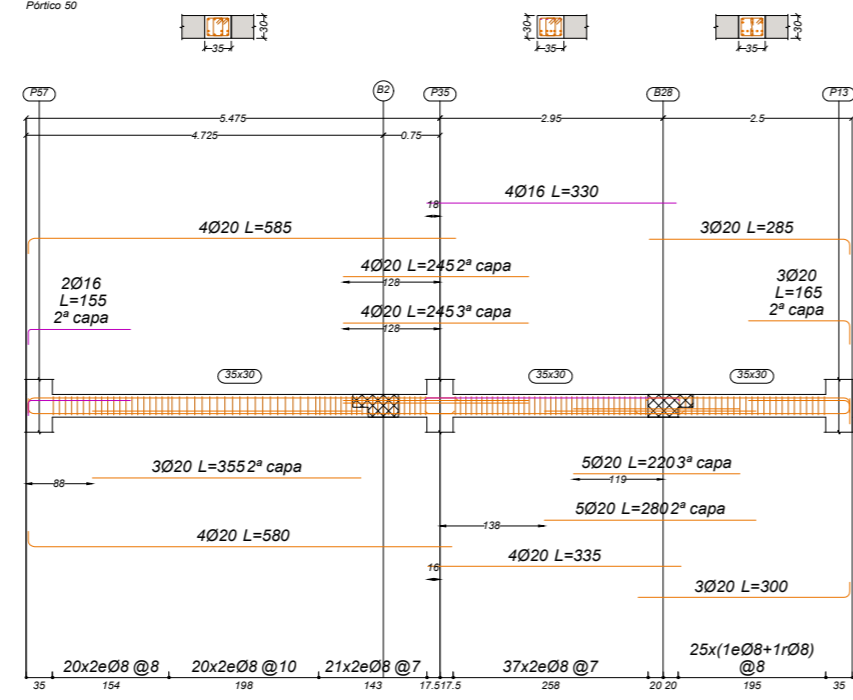
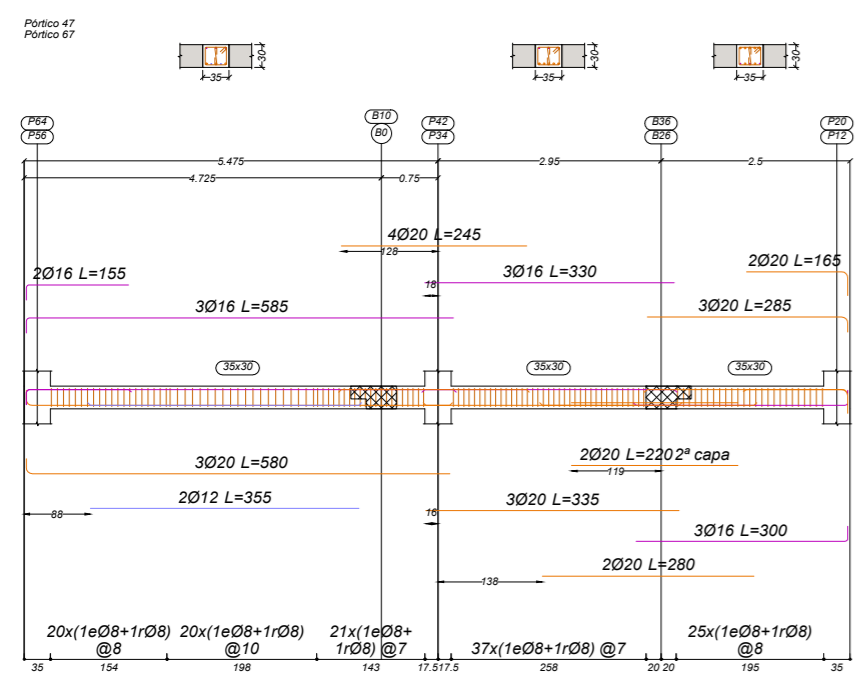
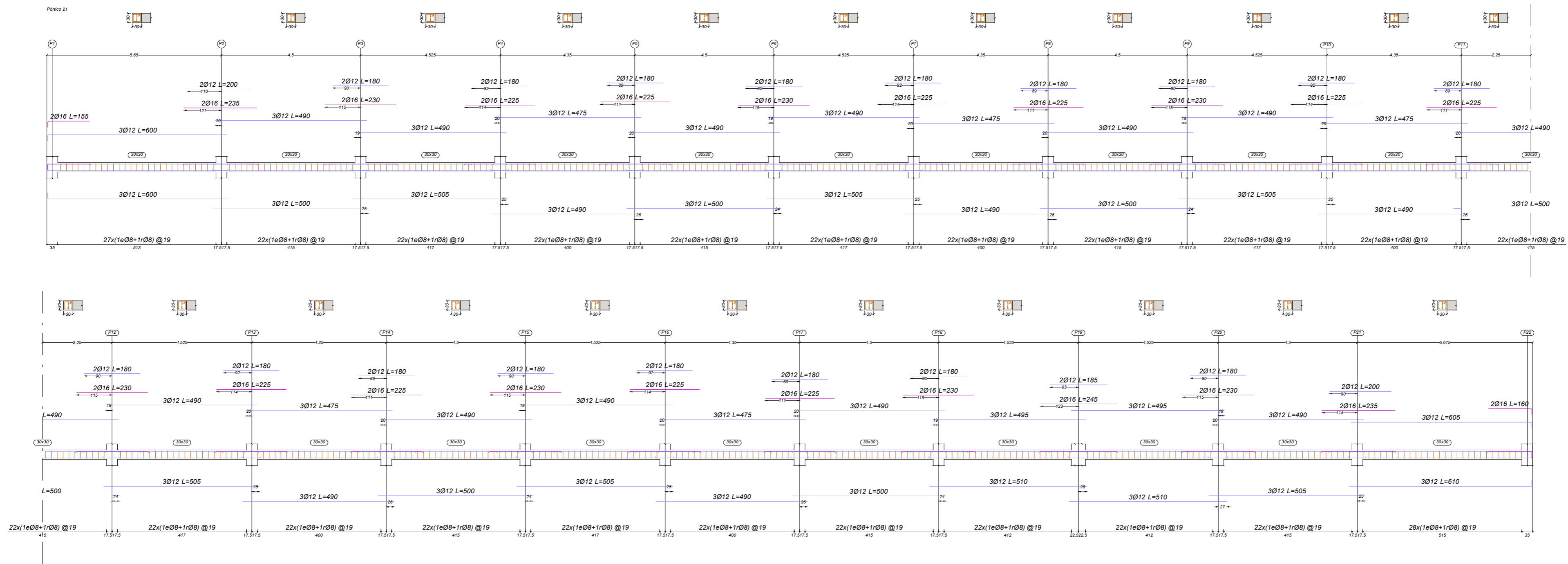
Fecha: **Septiembre 2023**

Escala: **1:50**

Plano: **Estructura: Armado de vigas 2, PB**

Nº Plano: **ES 11**

Carlos Torres Muñoz
Autor proyecto



TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERIA EN TECNOLOGIAS INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERIA INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto: **DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

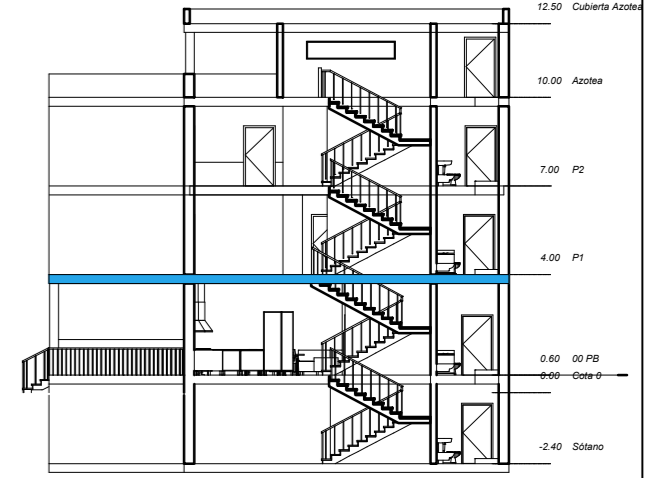
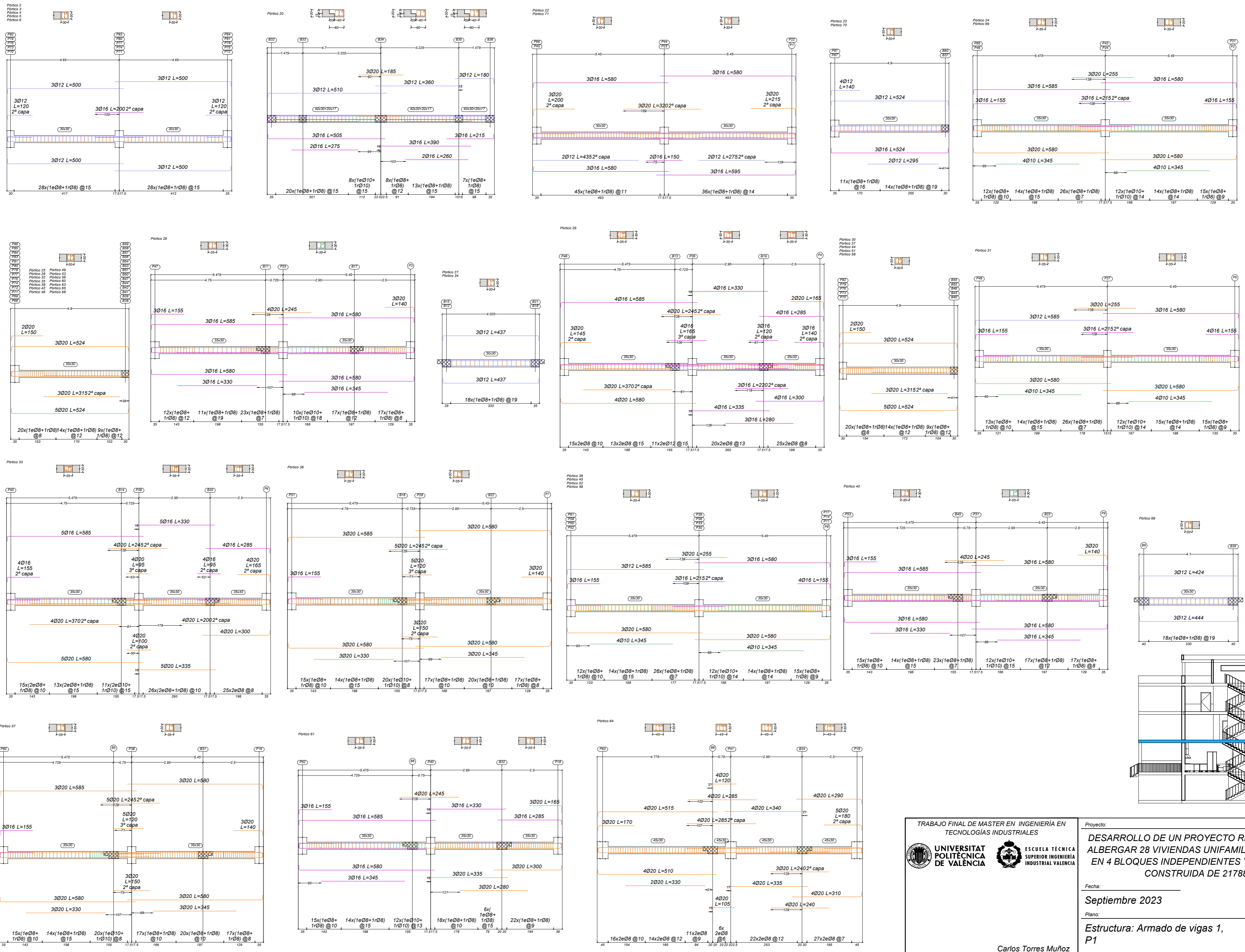
Fecha: **Septiembre 2023**


Escala: **1:50**

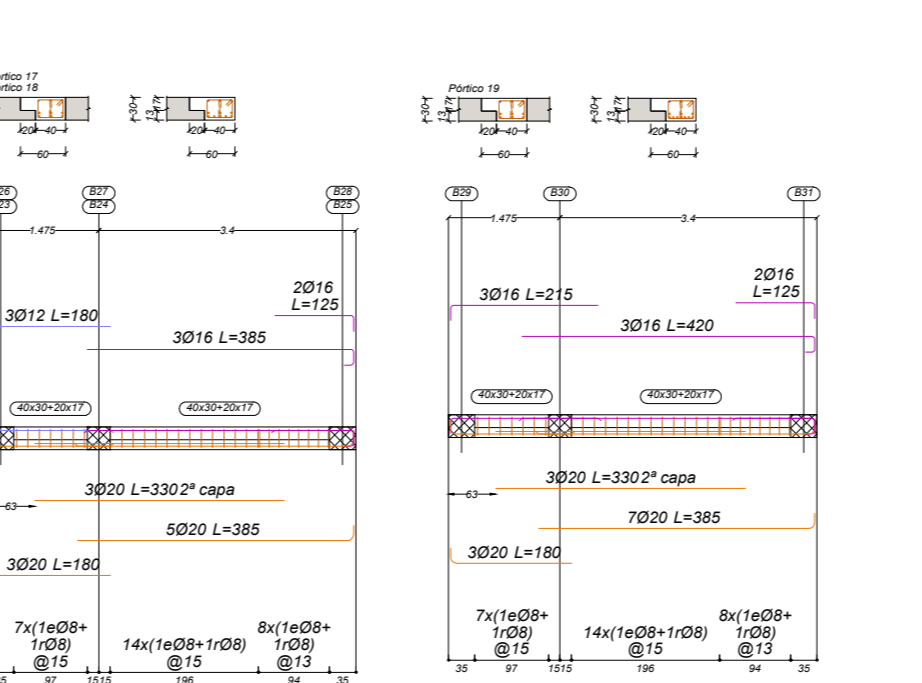
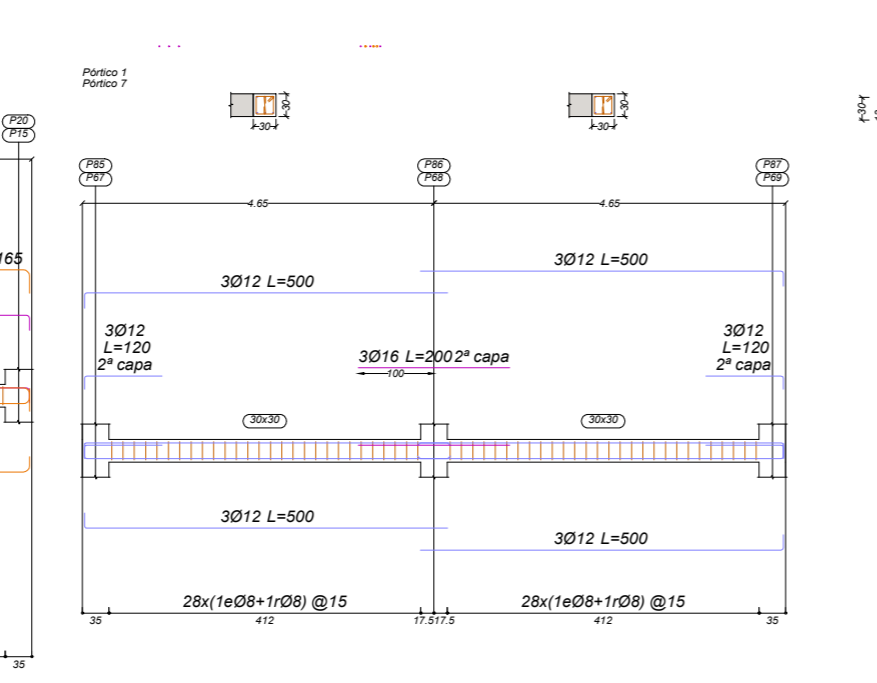
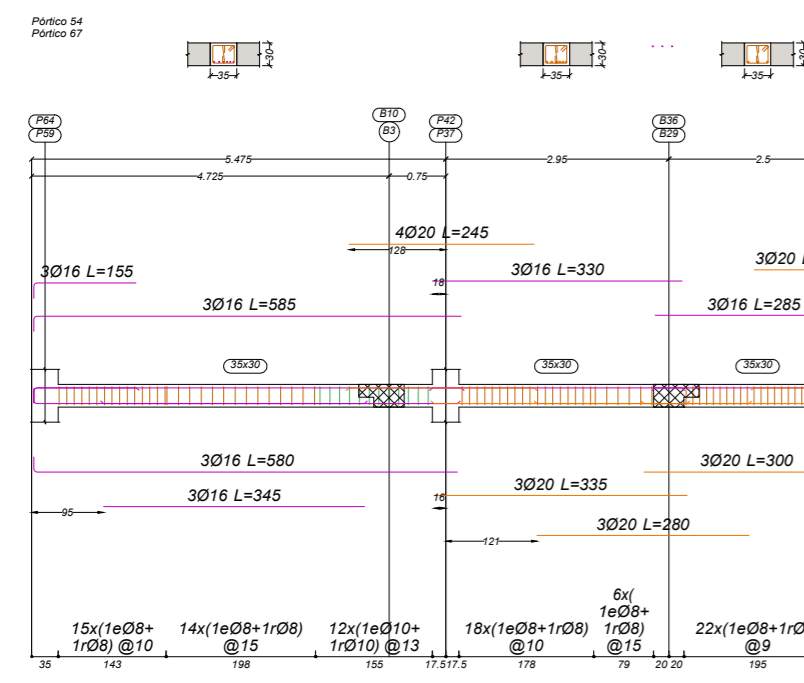
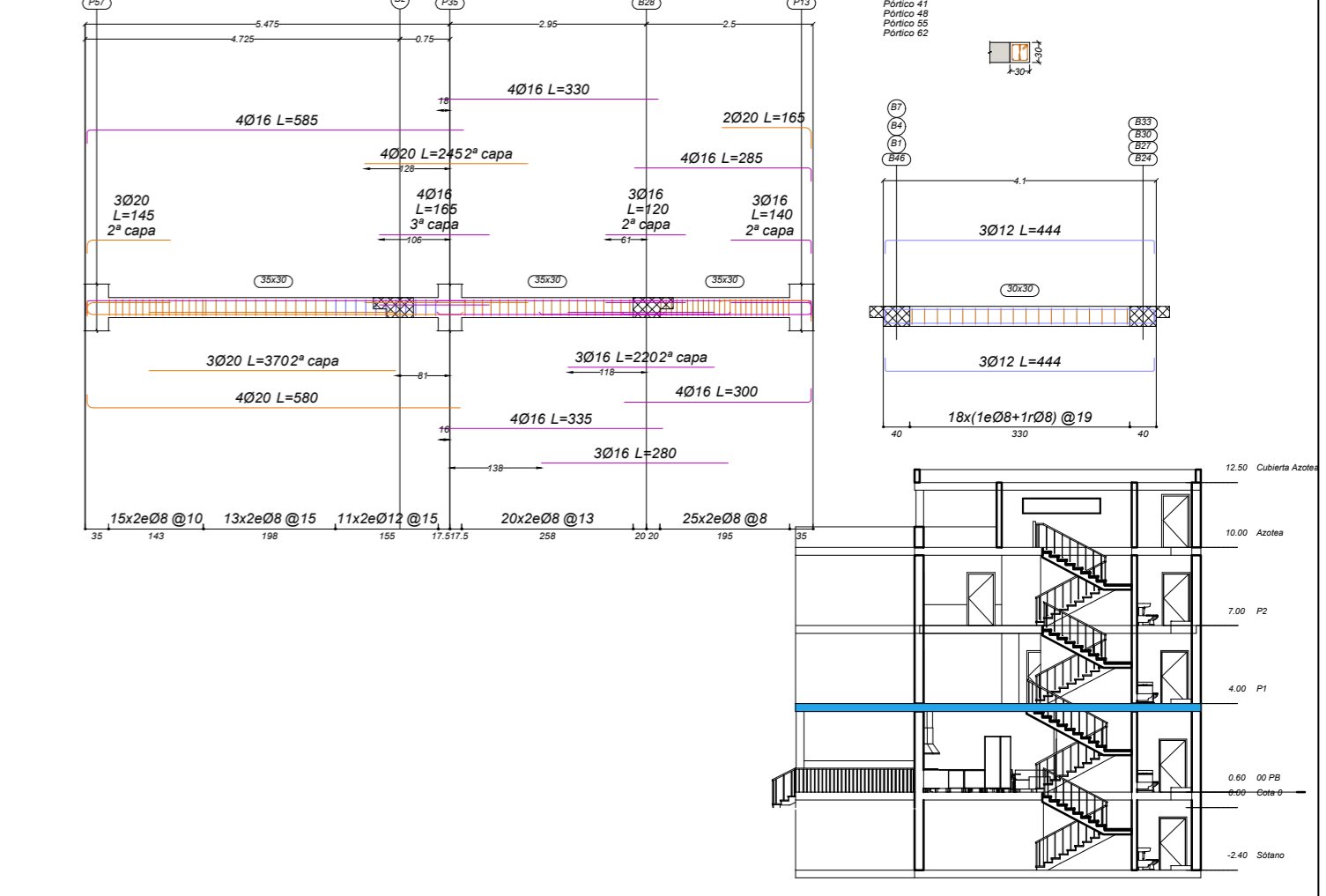
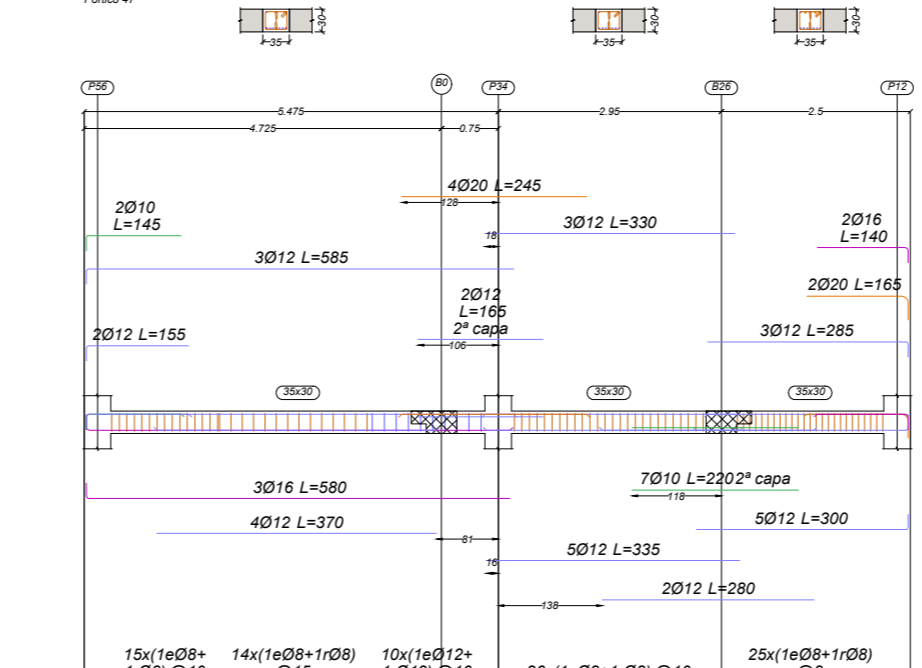
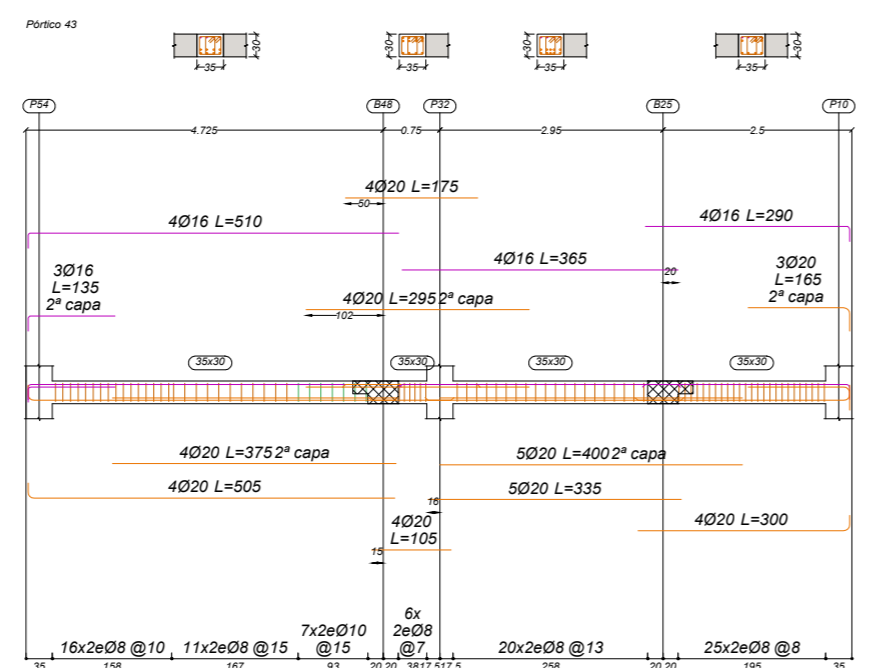
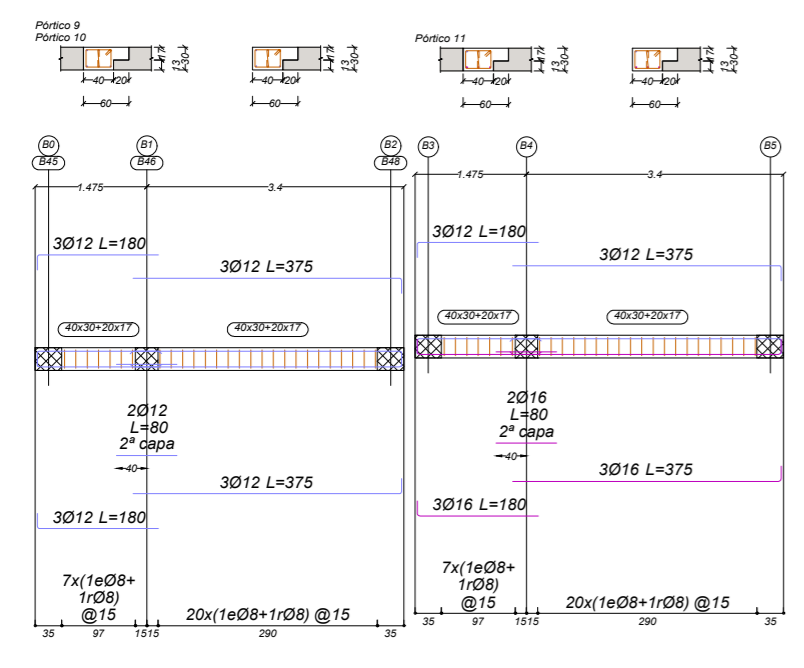
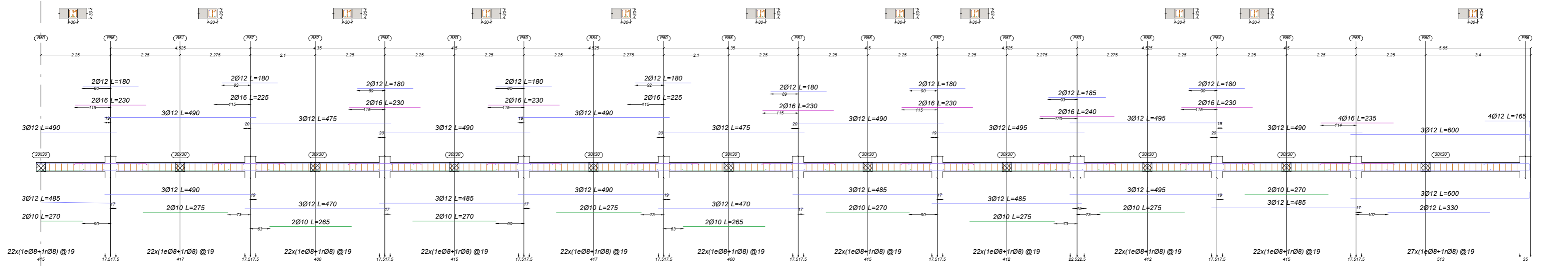
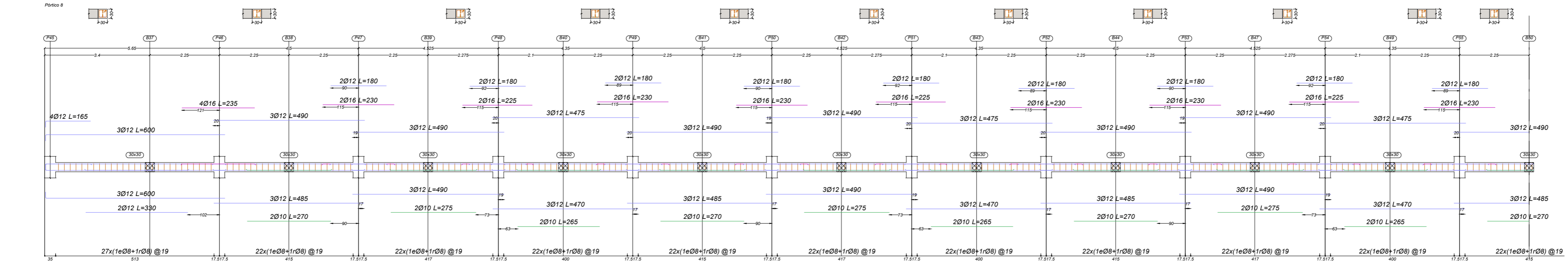
Plano: **Estructura: Armado de vigas 3, PB**

NP Plano: **ES 12**

Carlos Torres Muñoz
Autor proyecto



TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN
 TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

 Proyecto: **DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**
 Fecha: **Septiembre 2023** Escala: **1:50**
 Plano: **Estructura: Armado de vigas 1, P1** Nº Plano: **ES 13**
 Carlos Torres Muñoz
 Autor proyecto



TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto: **DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

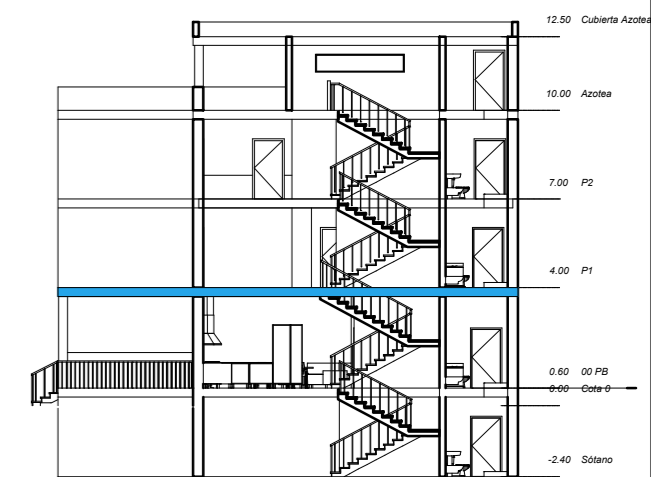
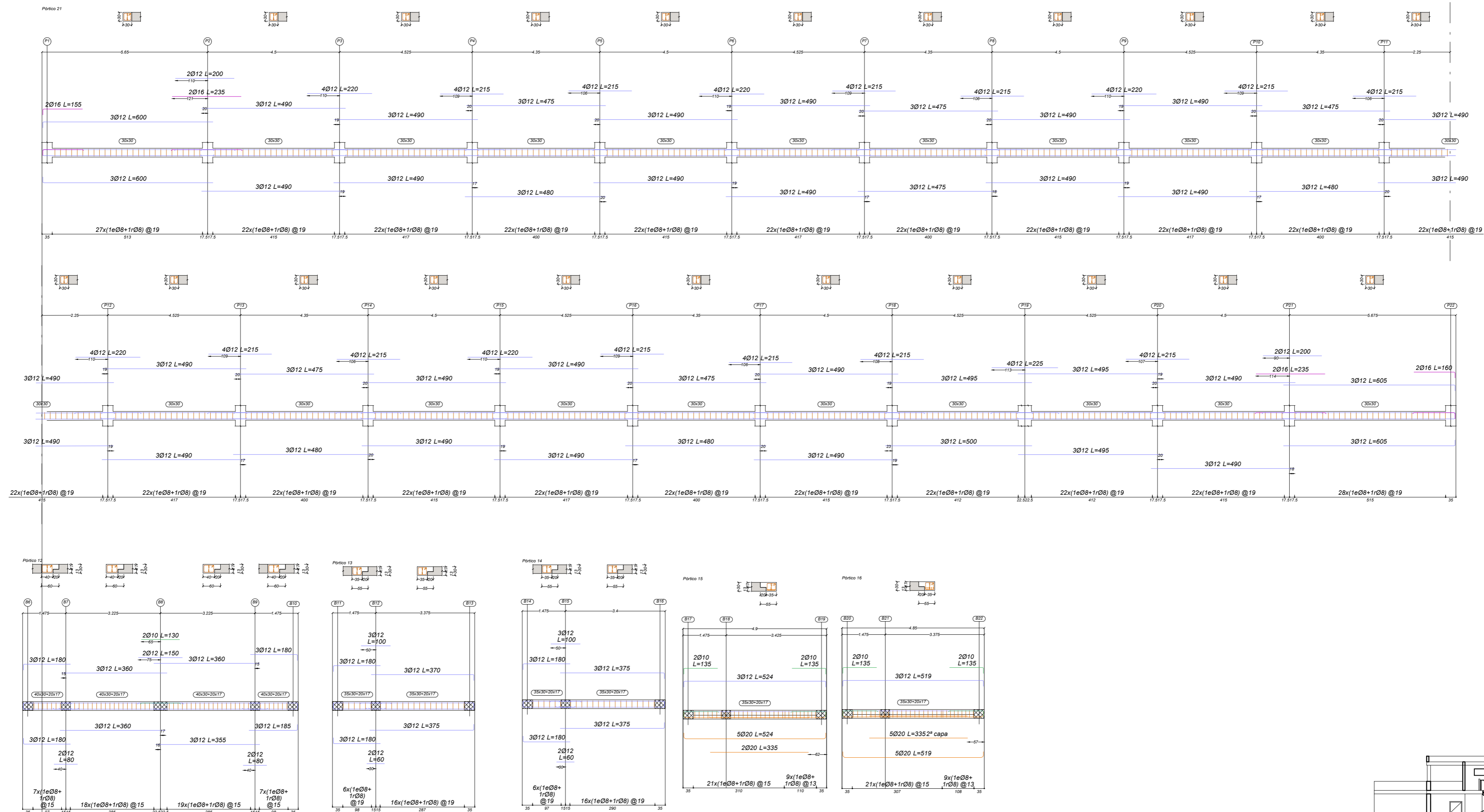
Fecha: **Septiembre 2023**

Escala: **1:50**

Plano: **Estructura: Armado de vigas 2, P1**

NP Plano: **ES 14**

Carlos Torres Muñoz
Autor proyecto



TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN
TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



Proyecto:
**DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA
ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS
EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

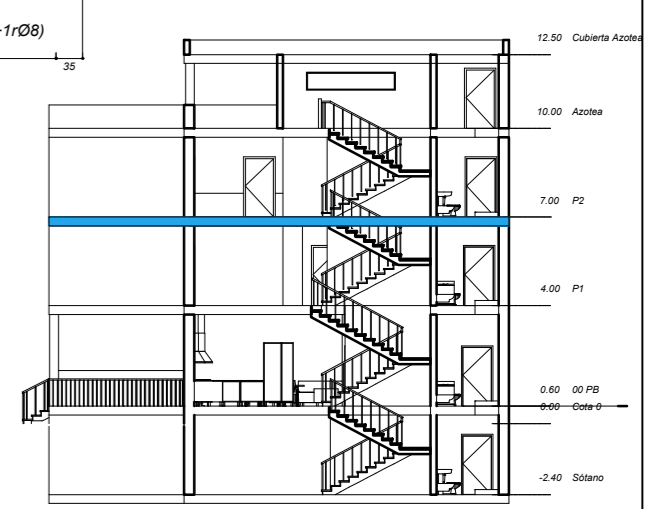
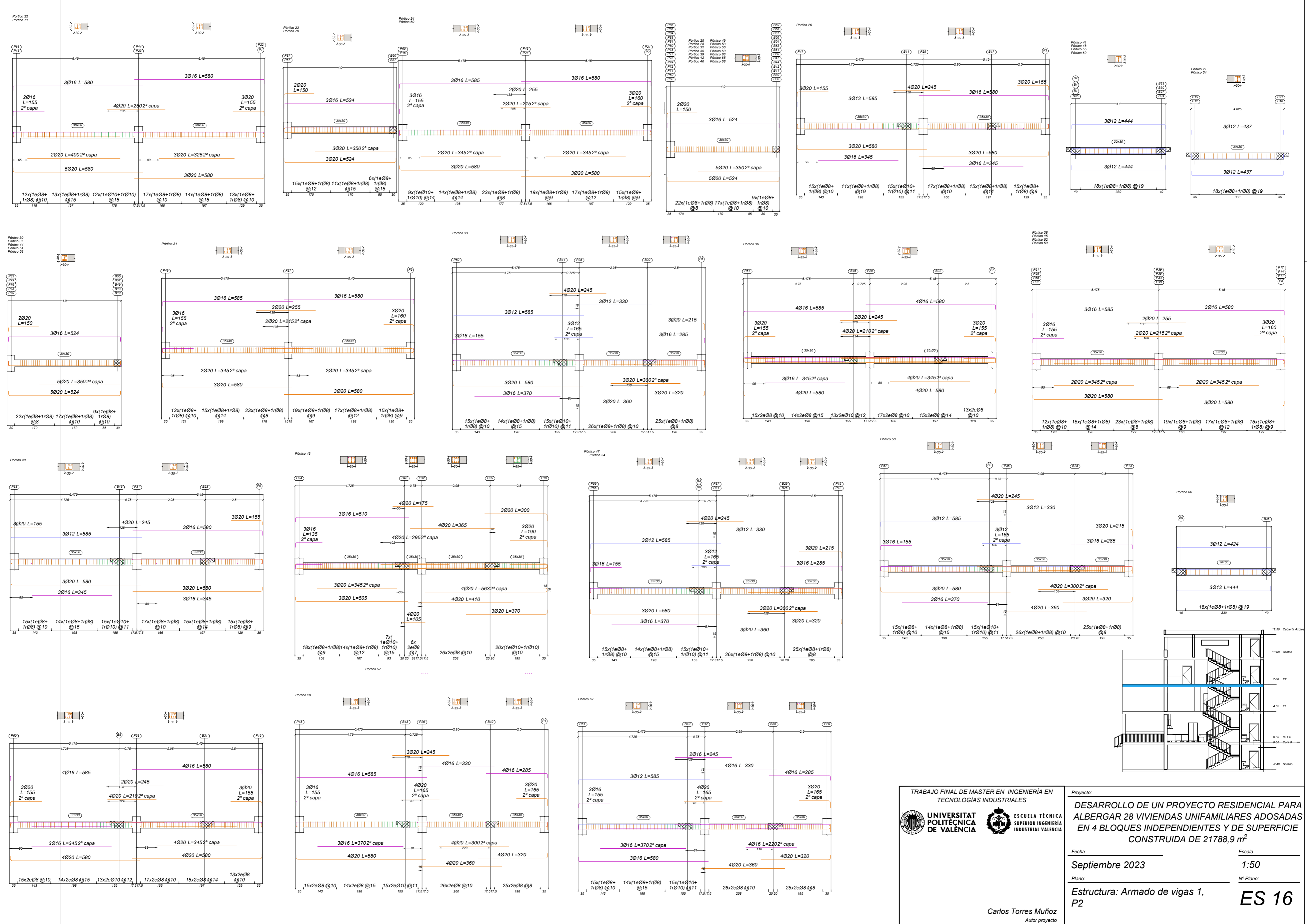
Fecha:
Septiembre 2023

Escala:
1:50

Plano:
**Estructura: Armado de vigas 3,
P1**

Nº Plano:
ES 15

Carlos Torres Muñoz
Autor proyecto



TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERIA EN TECNOLOGIAS INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERIA INDUSTRIAL VALENCIA

Carlos Torres Muñoz
Autor proyecto

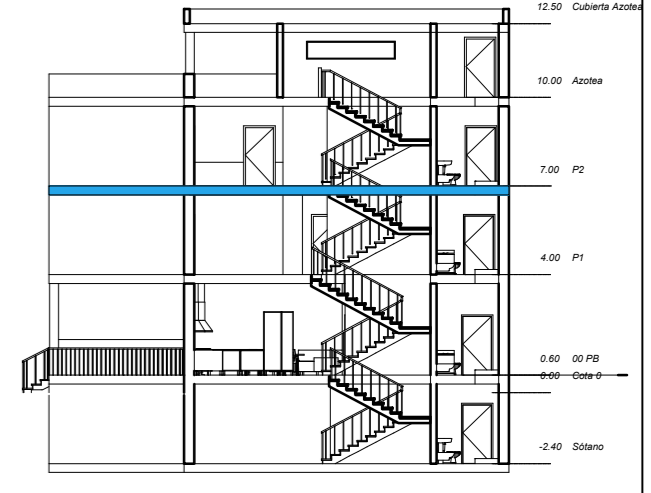
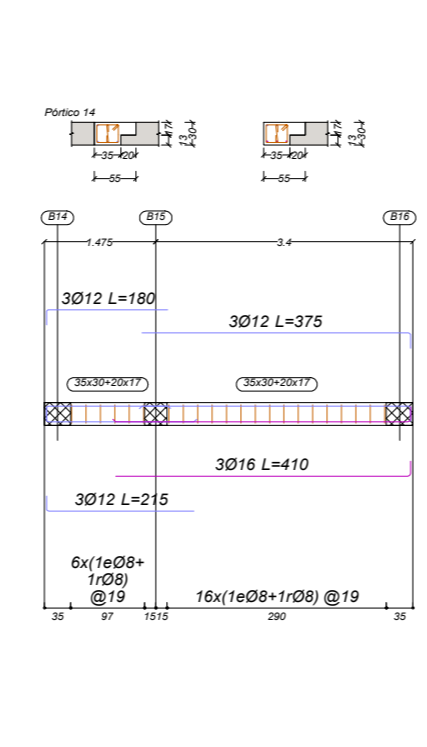
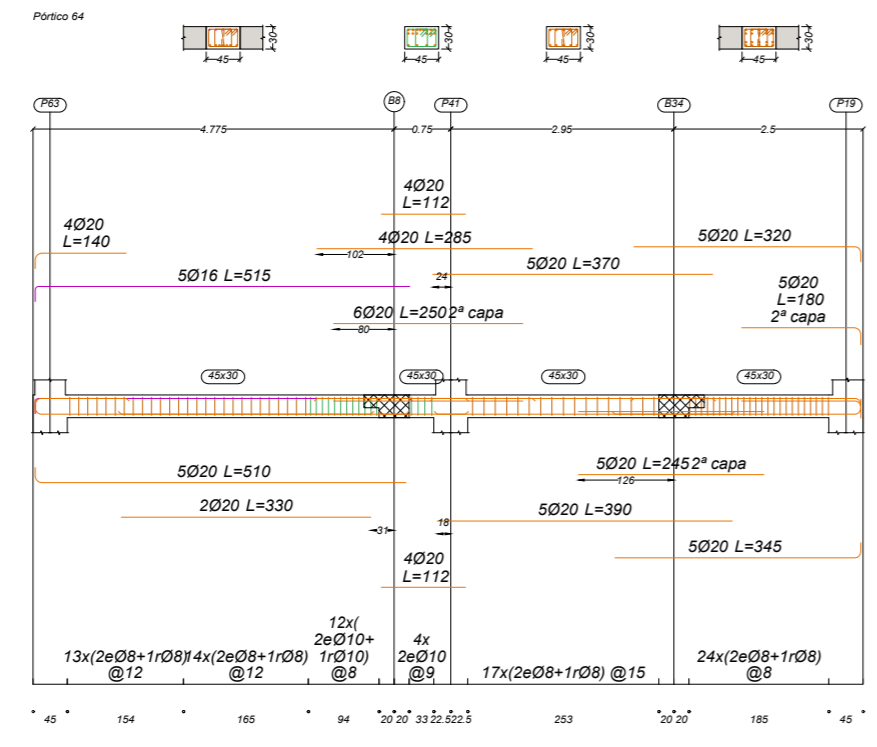
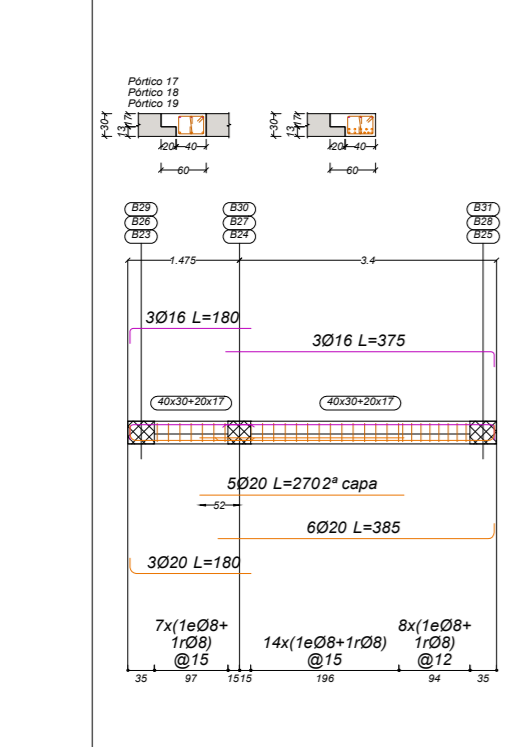
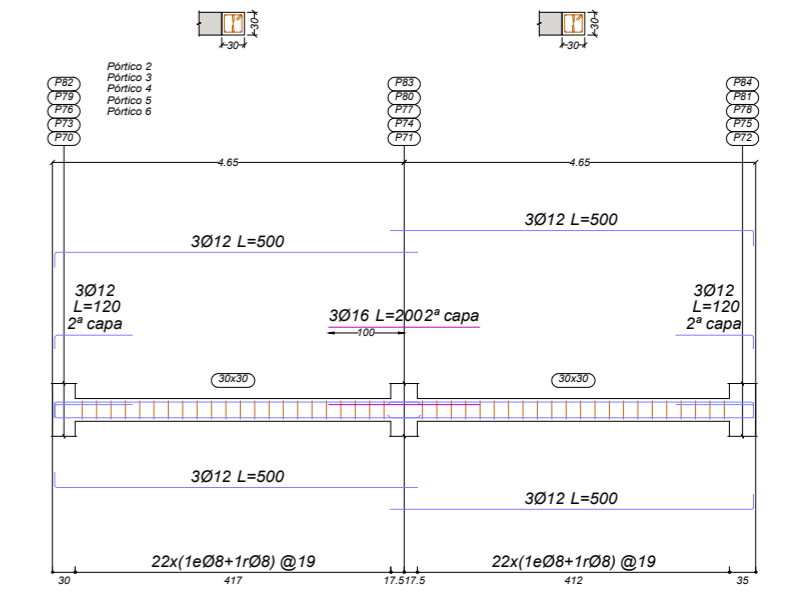
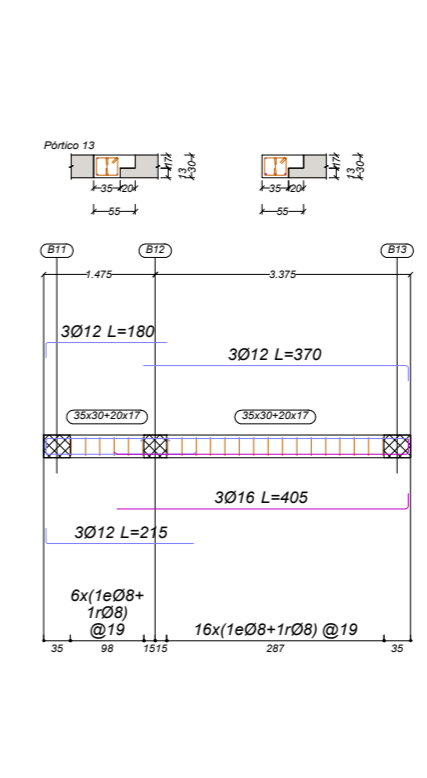
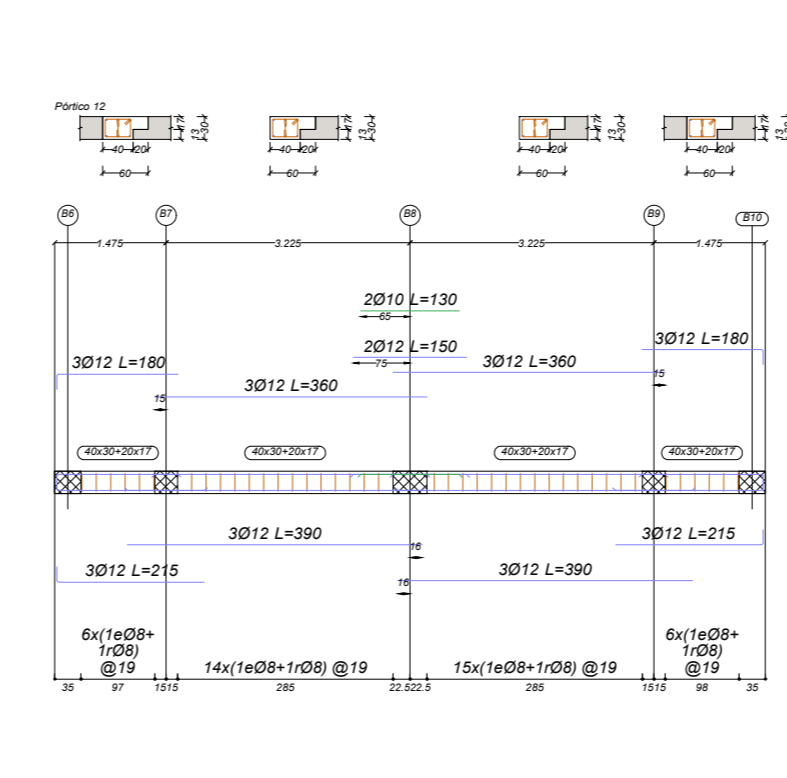
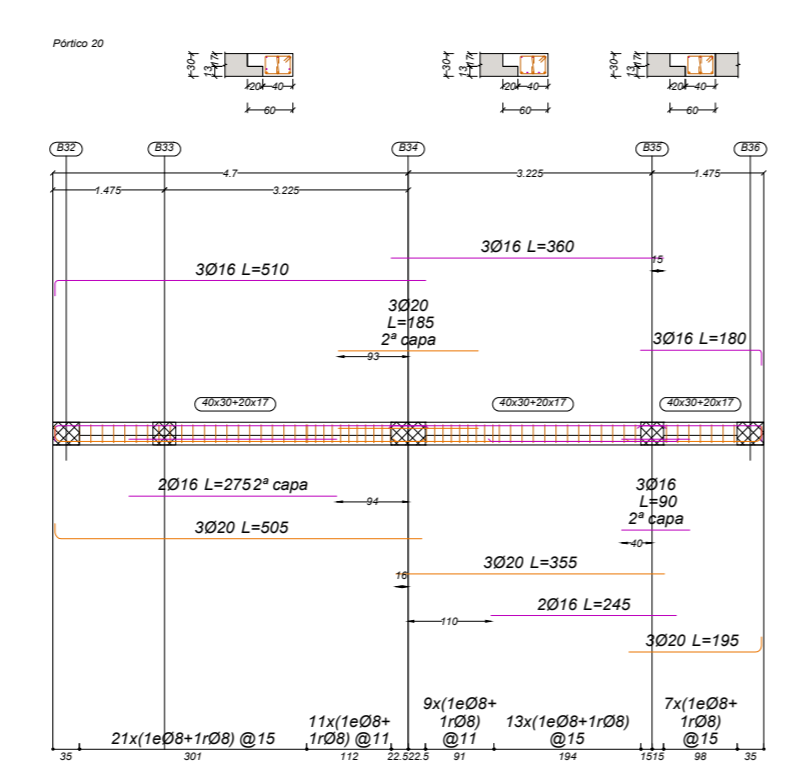
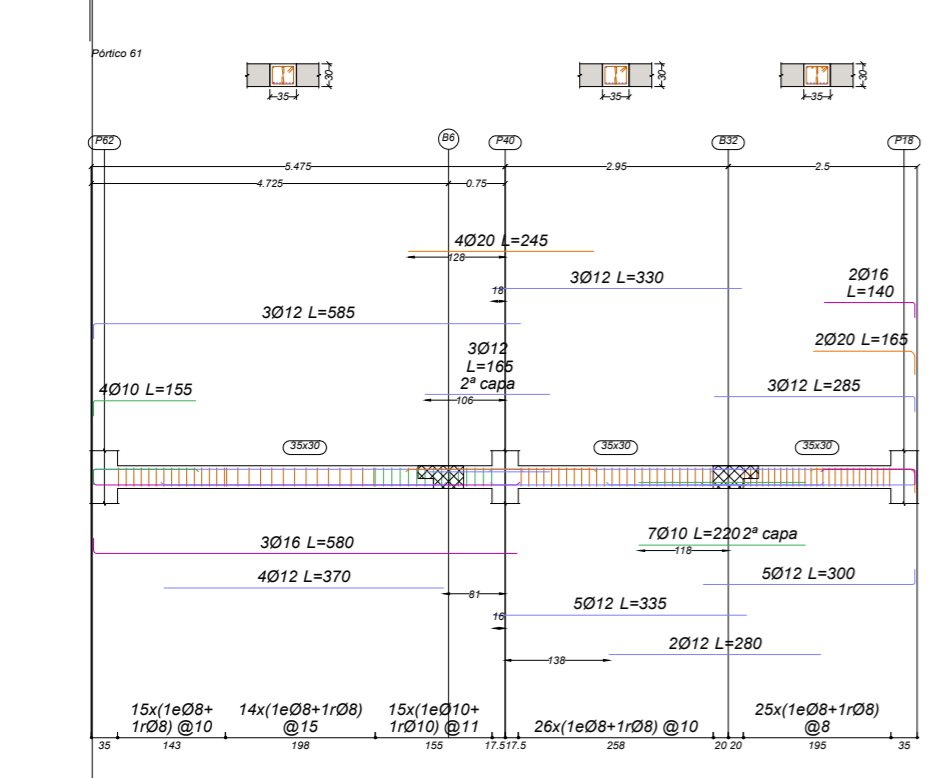
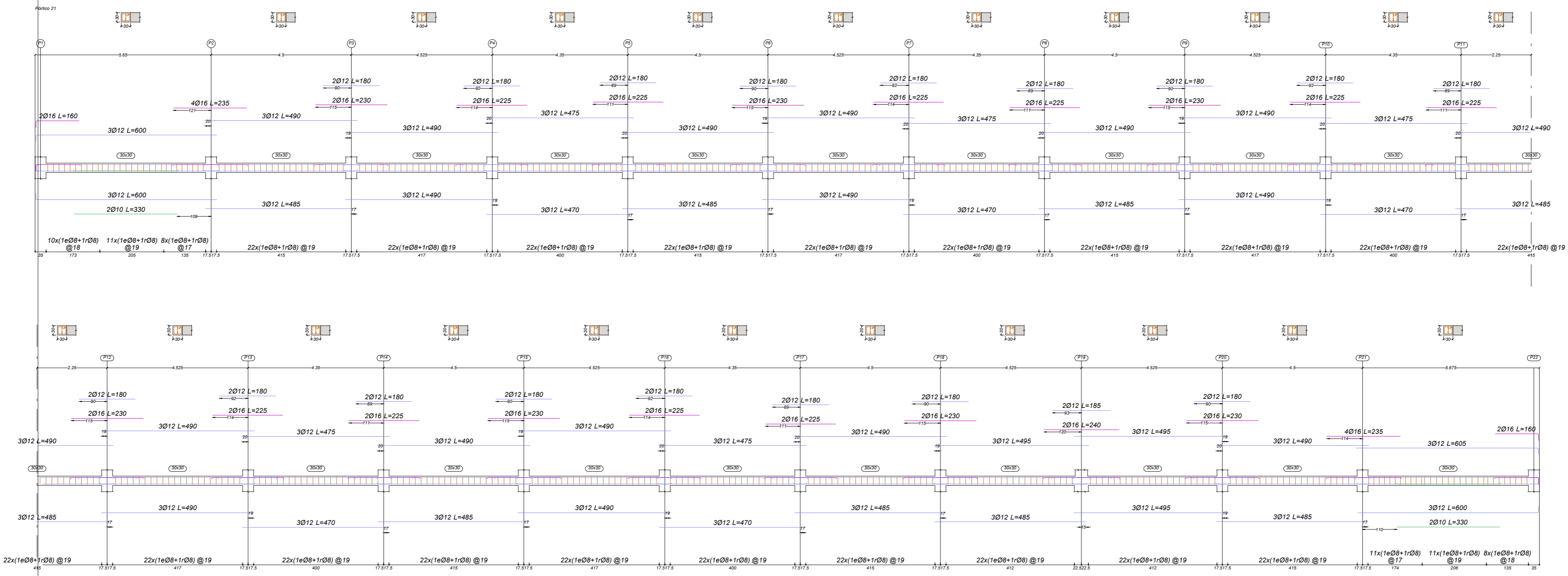
Proyecto: **DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

Fecha: **Septiembre 2023**

Escala: **1:50**

Plano: **Estructura: Armado de vigas 1, P2**

NP Plano: **ES 16**



TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERIA EN TECNOLOGIAS INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERIA INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto: **DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

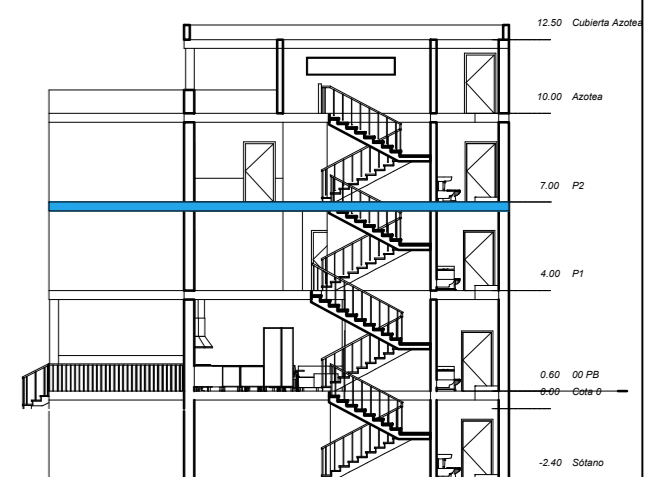
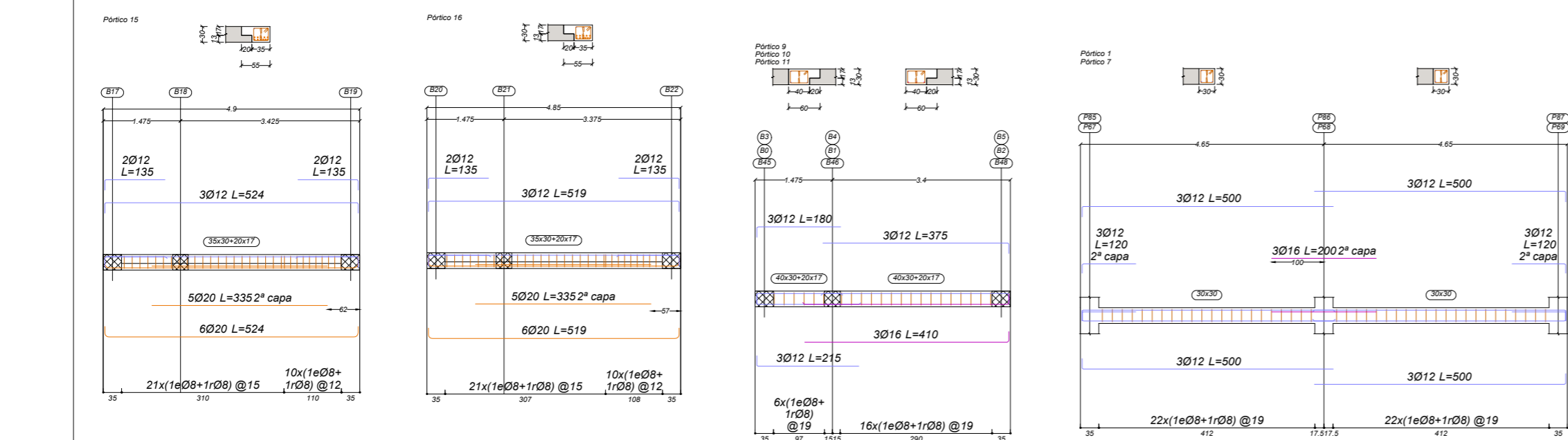
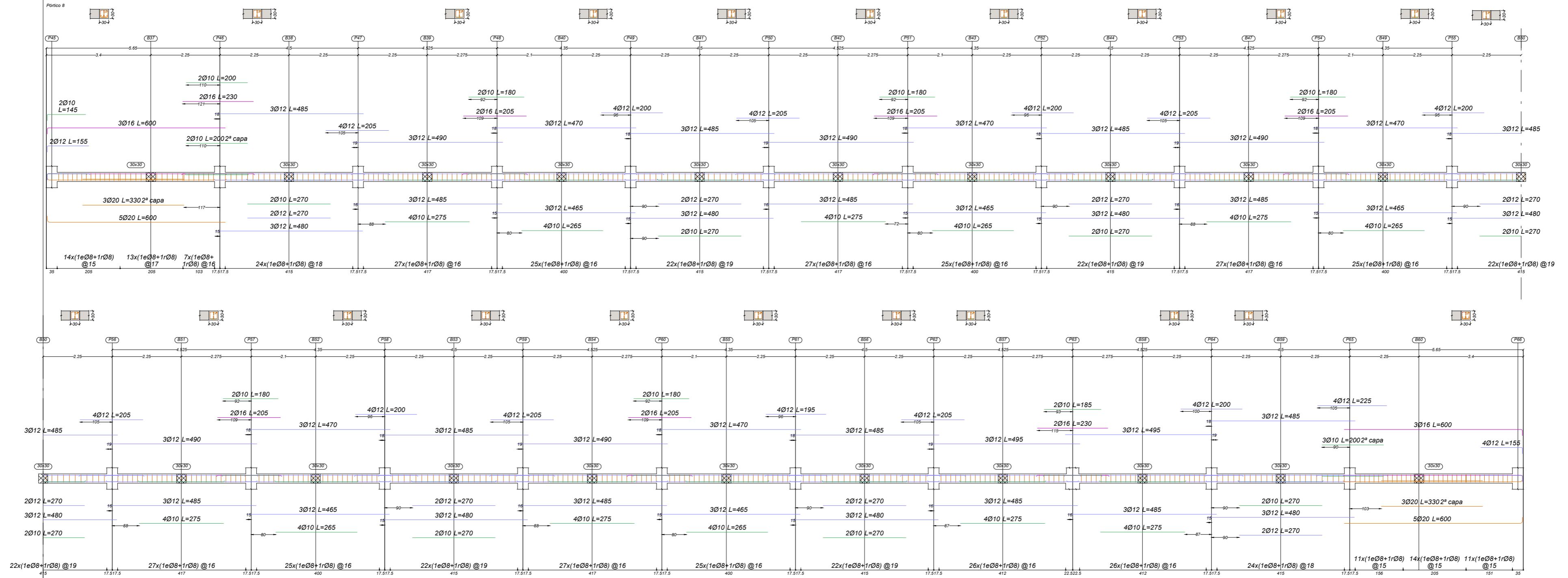
Fecha: **Septiembre 2023**

Escala: **1:50**

Plano: **Estructura: Armado de vigas 2, P2**

NP Plano: **ES 17**

Carlos Torres Muñoz
Autor proyecto



TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

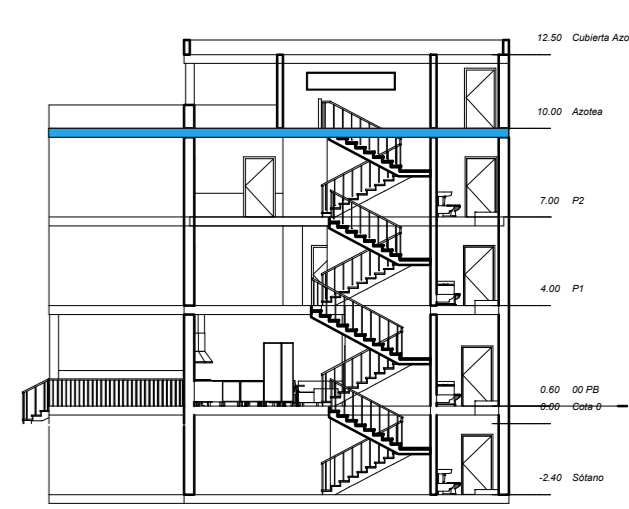
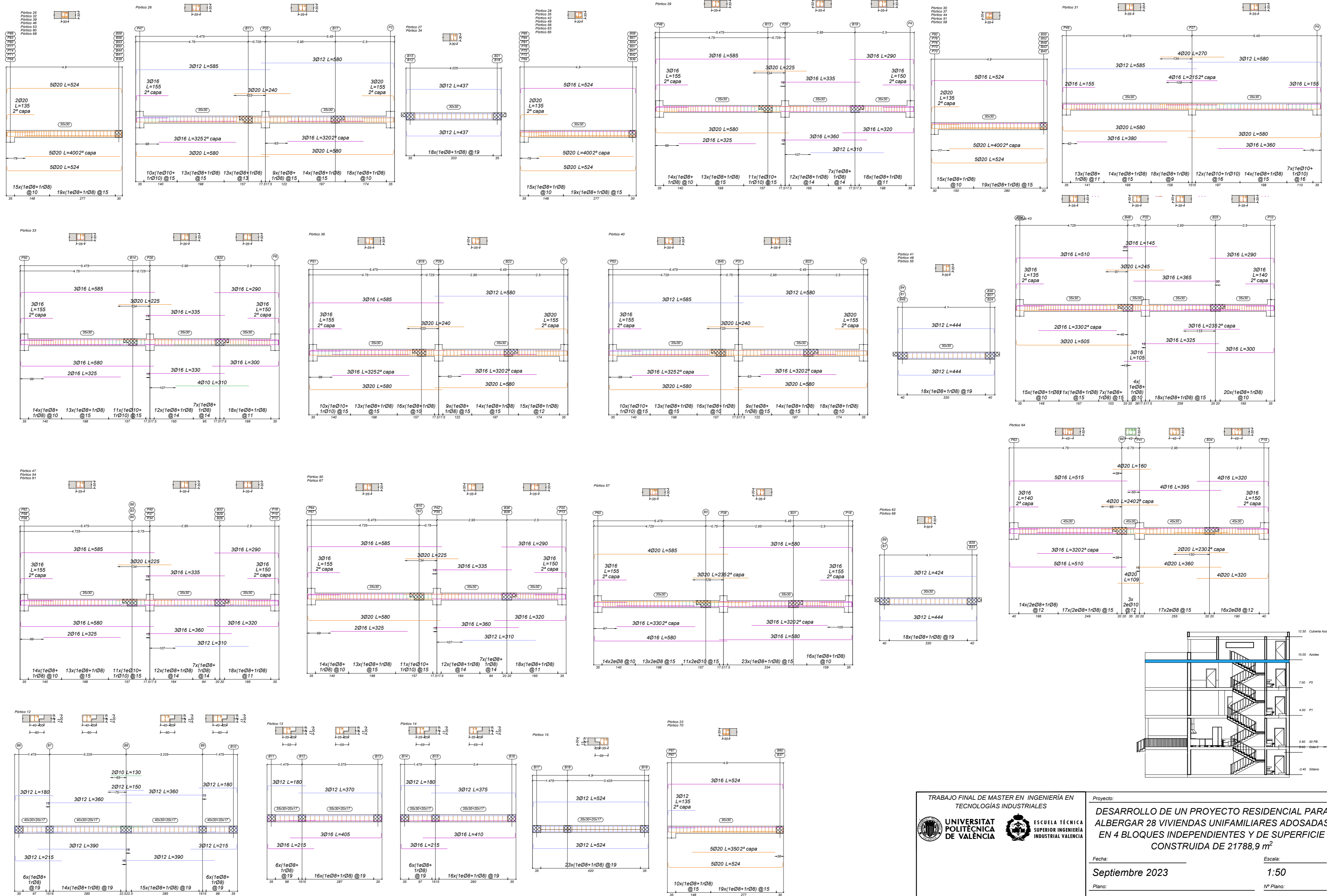
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA **ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA**

Proyecto: **DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

Fecha: **Septiembre 2023** Escala: **1:50**

Plano: **Estructura: Armado de vigas 3, P2** Nº Plano: **ES 18**

Carlos Torres Muñoz
Autor proyecto



TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto: **DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

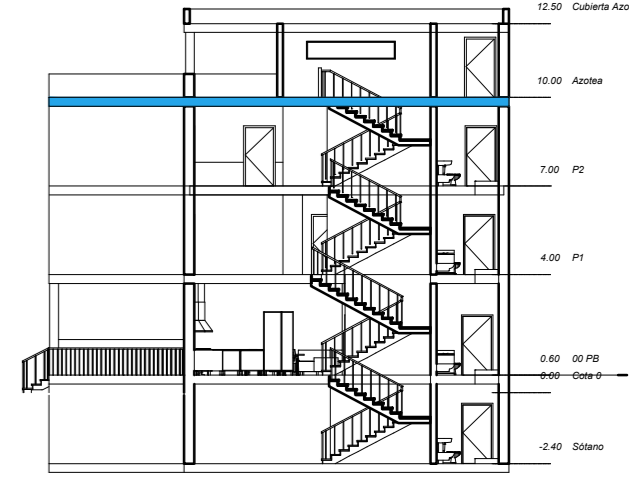
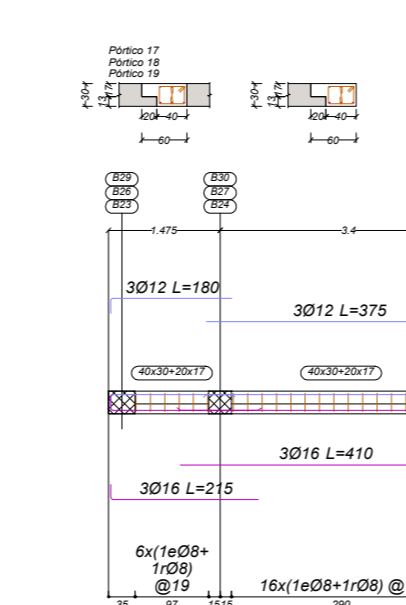
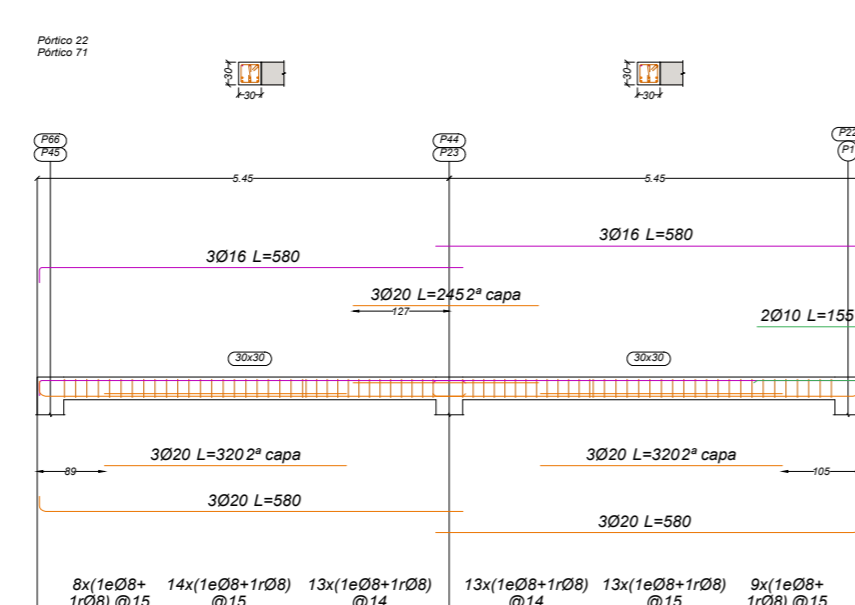
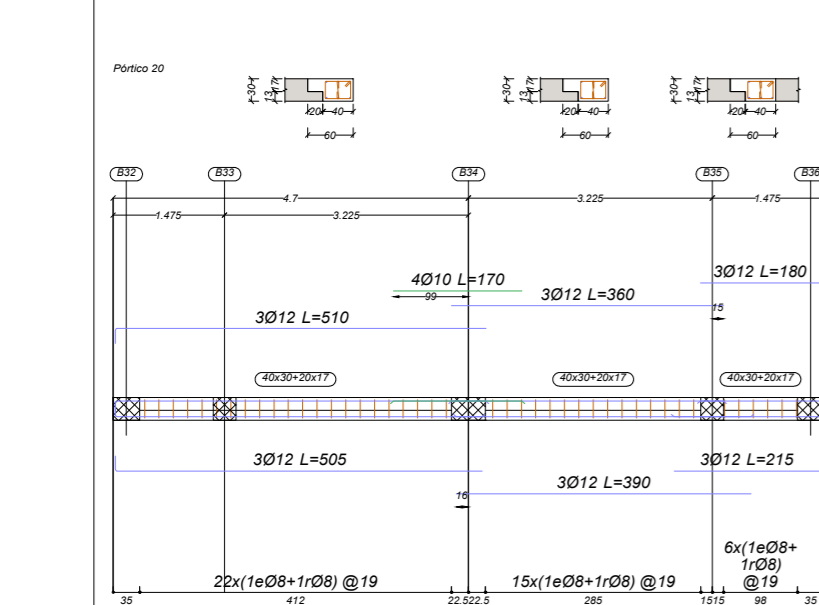
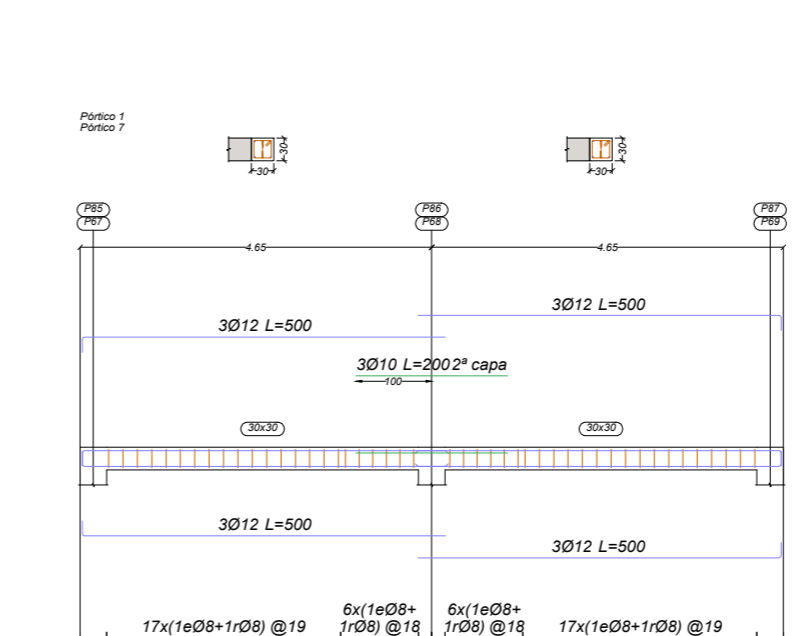
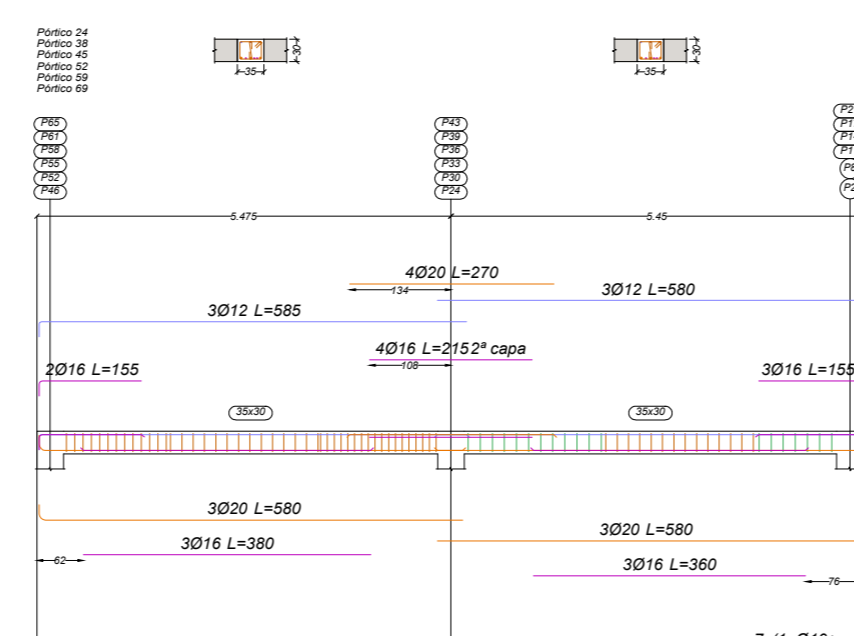
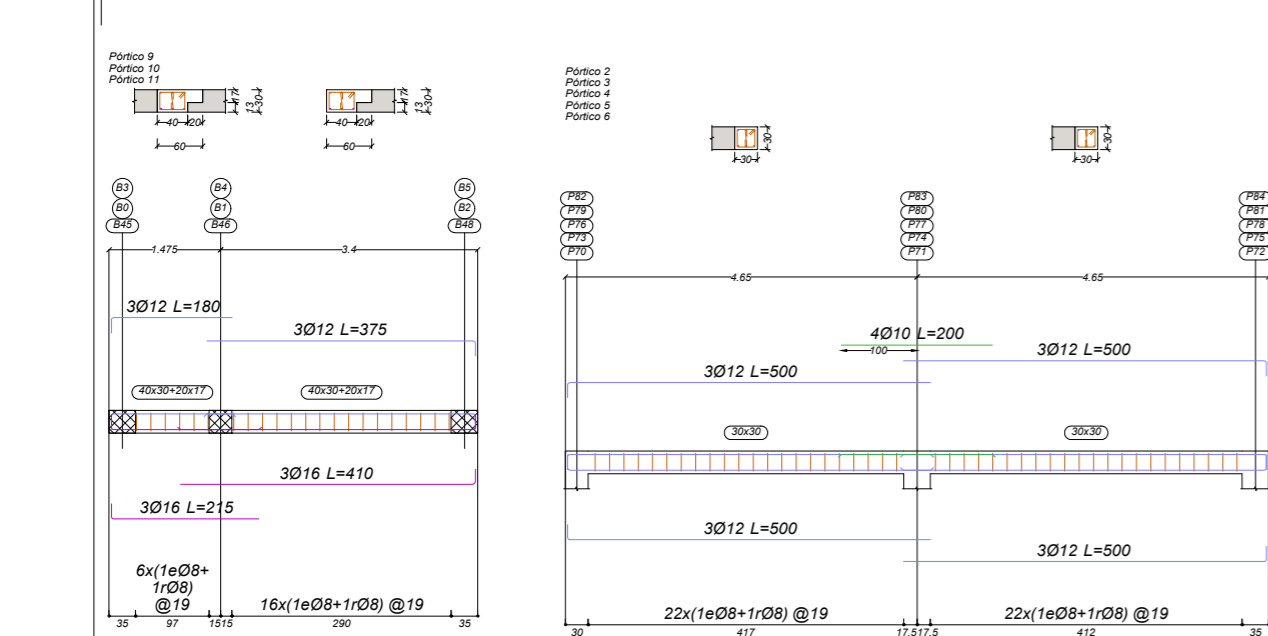
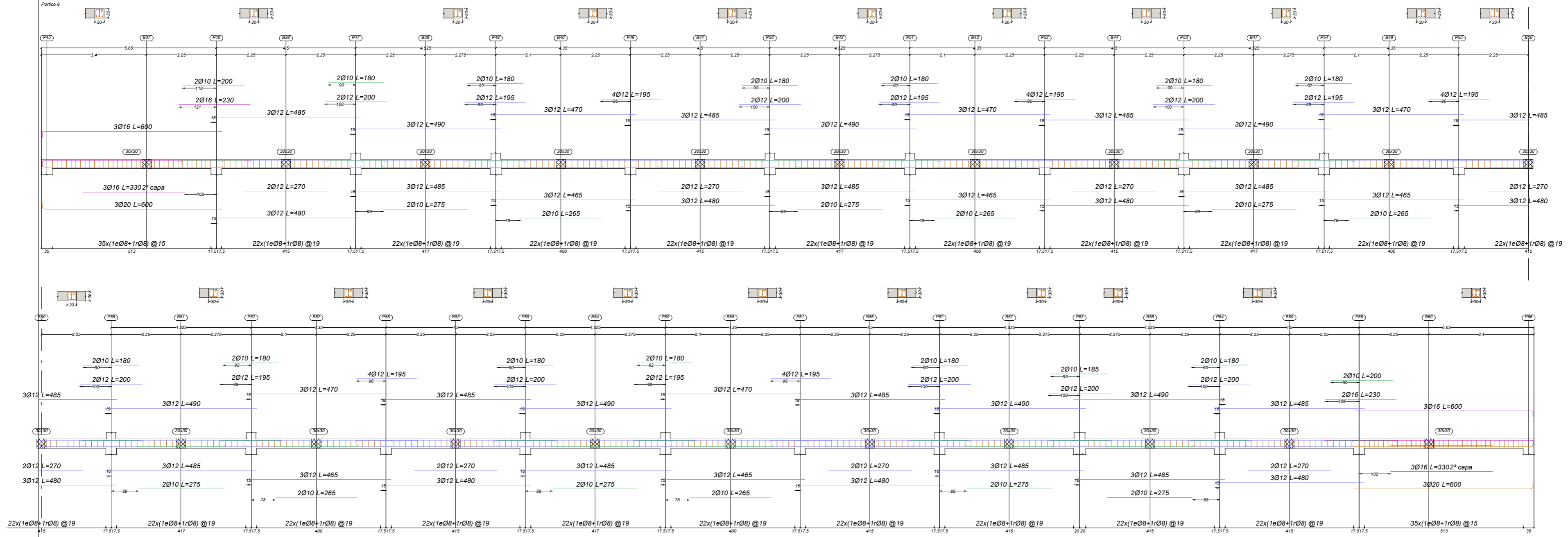
Fecha: **Septiembre 2023**

Escala: **1:50**

Plano: **Estructura: Armado de vigas 1, azotea**

NP Plano: **ES 19**

Carlos Torres Muñoz
Autor proyecto



TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

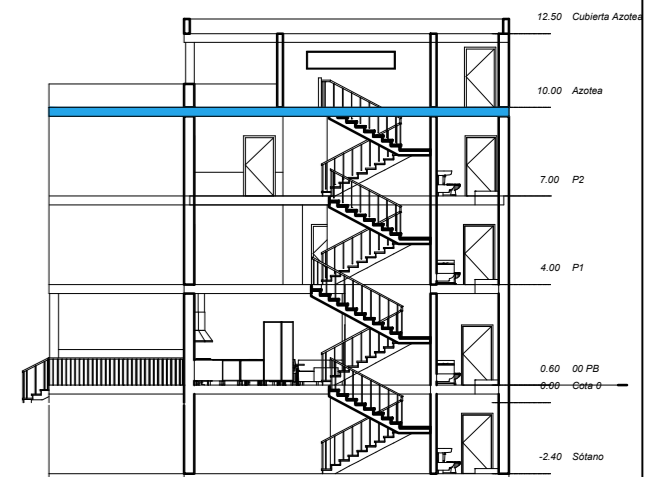
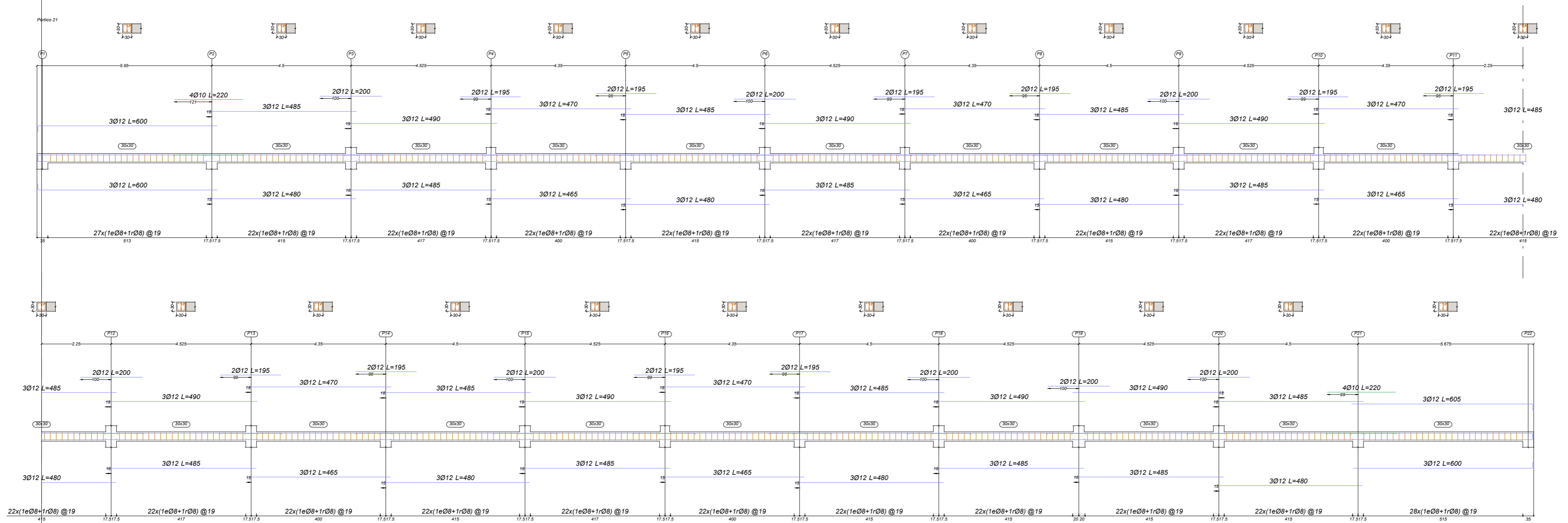
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto: **DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

Fecha: **Septiembre 2023** Escala: **1:50**

Plano: **Estructura: Armado de vigas 2, azótea** Nº Plano: **ES 20**

Carlos Torres Muñoz
Autor proyecto



TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN
TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



Proyecto: **DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES PARA ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

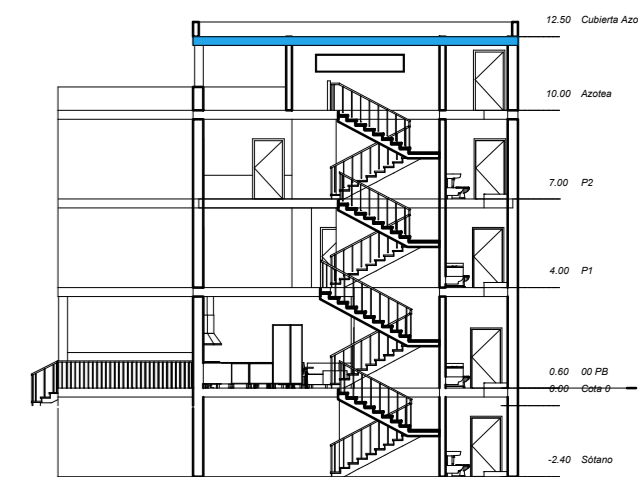
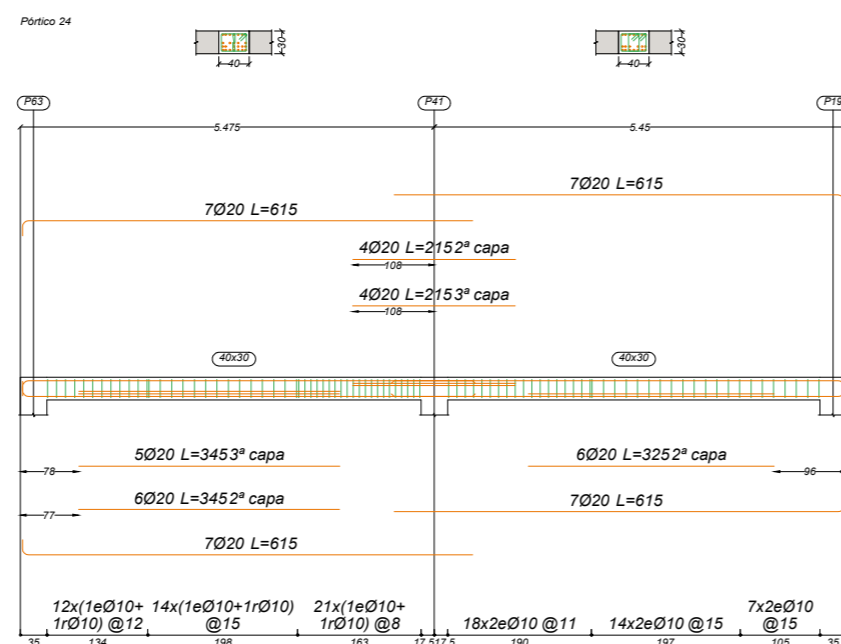
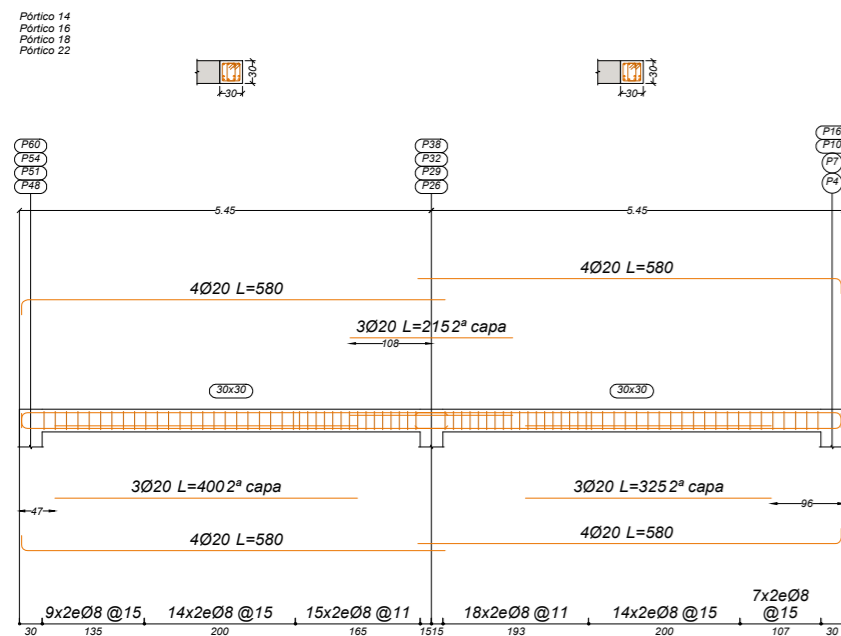
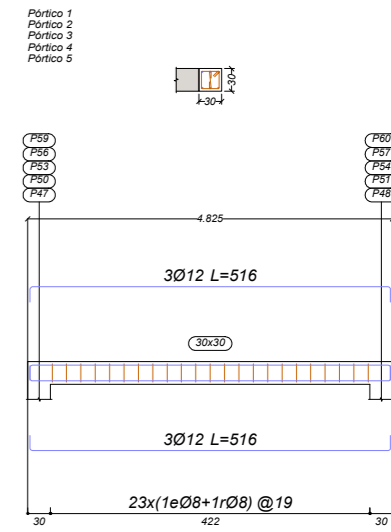
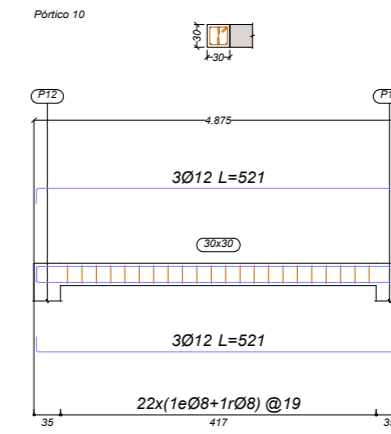
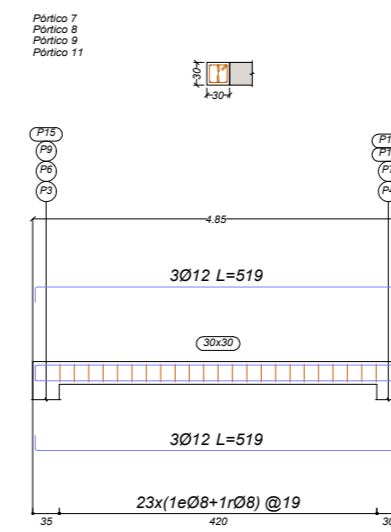
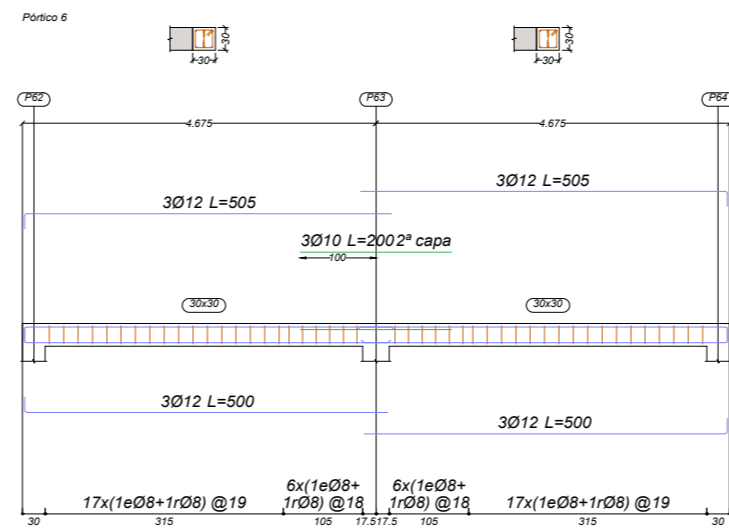
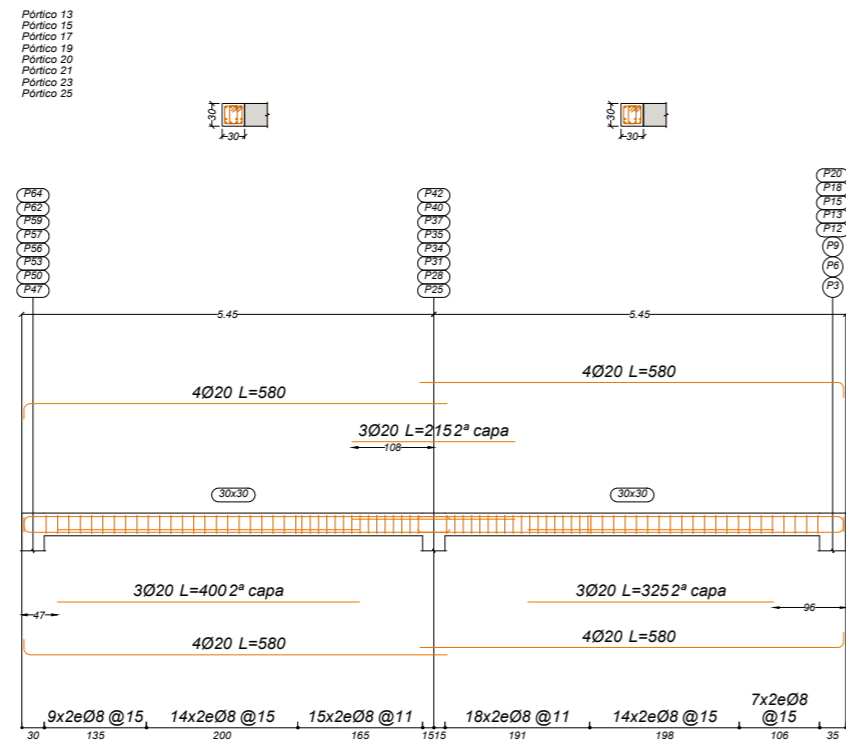
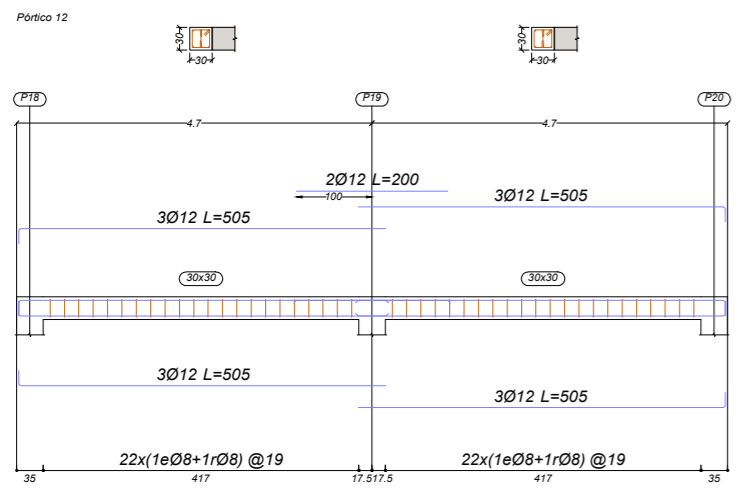
Fecha: **Septiembre 2023**

Escala: **1:50**

Plano: **Estructura: Armado de vigas 3, azotea**

Nº Plano: **ES 21**

Carlos Torres Muñoz
Autor proyecto



TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN
TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



Proyecto: **DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

Fecha: **Septiembre 2023**

Escala: **1:50**

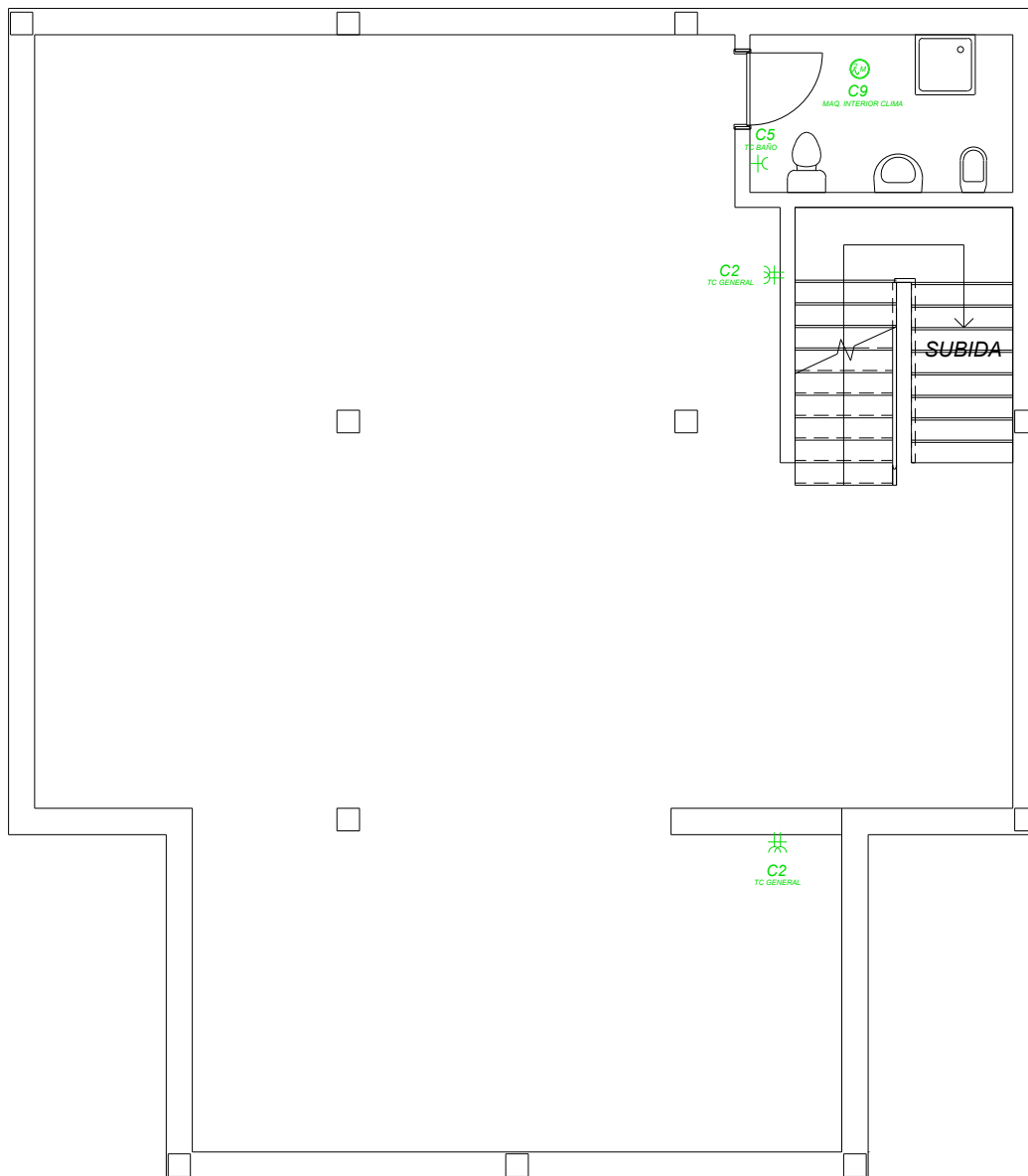
Plano:

Nº Plano:

Estructura: **Armado de vigas, cubierta de la azotea**

ES 22

Carlos Torres Muñoz
Autor proyecto



LEYENDA FUERZA			3 TOMAS 16 A 2P+T
	CUADRO VIVIENDA (CGMP)		TOMA 16 A ESTANCA 2P+T
	TOMA 16 A 2P+T		CONEXIÓN 2P+T DIRECTA MÁQUINA CLIMA
	TOMA 25 A COCINA 2P+T		CONEXIÓN 2P+T DIRECTA MOTOR PERSIANA
	2 TOMAS 16 A 2P+T		INVERSOR SUNGROW SG3.0RS

TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto:

DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²

Plano:

ELECTRICIDAD FUERZA 5D P-1

Fecha:

Septiembre 2023

Nº Plano:

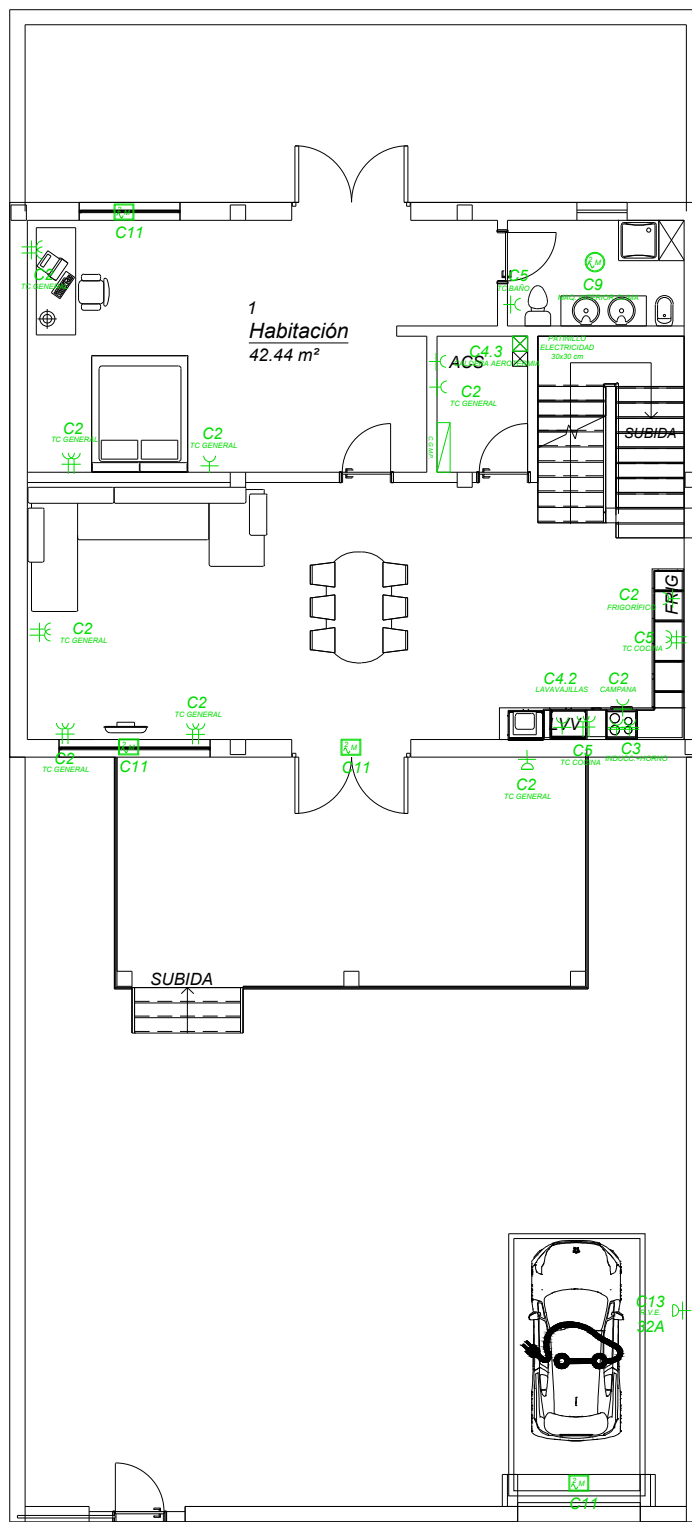
IEE01

Autor:

Carlos Torres Muñoz

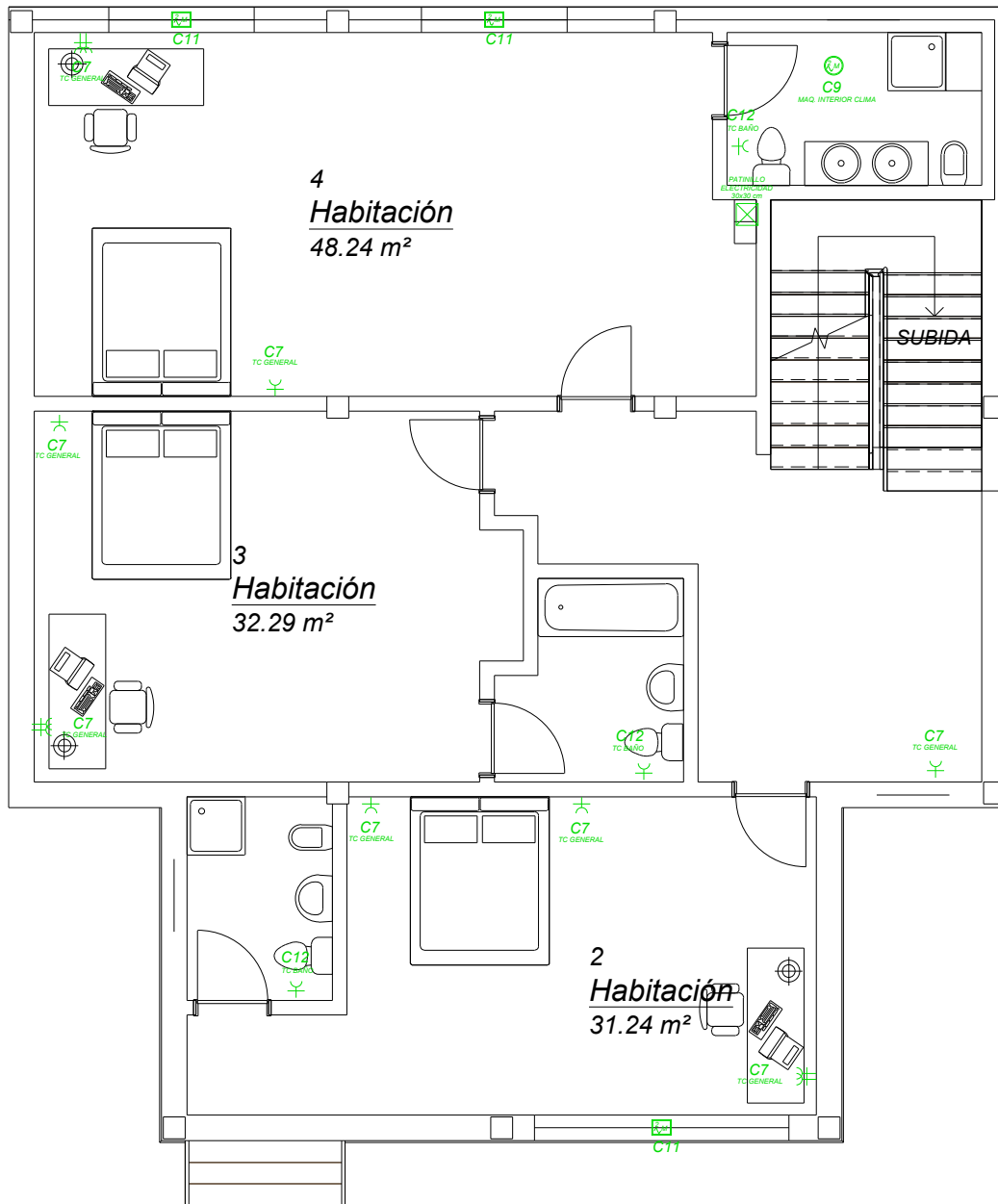
Escala:

1:100



LEYENDA FUERZA			3 TOMAS 16 A 2P+T
	CUADRO VIVIENDA (CGMP)		TOMA 16 A ESTANCA 2P+T
	TOMA 16 A 2P+T		CONEXIÓN 2P+T DIRECTA MÁQUINA CLIMA
	TOMA 25 A COCINA 2P+T		CONEXIÓN 2P+T DIRECTA MOTOR PERSIANA
	2 TOMAS 16 A 2P+T		INVERSOR SUNGROW SG3.0RS

TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES		Proyecto: DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²	
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA	
Plano: ELECTRICIDAD FUERZA 5D PB	Fecha: Septiembre 2023	Nº Plano: IEE02	
Autor: Carlos Torres Muñoz	Escala: 1:150		



LEYENDA FUERZA			3 TOMAS 16 A 2P+T
	CUADRO VIVIENDA (CGMP)		TOMA 16 A ESTANCA 2P+T
	TOMA 16 A 2P+T		CONEXIÓN 2P+T DIRECTA MÁQUINA CLIMA
	TOMA 25 A COCINA 2P+T		CONEXIÓN 2P+T DIRECTA MOTOR PERSIANA
	2 TOMAS 16 A 2P+T		INVERSOR SUNGROW SG3.0RS

TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIERÍA
INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto:

DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²

Plano:

ELECTRICIDAD FUERZA 5D P1

Fecha:

Septiembre 2023

Nº Plano:

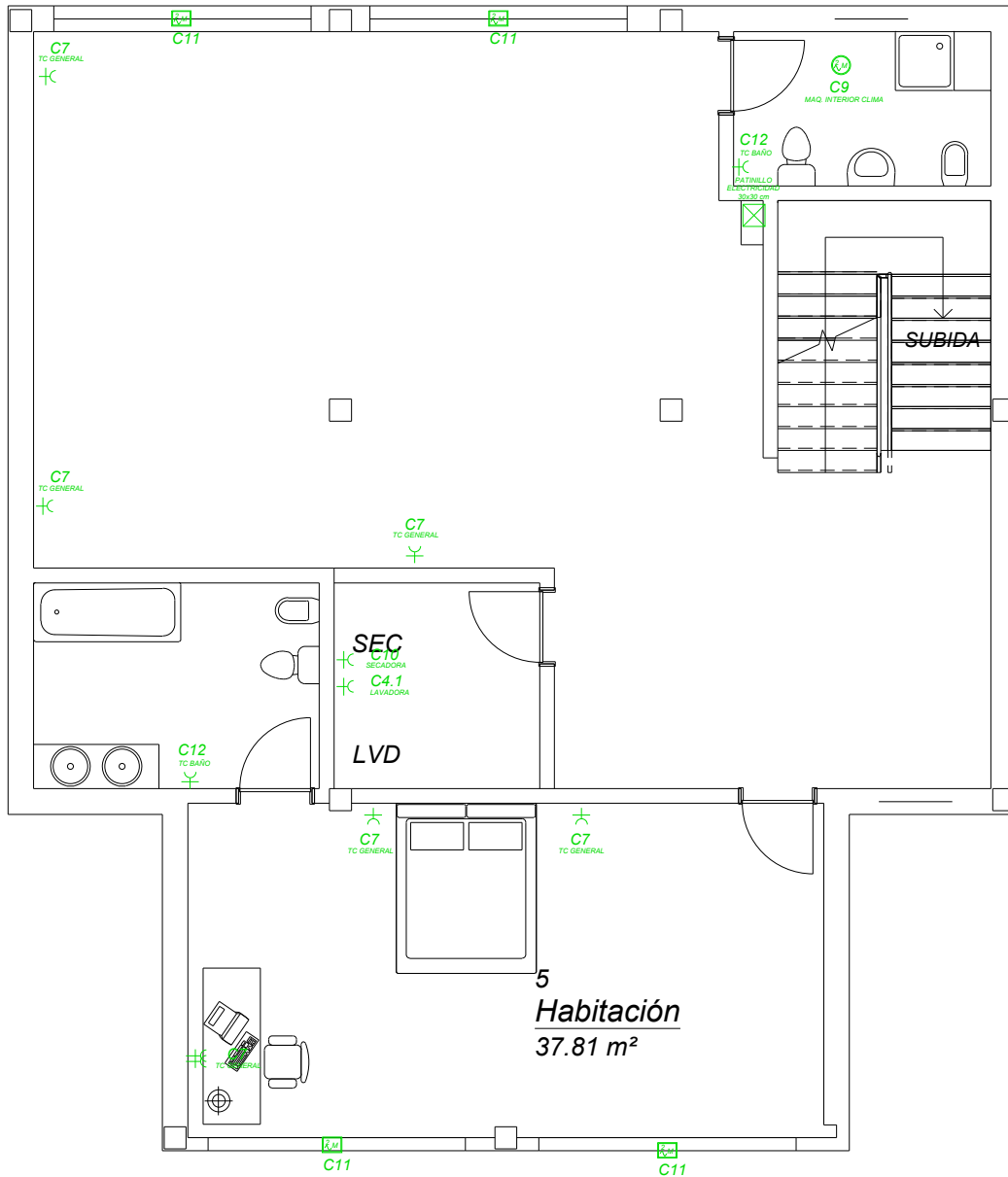
IEE03










Autor:


Carlos Torres Muñoz

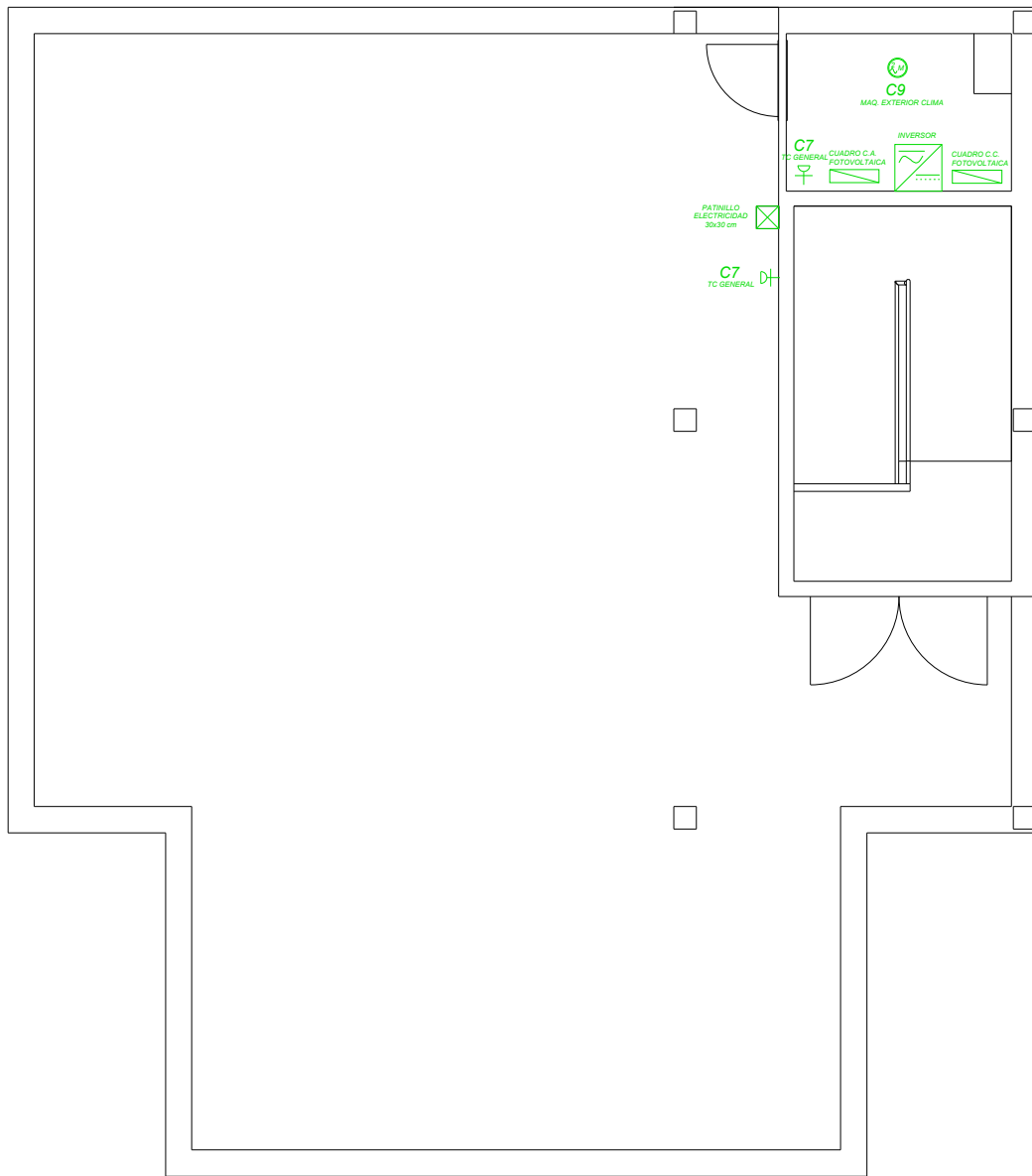
Escala:

1:100



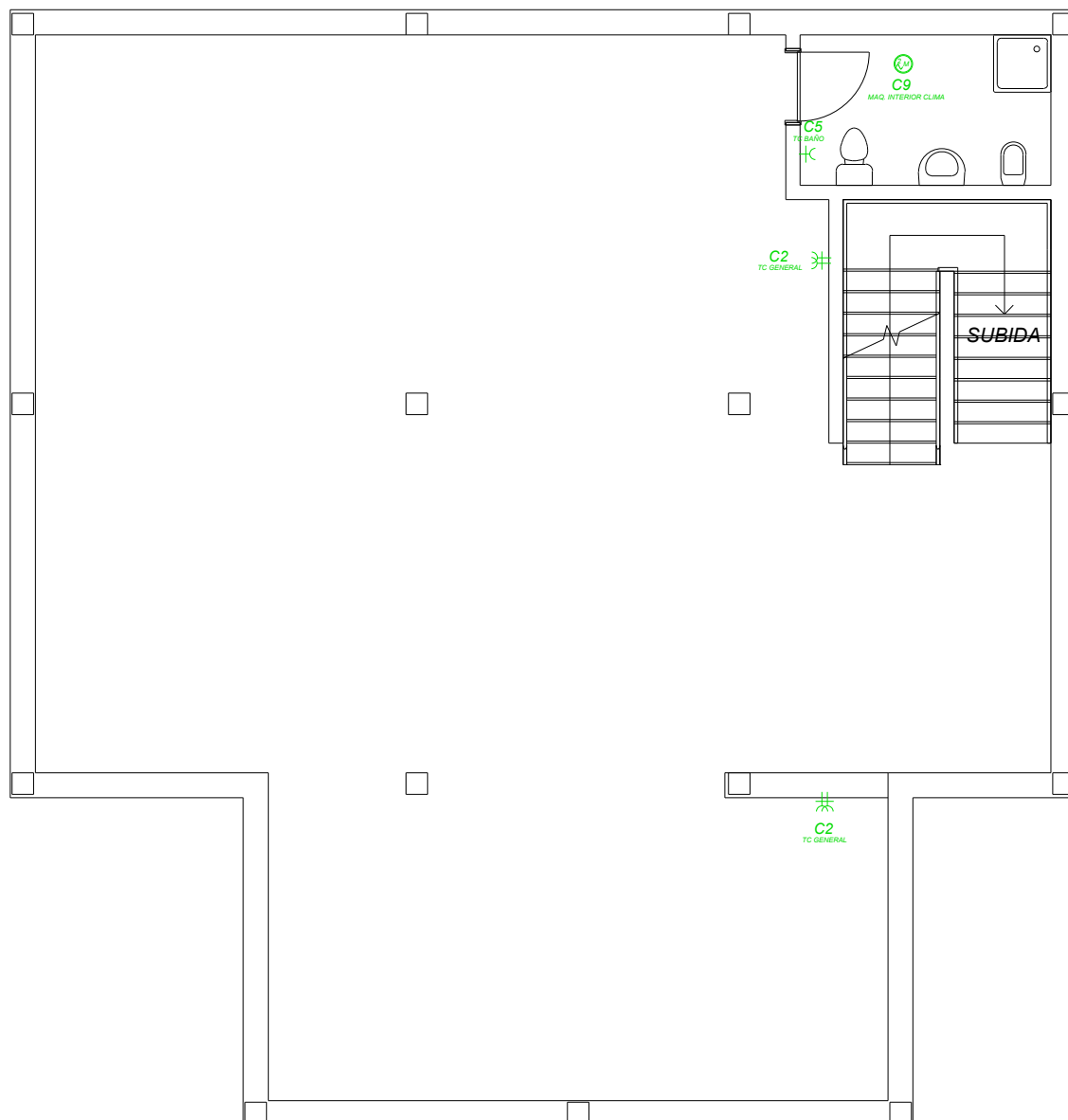
LEYENDA FUERZA			
	CUADRO VIVIENDA (CGMP)		3 TOMAS 16 A 2P+T
	TOMA 16 A 2P+T		TOMA 16 A ESTANCA 2P+T
	TOMA 25 A COCINA 2P+T		CONEXIÓN 2P+T DIRECTA MÁQUINA CLIMA
	2 TOMAS 16 A 2P+T		CONEXIÓN 2P+T DIRECTA MOTOR PERSIANA
			INVERSOR SUNGROW SG3.0RS

TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES  UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA		Proyecto: DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²	
Plano: ELECTRICIDAD FUERZA 5D P2		Fecha: Septiembre 2023	Nº Plano: IEE04
Autor: Carlos Torres Muñoz		Escala: 1:100	



LEYENDA FUERZA			3 TOMAS 16 A 2P+T
	CUADRO VIVIENDA (CGMP)		TOMA 16 A ESTANCA 2P+T
	TOMA 16 A 2P+T		CONEXIÓN 2P+T DIRECTA MÁQUINA CLIMA
	TOMA 25 A COCINA 2P+T		CONEXIÓN 2P+T DIRECTA MOTOR PERSIANA
	2 TOMAS 16 A 2P+T		INVERSOR SUNGROW SG3.0RS

TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA		Proyecto: DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²	
Plano: ELECTRICIDAD FUERZA 5D PCub		Fecha: Septiembre 2023	N° Plano: IEE05
Autor: Carlos Torres Muñoz		Escala: 1:100	



LEYENDA FUERZA			3 TOMAS 16 A 2P+T
	CUADRO VIVIENDA (CGMP)		TOMA 16 A ESTANCA 2P+T
	TOMA 16 A 2P+T		CONEXIÓN 2P+T DIRECTA MÁQUINA CLIMA
	TOMA 25 A COCINA 2P+T		CONEXIÓN 2P+T DIRECTA MOTOR PERSIANA
	2 TOMAS 16 A 2P+T		INVERSOR SUNGROW SG3.0RS

TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto:

DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²

Plano:

ELECTRICIDAD FUERZA 5D ESQ P-1

Fecha:

Septiembre 2023

Nº Plano:

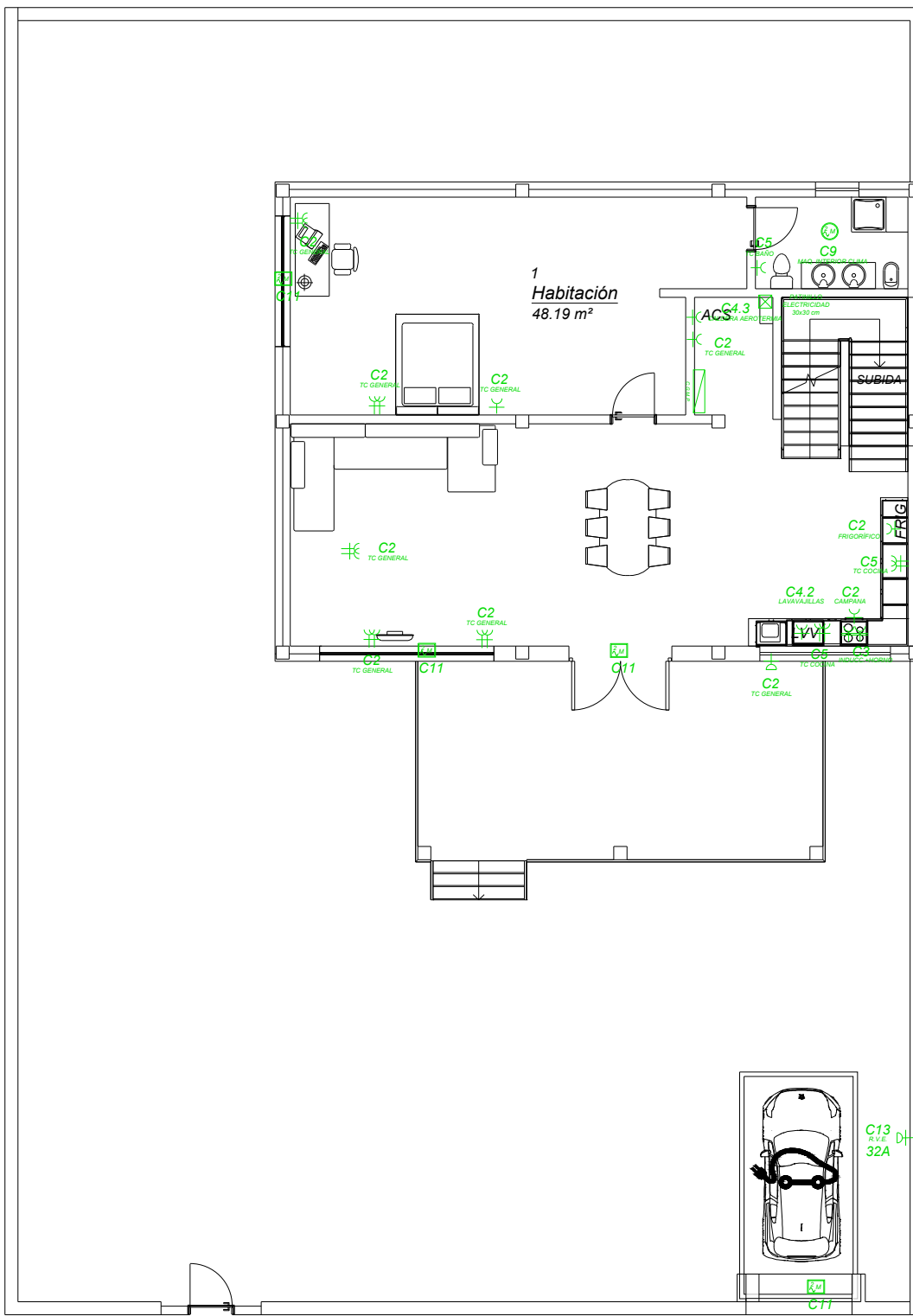
IEE06

Autor:

Carlos Torres Muñoz

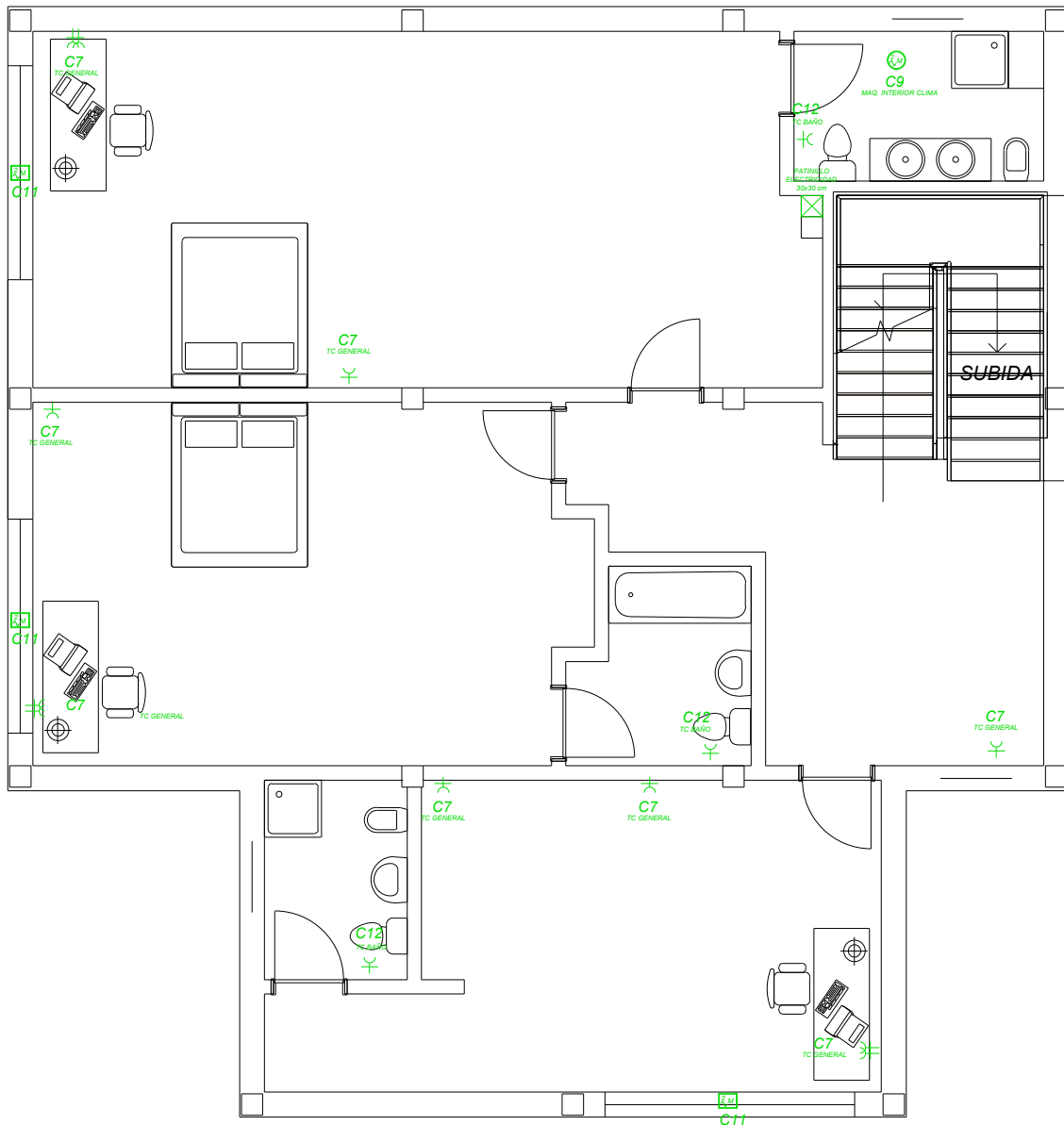
Escala:

1:100



LEYENDA FUERZA			3 TOMAS 16 A 2P+T
	CUADRO VIVIENDA (CGMP)		TOMA 16 A ESTANCA 2P+T
	TOMA 16 A 2P+T		CONEXIÓN 2P+T DIRECTA MÁQUINA CLIMA
	TOMA 25 A COCINA 2P+T		CONEXIÓN 2P+T DIRECTA MOTOR PERSIANA
	2 TOMAS 16 A 2P+T		INVERSOR SUNGROW SG3.0RS

TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES		Proyecto: DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²	
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA	
Plano:	ELECTRICIDAD FUERZA 5D ESQ PB	Fecha:	Septiembre 2023
Autor:	Carlos Torres Muñoz	Nº Plano:	IEE07
		Escala:	1:150



LEYENDA FUERZA			3 TOMAS 16 A 2P+T
	CUADRO VIVIENDA (CGMP)		TOMA 16 A ESTANCA 2P+T
	TOMA 16 A 2P+T		CONEXIÓN 2P+T DIRECTA MÁQUINA CLIMA
	TOMA 25 A COCINA 2P+T		CONEXIÓN 2P+T DIRECTA MOTOR PERSIANA
	2 TOMAS 16 A 2P+T		INVERSOR SUNGROW SG3.0RS

TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto:

DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²

Plano:

ELECTRICIDAD FUERZA 5D ESQ P1

Fecha:

Septiembre 2023

Nº Plano:

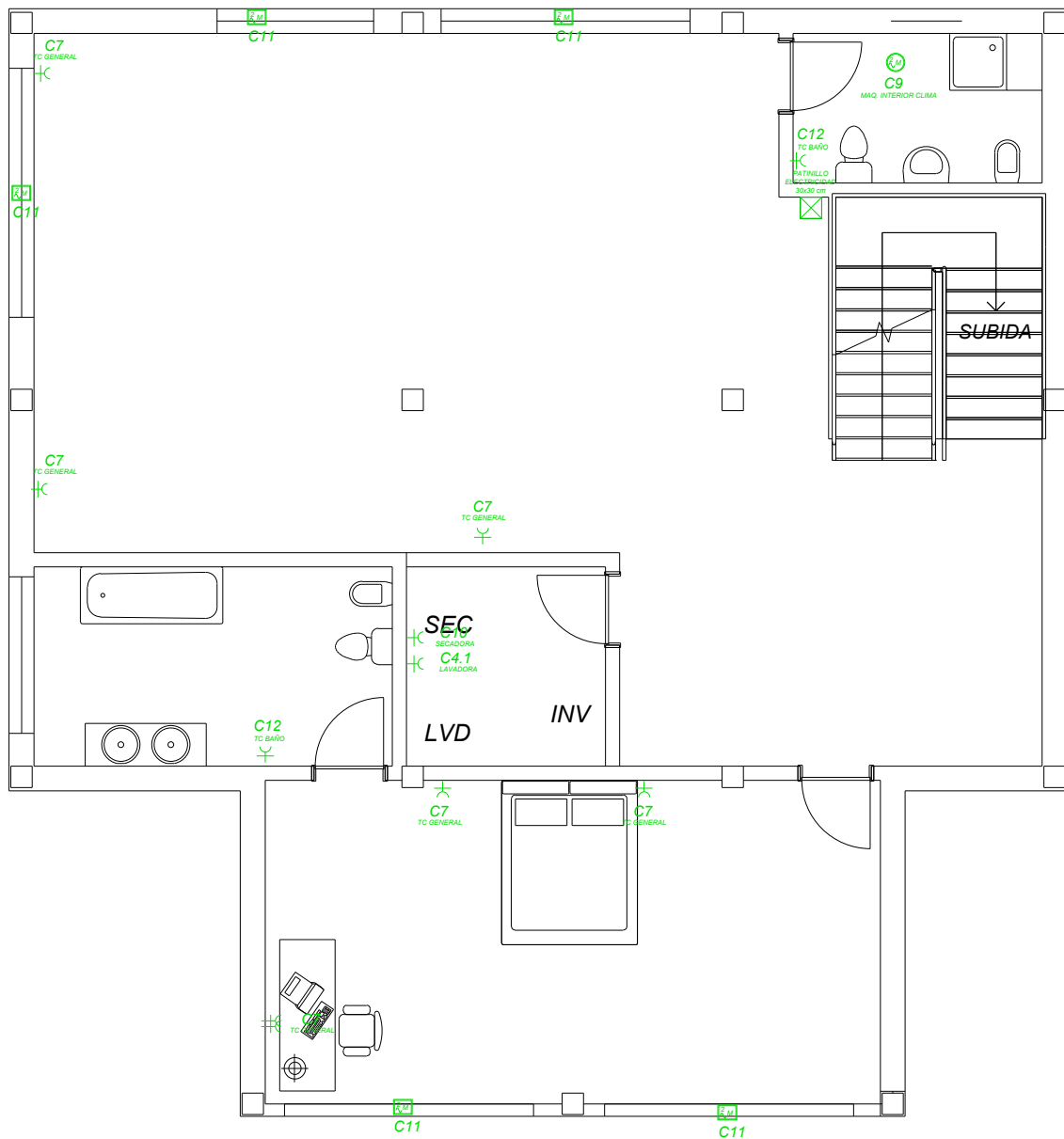
IEE08

Autor:

Carlos Torres Muñoz

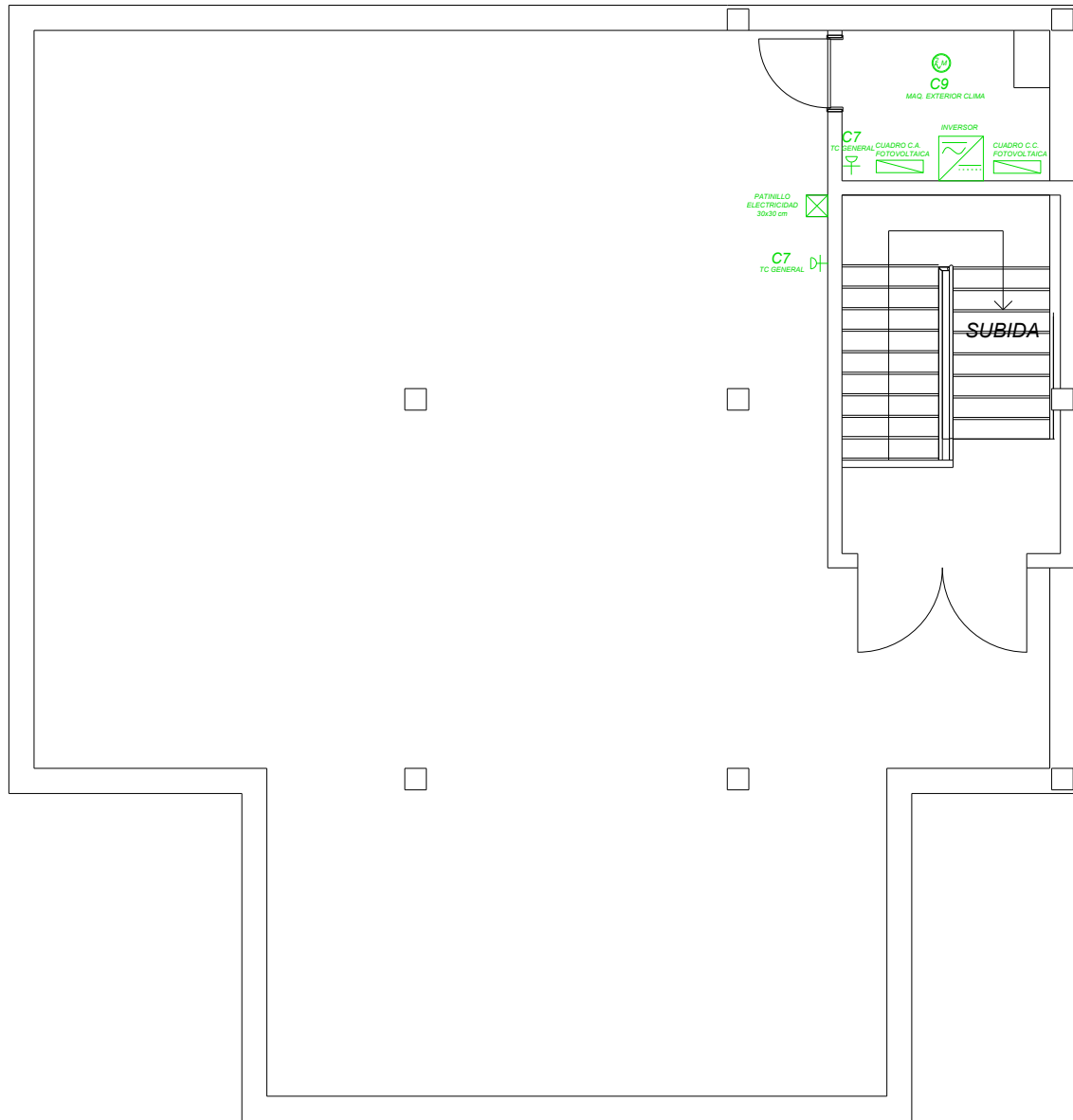
Escala:










1:100



LEYENDA FUERZA			
	CUADRO VIVIENDA (CGMP)		3 TOMAS 16 A 2P+T
	TOMA 16 A 2P+T		TOMA 16 A ESTANCA 2P+T
	TOMA 25 A COCINA 2P+T		CONEXIÓN 2P+T DIRECTA MÁQUINA CLIMA
	2 TOMAS 16 A 2P+T		CONEXIÓN 2P+T DIRECTA MOTOR PERSIANA
	2 TOMAS 16 A 2P+T		INVERSOR SUNGROW SG3.0RS

TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA		Proyecto: DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²	
Plano: ELECTRICIDAD FUERZA 5D ESQ P2		Fecha: Septiembre 2023	Nº Plano: IEE09
Autor: Carlos Torres Muñoz		Escala: 1:100	



LEYENDA FUERZA			
	CUADRO VIVIENDA (CGMP)		3 TOMAS 16 A 2P+T
	TOMA 16 A 2P+T		TOMA 16 A ESTANCA 2P+T
	TOMA 25 A COCINA 2P+T		CONEXIÓN 2P+T DIRECTA MÁQUINA CLIMA
	2 TOMAS 16 A 2P+T		CONEXIÓN 2P+T DIRECTA MOTOR PERSIANA
			INVERSOR SUNGROW SG3.0RS

TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIERÍA
INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto:

DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²

Plano:

ELECTRICIDAD FUERZA 5D ESQ PCub

Fecha:

Septiembre 2023

Nº Plano:

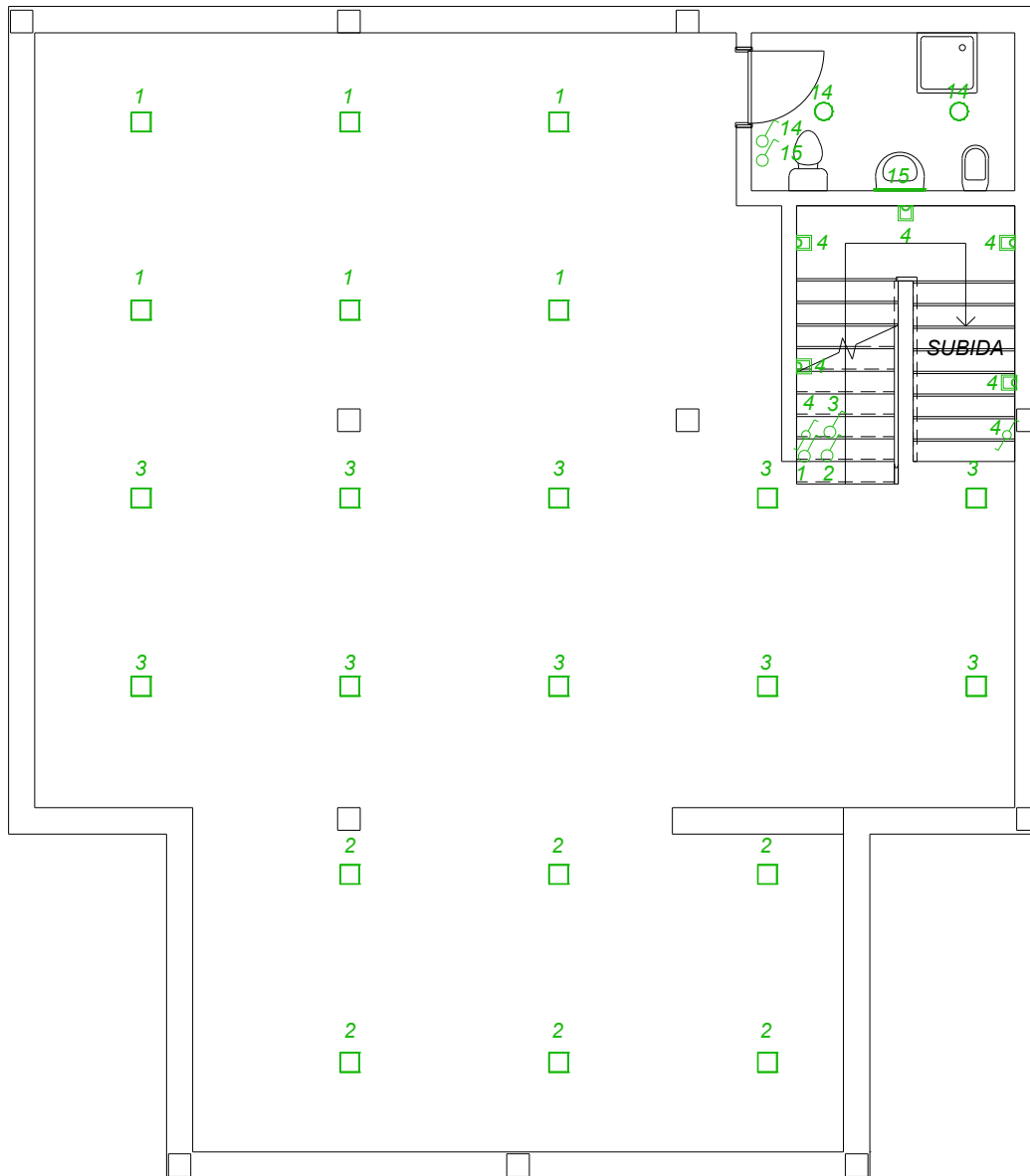
IEE10

Autor:

Carlos Torres Muñoz

Escala:

1:100



LEYENDA ALUMBRADO		LEYENDA LUMINARIAS	
	CUADRO VIVIENDA (CGMP)		AIRCOM CIRCULAR EMPOTRADA 23,3 W
	INTERRUPTOR UNIPOLAR 10 A		AIRCOM CUADRADA EMPOTRADA 29,3 W
	CONMUTADOR		BASCULANTE ALUMINIO 25 W (ORIENTABLE)
	CRUZAMIENTO		INFINIT COLGANTE DE LÍNEA 28 W
	PULSADOR		EVOQUE SUPERFICIE 30 W
	TIMBRE		TRIDO MAXI SUPERFICIE BAÑADOR DE LUZ 6,2 W
			BAMA APLIQUE PARED CUADRADO 6 W

TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIERÍA
INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto:

DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²

Plano:

ELECTRICIDAD ALUMBRADO 5D P-1

Fecha:

Septiembre 2023

Nº Plano:

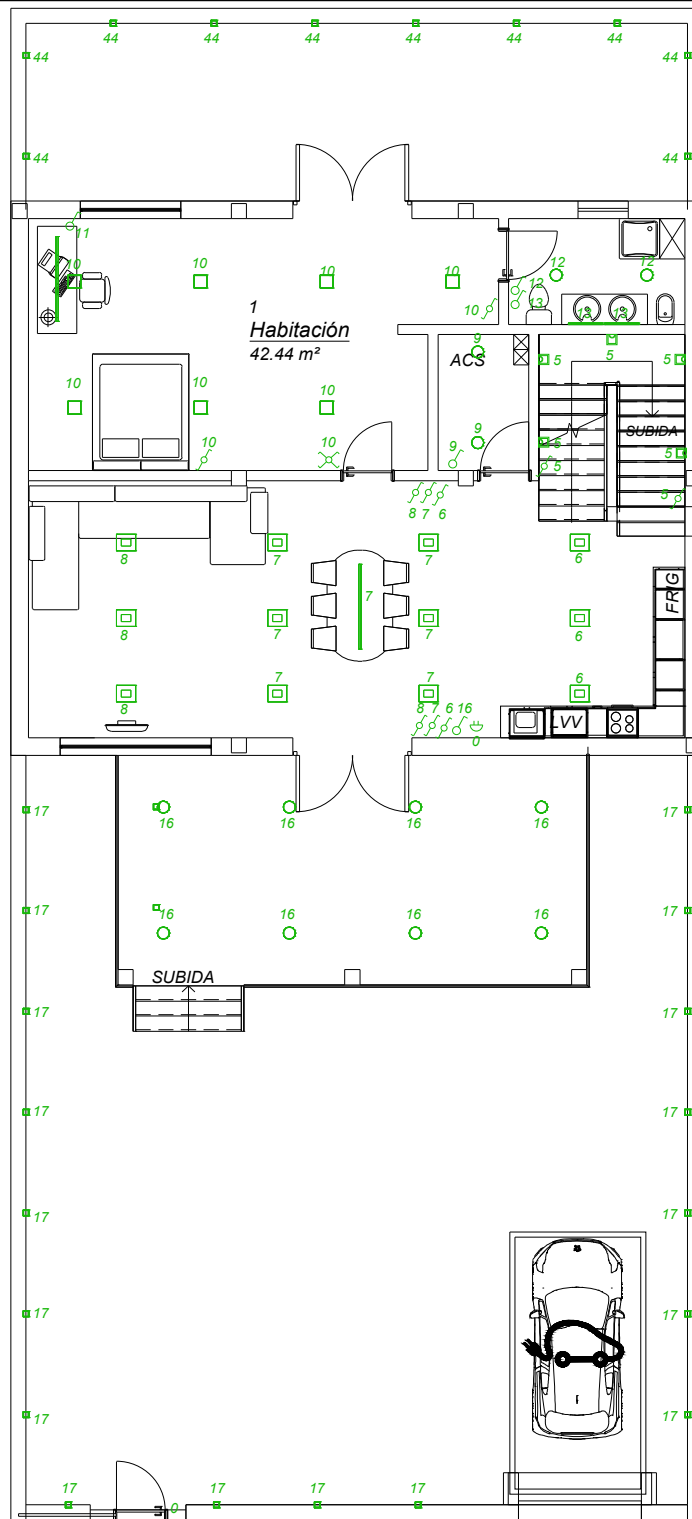
IEE11

Autor:

Carlos Torres Muñoz

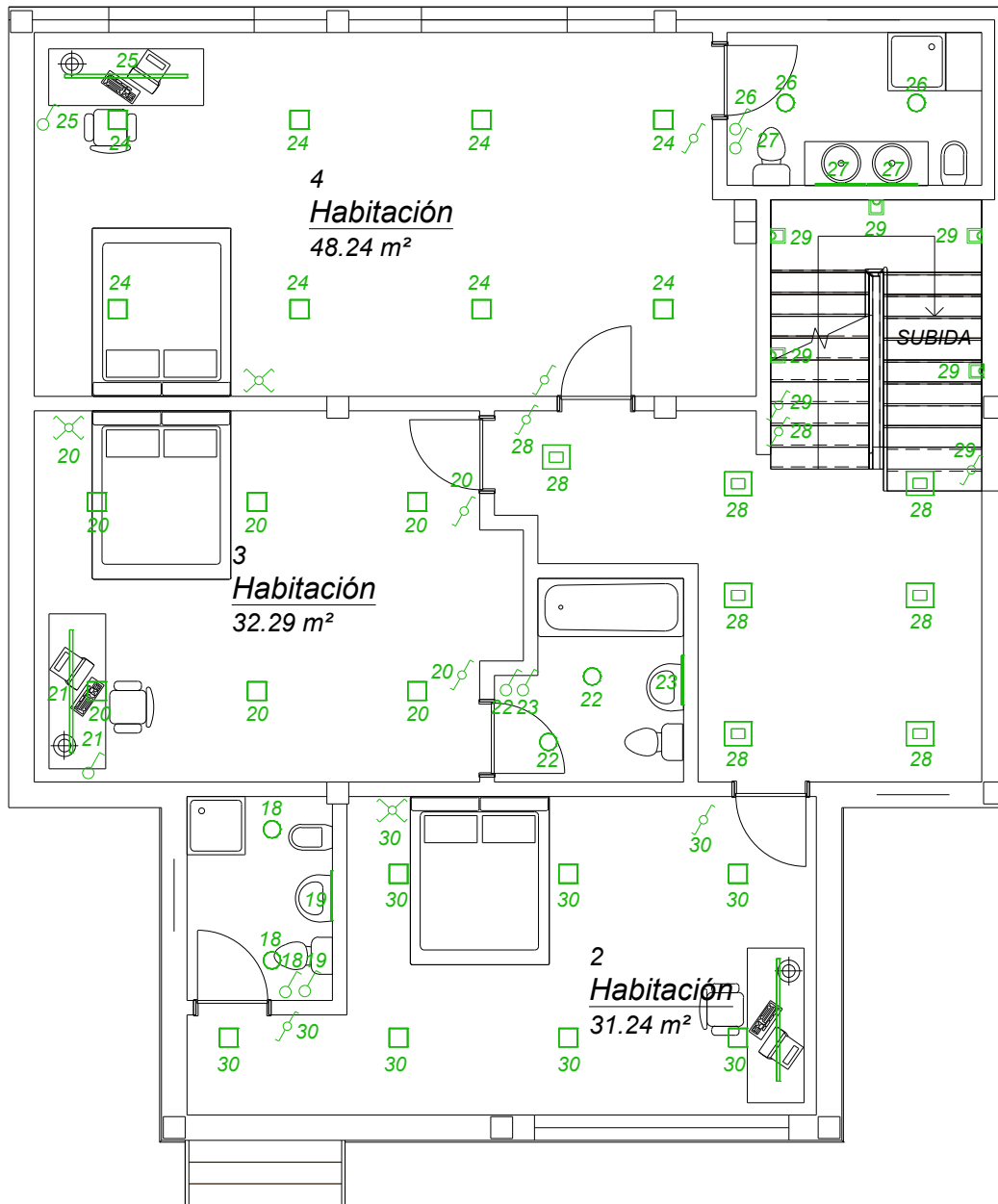
Escala:

1:100



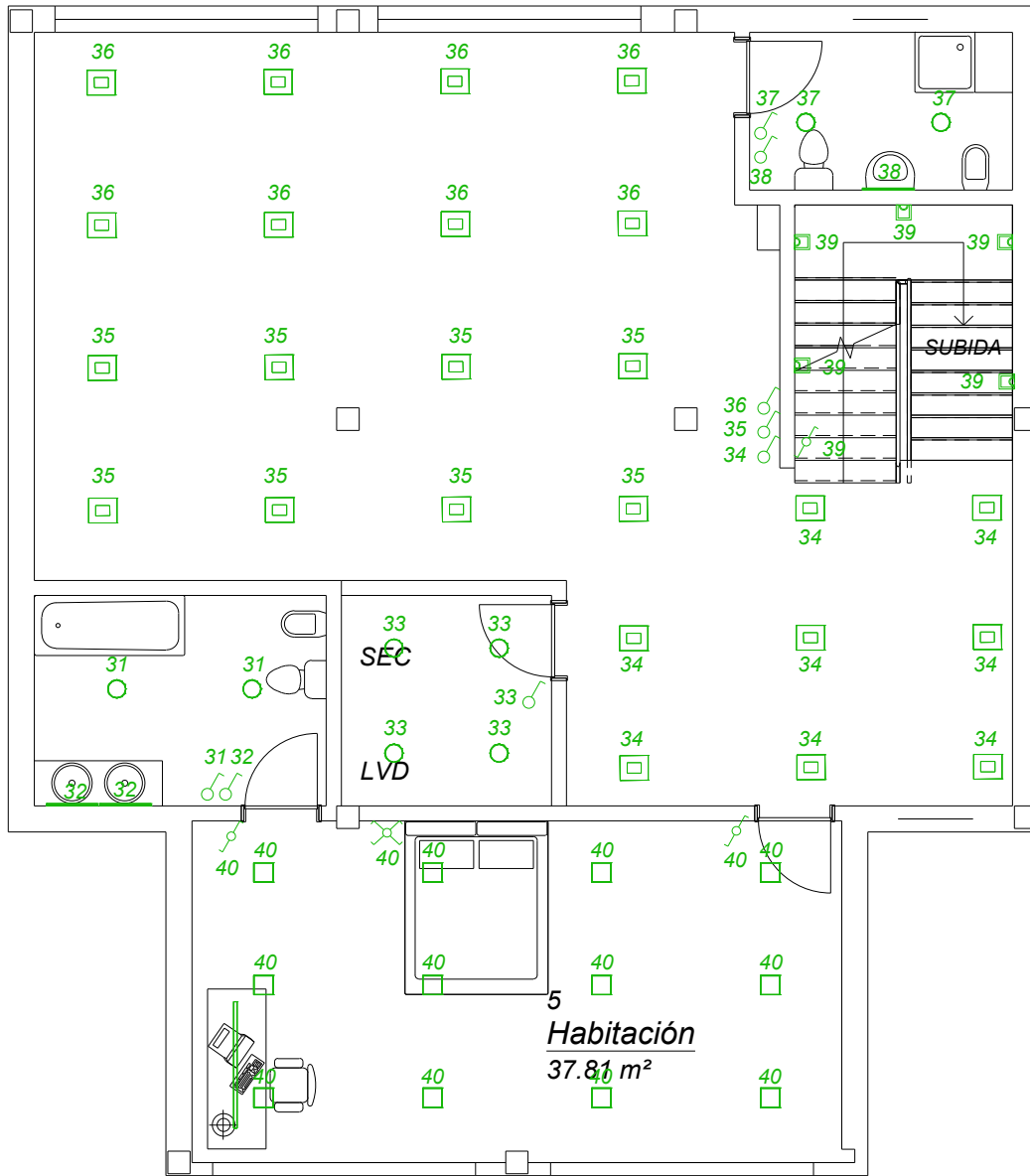
LEYENDA ALUMBRADO		LEYENDA LUMINARIAS	
	CUADRO VIVIENDA (CGMP)		AIRCOM CIRCULAR EMPOTRADA 23,3 W
	INTERRUPTOR UNIPOLAR 10 A		AIRCOM CUADRADA EMPOTRADA 29,3 W
	CONMUTADOR		BASCULANTE ALUMINIO 25 W (ORIENTABLE)
	CRUZAMIENTO		INFINIT COLGANTE DE LÍNEA 28 W
	PULSADOR		EVOQUE SUPERFICIE 30 W
	TIMBRE		TRIDO MAXI SUPERFICIE BAÑADOR DE LUZ 6,2 W
			BAMA APLIQUE PARED CUADRADO 6 W

<p>TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA</p> </div> </div>		<p>Proyecto: DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²</p>	
<p>Plano: ELECTRICIDAD FUERZA 5D PB</p>		<p>Fecha: Septiembre 2023</p>	<p>Nº Plano: IEE12</p>
<p>Autor: Carlos Torres Muñoz</p>		<p>Escala: 1:150</p>	



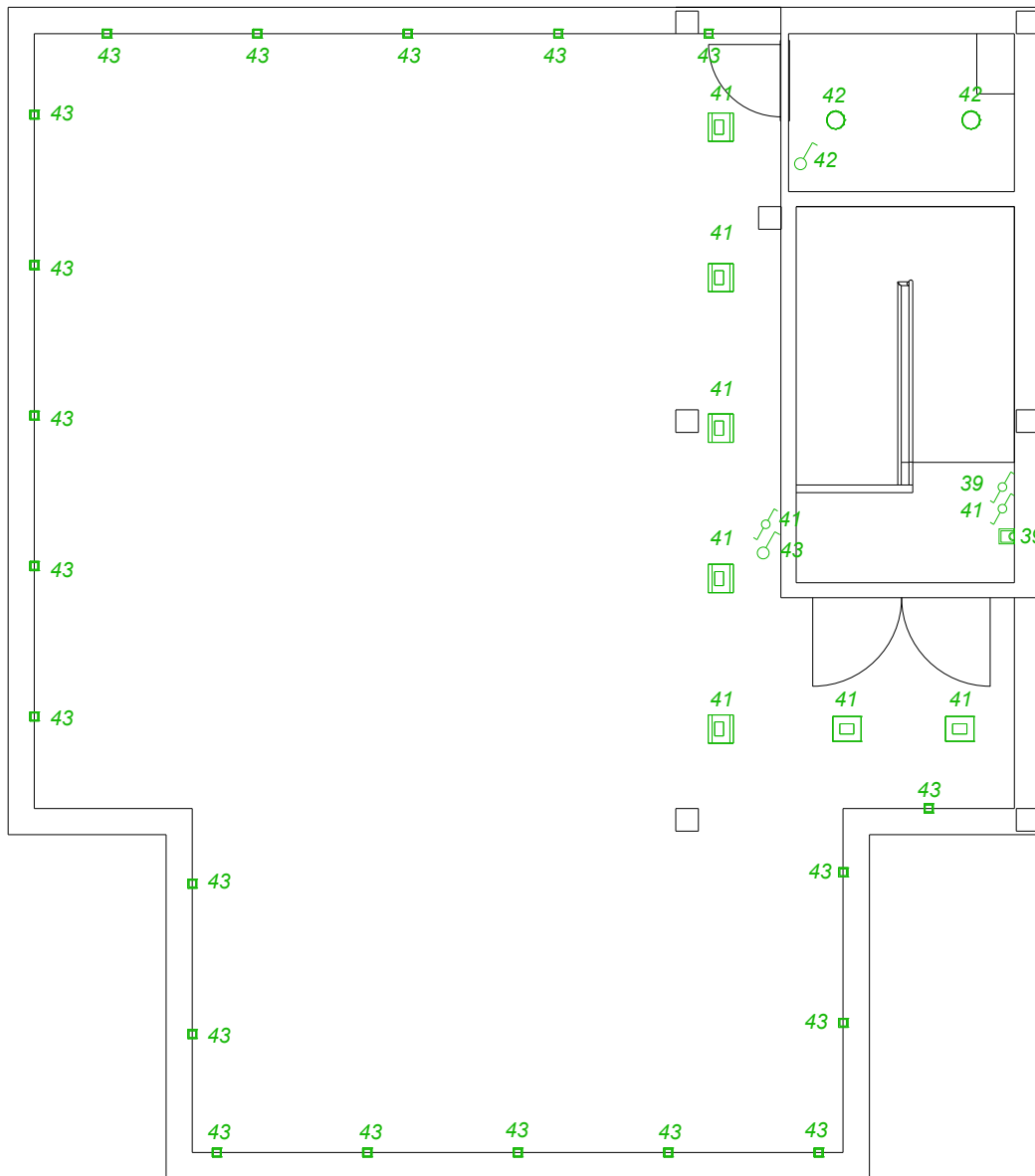
LEYENDA ALUMBRADO		LEYENDA LUMINARIAS	
	CUADRO VIVIENDA (CGMP)		AIRCOM CIRCULAR EMPOTRADA 23,3 W
	INTERRUPTOR UNIPOLAR 10 A		AIRCOM CUADRADA EMPOTRADA 29,3 W
	CONMUTADOR		BASCULANTE ALUMINIO 25 W (ORIENTABLE)
	CRUZAMIENTO		INFINIT COLGANTE DE LÍNEA 28 W
	PULSADOR		EVOQUE SUPERFICIE 30 W
	TIMBRE		TRIDO MAXI SUPERFICIE BAÑADOR DE LUZ 6,2 W
			BAMA APLIQUE PARED CUADRADO 6 W

TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA		Proyecto: DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²	
Plano: ELECTRICIDAD ALUMBRADO 5D P1		Fecha: Septiembre 2023	N° Plano: IEE13
Autor: Carlos Torres Muñoz		Escala: 1:100	










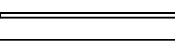





LEYENDA ALUMBRADO		LEYENDA LUMINARIAS	
	CUADRO VIVIENDA (CGMP)		AIRCOM CIRCULAR EMPOTRADA 23,3 W
	INTERRUPTOR UNIPOLAR 10 A		AIRCOM CUADRADA EMPOTRADA 29,3 W
	CONMUTADOR		BASCULANTE ALUMINIO 25 W (ORIENTABLE)
	CRUZAMIENTO		INFINIT COLGANTE DE LÍNEA 28 W
	PULSADOR		EVOQUE SUPERFICIE 30 W
	TIMBRE		TRIDO MAXI SUPERFICIE BAÑADOR DE LUZ 6,2 W
			BAMA APLIQUE PARED CUADRADO 6 W

TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA		Proyecto: DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²	
Plano: ELECTRICIDAD ALUMBRADO 5D P2		Fecha: Septiembre 2023	N° Plano: IEE14
Autor: Carlos Torres Muñoz		Escala: 1:100	



LEYENDA ALUMBRADO

LEYENDA LUMINARIAS

	CUADRO VIVIENDA (CGMP)		AIRCOM CIRCULAR EMPOTRADA 23,3 W
	INTERRUPTOR UNIPOLAR 10 A		AIRCOM CUADRADA EMPOTRADA 29,3 W
	CONMUTADOR		BASCULANTE ALUMINIO 25 W (ORIENTABLE)
	CRUZAMIENTO		INFINIT COLGANTE DE LÍNEA 28 W
	PULSADOR		EVOQUE SUPERFICIE 30 W
	TIMBRE		TRIDO MAXI SUPERFICIE BAÑADOR DE LUZ 6,2 W
			BAMA APLIQUE PARED CUADRADO 6 W

TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIERÍA
INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto:

DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²

Plano:

ELECTRICIDAD ALUMBRADO 5D PCub

Fecha:

Septiembre 2023

Nº Plano:

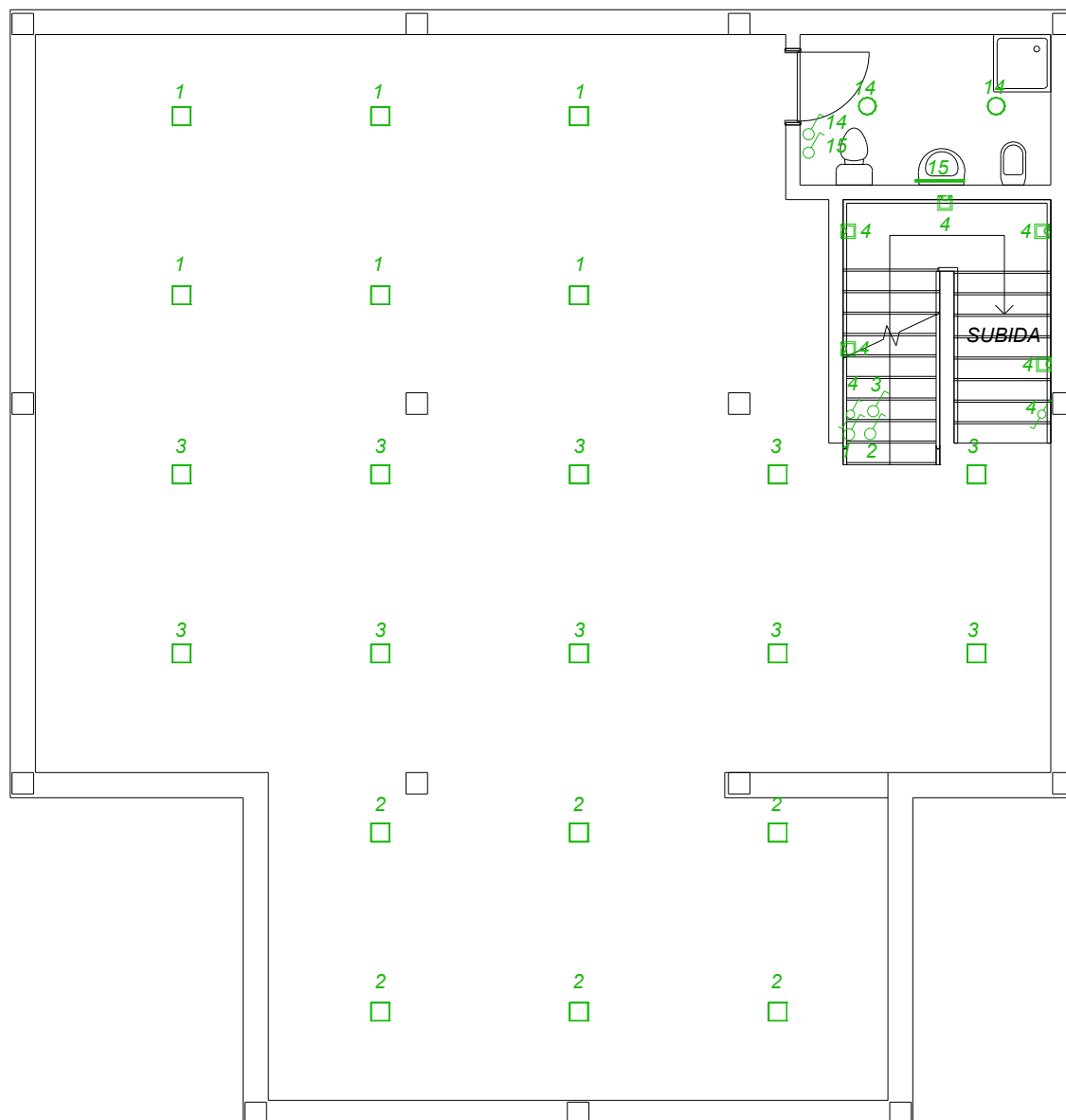
IEE15














Autor:

Carlos Torres Muñoz

Escala:

1:100



LEYENDA ALUMBRADO		LEYENDA LUMINARIAS	
	CUADRO VIVIENDA (CGMP)		AIRCOM CIRCULAR EMPOTRADA 23,3 W
	INTERRUPTOR UNIPOLAR 10 A		AIRCOM CUADRADA EMPOTRADA 29,3 W
	CONMUTADOR		BASCULANTE ALUMINIO 25 W (ORIENTABLE)
	CRUZAMIENTO		INFINIT COLGANTE DE LÍNEA 28 W
	PULSADOR		EVOQUE SUPERFICIE 30 W
	TIMBRE		TRIDO MAXI SUPERFICIE BAÑADOR DE LUZ 6,2 W
			BAMA APLIQUE PARED CUADRADO 6 W

TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIERÍA
INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto:

DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²

Plano:

ELECTRICIDAD ALUMBRADO 5D ESQ P-1

Fecha:

Septiembre 2023

Nº Plano:

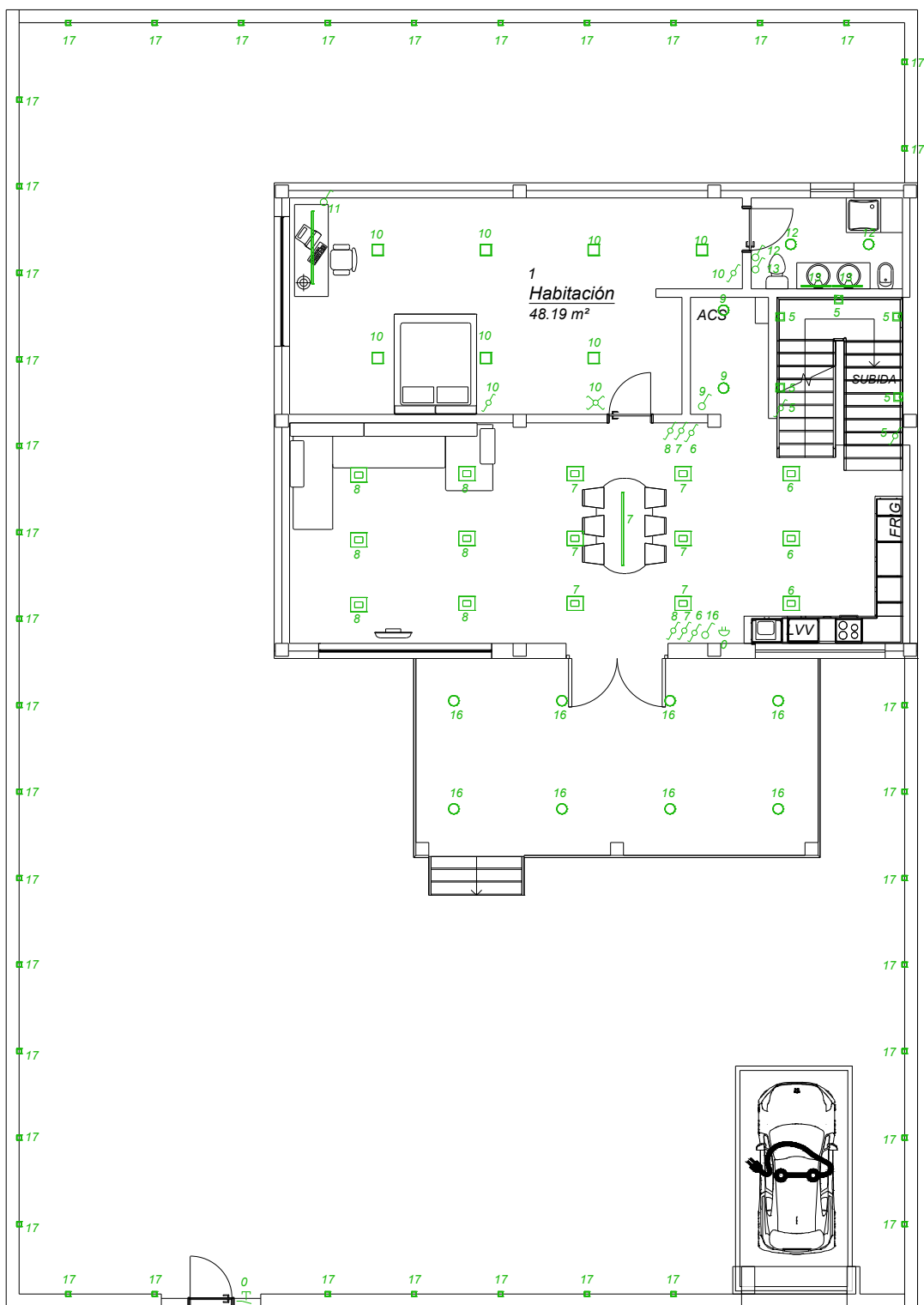
IEE16

Autor:

Carlos Torres Muñoz

Escala:

1:100



LEYENDA ALUMBRADO

	CUADRO VIVIENDA (CGMP)
	INTERRUPTOR UNIPOLAR 10 A
	CONMUTADOR
	CRUZAMIENTO
	PULSADOR
	TIMBRE

LEYENDA LUMINARIAS

	AIRCOM CIRCULAR EMPOTRADA 23,3 W
	AIRCOM CUADRADA EMPOTRADA 29,3 W
	BASCULANTE ALUMINIO 25 W (ORIENTABLE)
	INFINIT COLGANTE DE LÍNEA 28 W
	EVOQUE SUPERFICIE 30 W
	TRIDO MAXI SUPERFICIE BAÑADOR DE LUZ 6,2 W
	BAMA APLIQUE PARED CUADRADO 6 W

TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto:

DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²

Plano:

ELECTRICIDAD ALUMBRADO 5D ESQ PB

Fecha:

Septiembre 2023

Nº Plano:

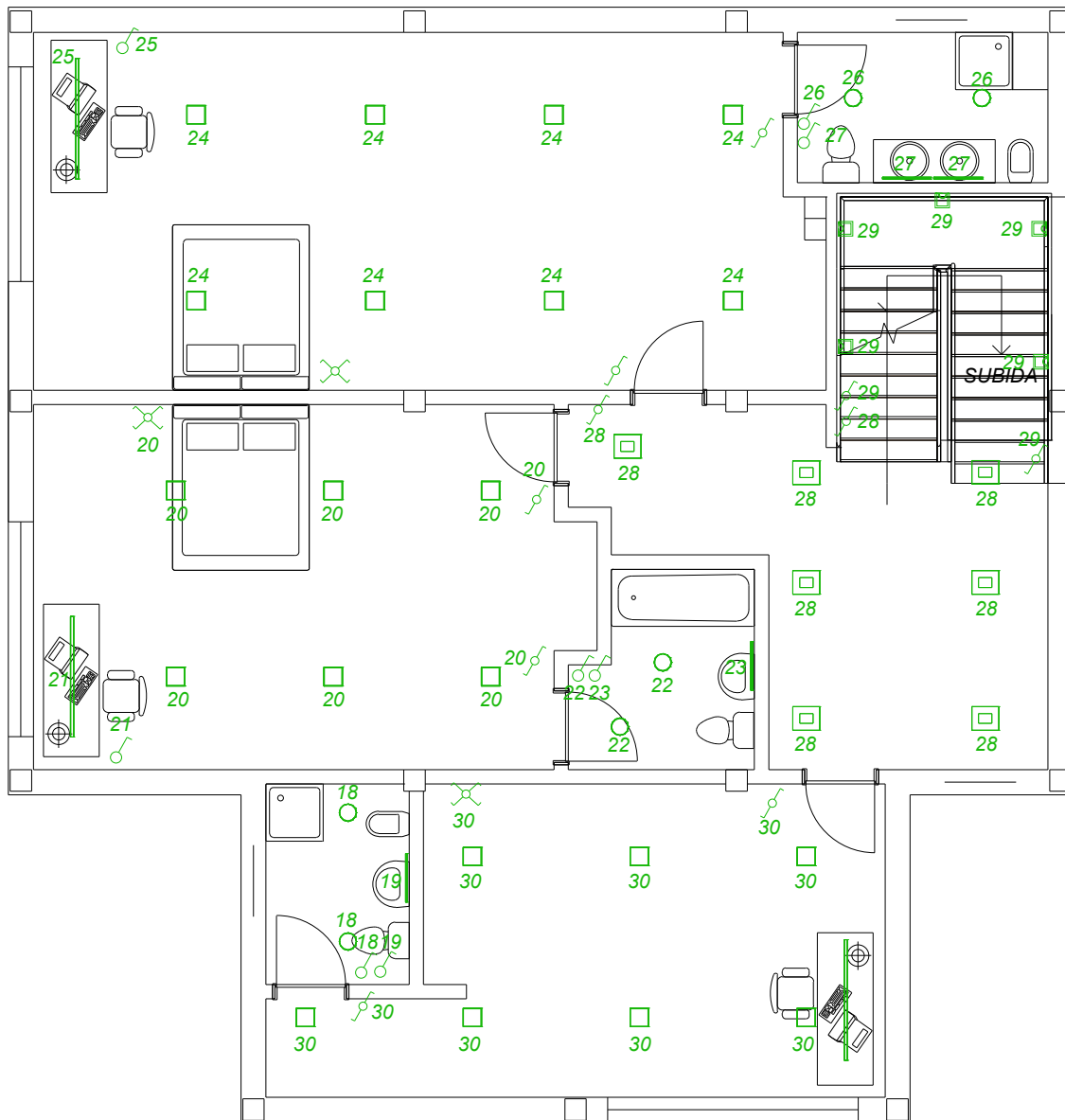
IEE17

Autor:

Carlos Torres Muñoz

Escala:

1:150



LEYENDA ALUMBRADO		LEYENDA LUMINARIAS	
	CUADRO VIVIENDA (CGMP)		AIRCOM CIRCULAR EMPOTRADA 23,3 W
	INTERRUPTOR UNIPOLAR 10 A		AIRCOM CUADRADA EMPOTRADA 29,3 W
	CONMUTADOR		BASCULANTE ALUMINIO 25 W (ORIENTABLE)
	CRUZAMIENTO		INFINIT COLGANTE DE LÍNEA 28 W
	PULSADOR		EVOQUE SUPERFICIE 30 W
	TIMBRE		TRIDO MAXI SUPERFICIE BAÑADOR DE LUZ 6,2 W
			BAMA APLIQUE PARED CUADRADO 6 W

TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIERÍA
INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto:

DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²

Plano:

ELECTRICIDAD ALUMBRADO 5D ESQ P1

Fecha:

Septiembre 2023

Nº Plano:

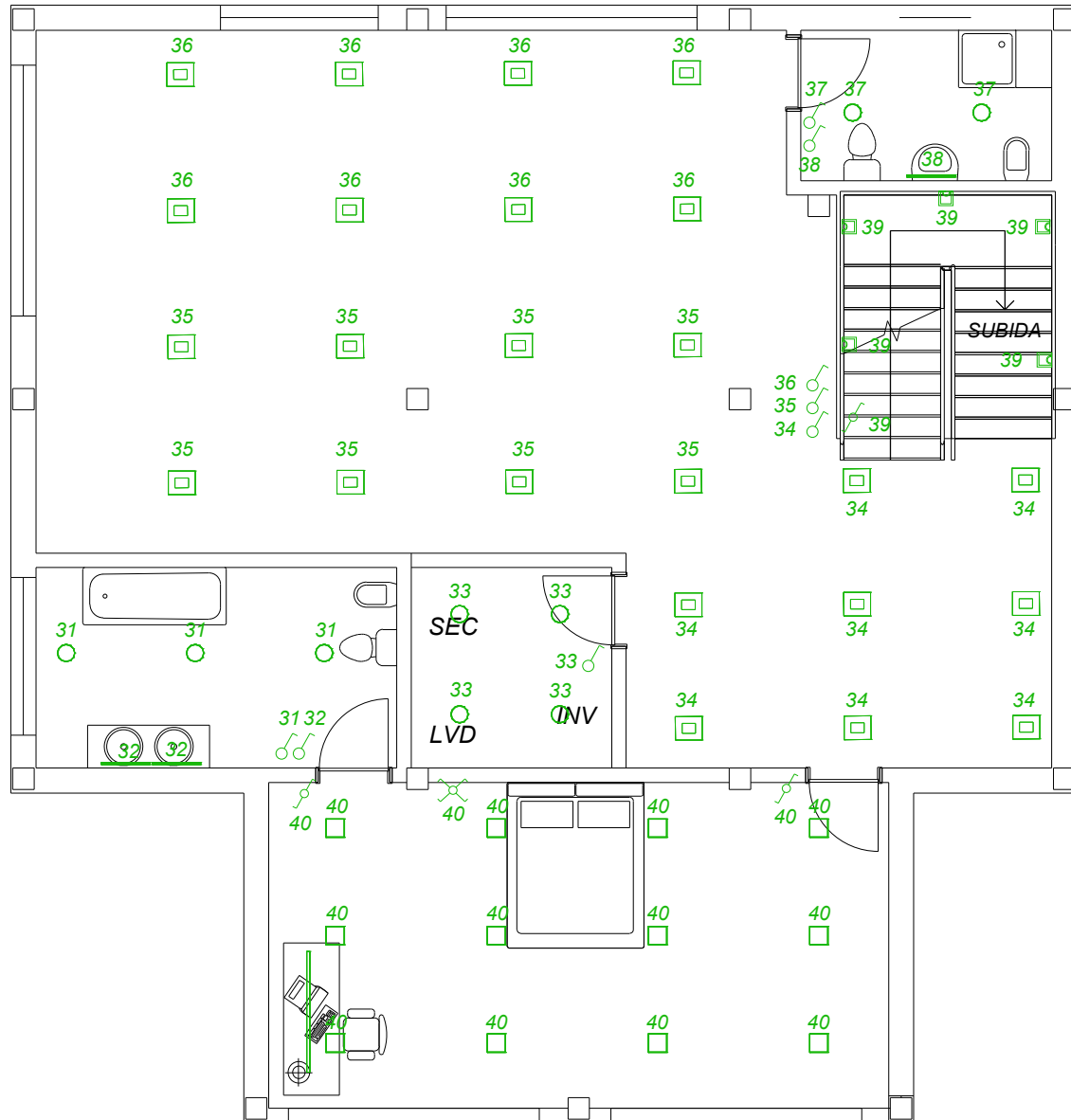
IEE18

Autor:

Carlos Torres Muñoz

Escala:

1:100



LEYENDA ALUMBRADO		LEYENDA LUMINARIAS	
	CUADRO VIVIENDA (CGMP)		AIRCOM CIRCULAR EMPOTRADA 23,3 W
	INTERRUPTOR UNIPOLAR 10 A		AIRCOM CUADRADA EMPOTRADA 29,3 W
	CONMUTADOR		BASCULANTE ALUMINIO 25 W (ORIENTABLE)
	CRUZAMIENTO		INFINIT COLGANTE DE LÍNEA 28 W
	PULSADOR		EVOQUE SUPERFICIE 30 W
	TIMBRE		TRIDO MAXI SUPERFICIE BAÑADOR DE LUZ 6,2 W
			BAMA APLIQUE PARED CUADRADO 6 W

TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIERÍA
INDUSTRIAL VALENCIA

Proyecto:

DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²

Plano:

ELECTRICIDAD ALUMBRADO 5D ESQ P2

Fecha:

Septiembre 2023

Nº Plano:

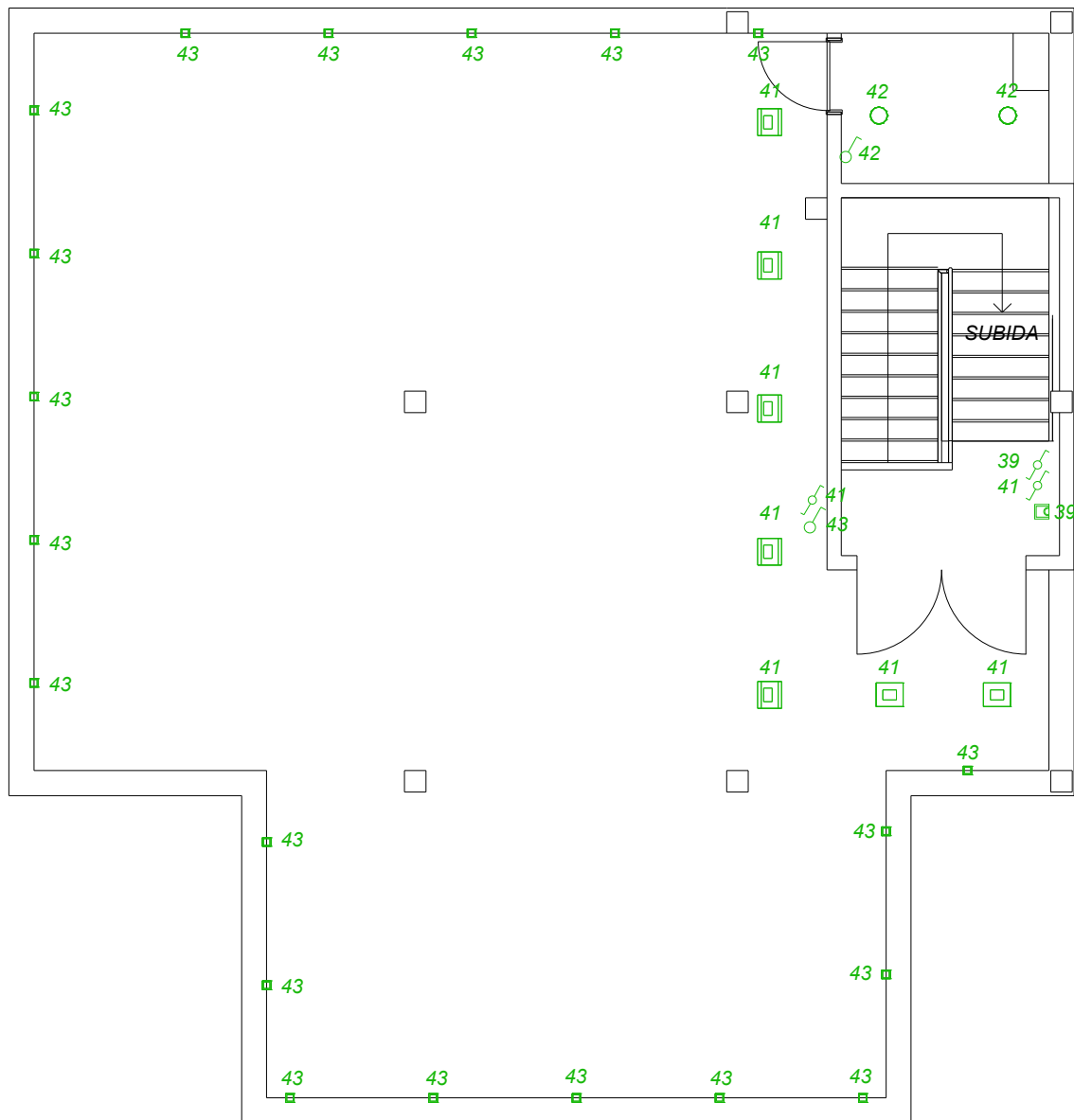
IEE19














Autor:

Carlos Torres Muñoz

Escala:

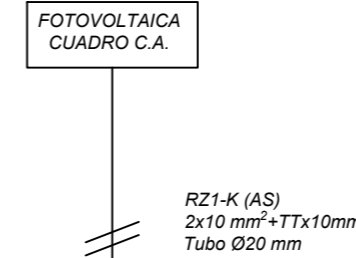
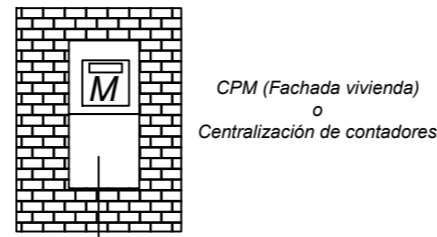
1:100



LEYENDA ALUMBRADO		LEYENDA LUMINARIAS	
	CUADRO VIVIENDA (CGMP)		AIRCOM CIRCULAR EMPOTRADA 23,3 W
	INTERRUPTOR UNIPOLAR 10 A		AIRCOM CUADRADA EMPOTRADA 29,3 W
	CONMUTADOR		BASCULANTE ALUMINIO 25 W (ORIENTABLE)
	CRUZAMIENTO		INFINIT COLGANTE DE LÍNEA 28 W
	PULSADOR		EVOQUE SUPERFICIE 30 W
	TIMBRE		TRIDO MAXI SUPERFICIE BAÑADOR DE LUZ 6,2 W
			BAMA APLIQUE PARED CUADRADO 6 W

TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES  UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA		Proyecto: DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²	
Plano:	ELECTRICIDAD ALUMBRADO 5D ESQ PCub	Fecha:	Septiembre 2023
Autor:	Carlos Torres Muñoz	Escala:	1:100
		IEE20	

CUADRO DE VIVIENDA (CGMP)



Protector contra sobretensiones AC
Vn: 230 V
Tipo 3

IGA II
In: 2x63 A
I corte: 6000 A
Curva: C

Interruptor Automático II
In: 2x25 A
I corte: 6000 A
Curva: C

Interruptor Diferencial II
In: 2x63 A
Clase: AC

Interruptor Diferencial II
In: 2x63 A
Clase: AC

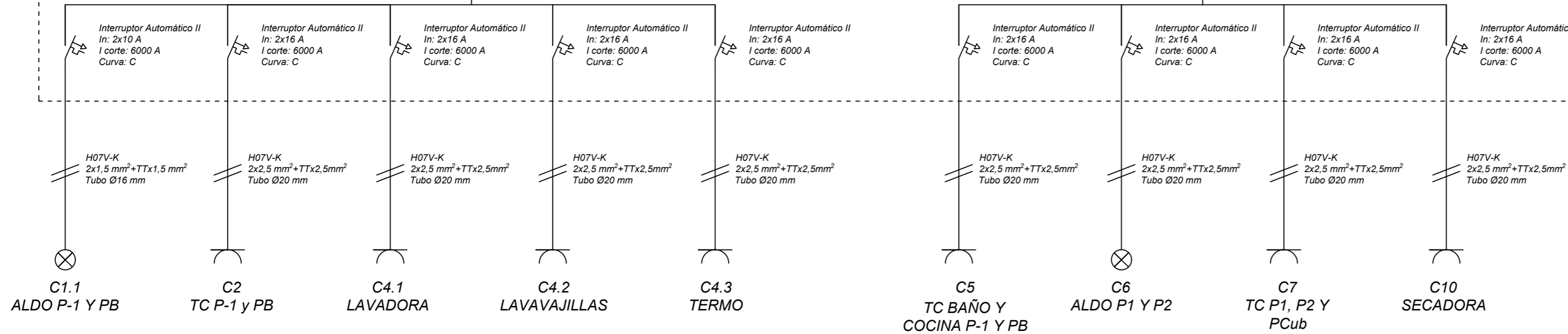
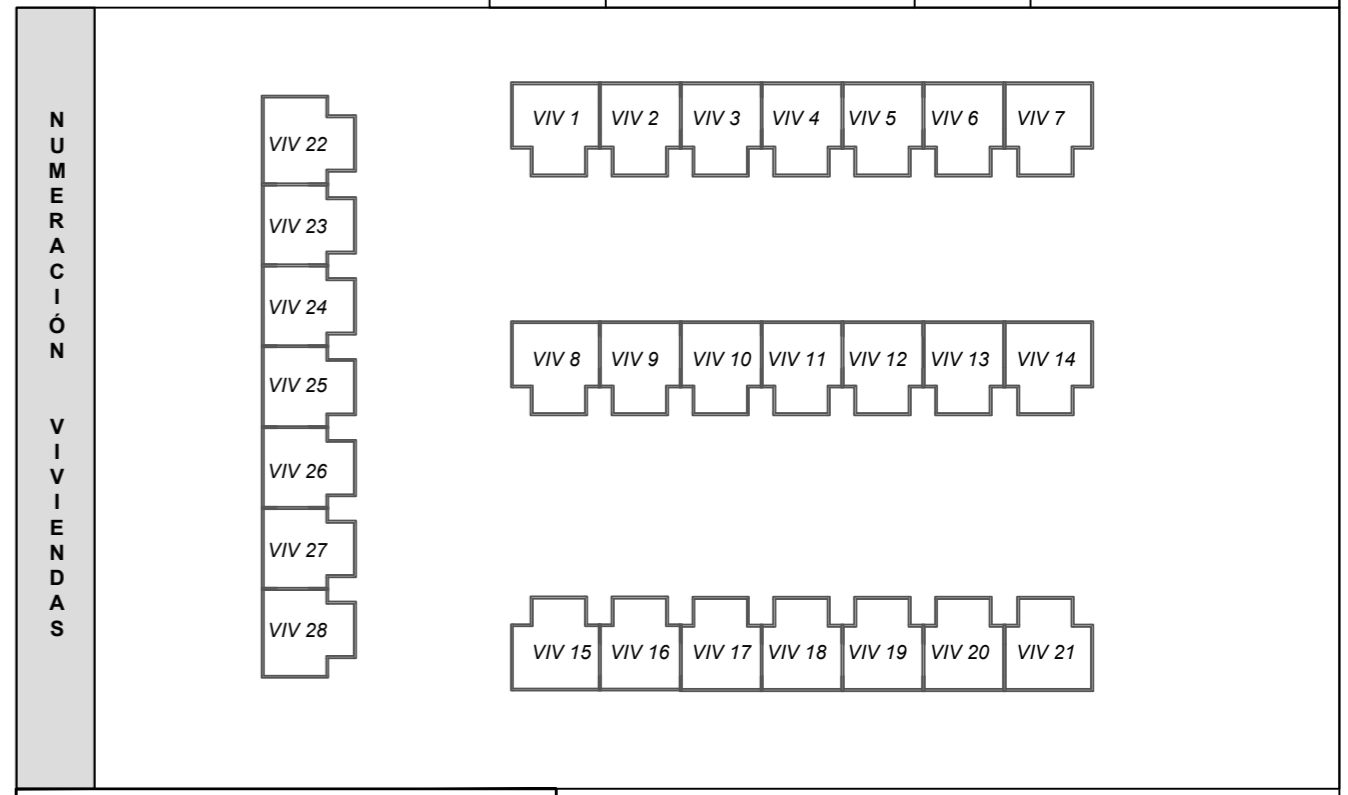
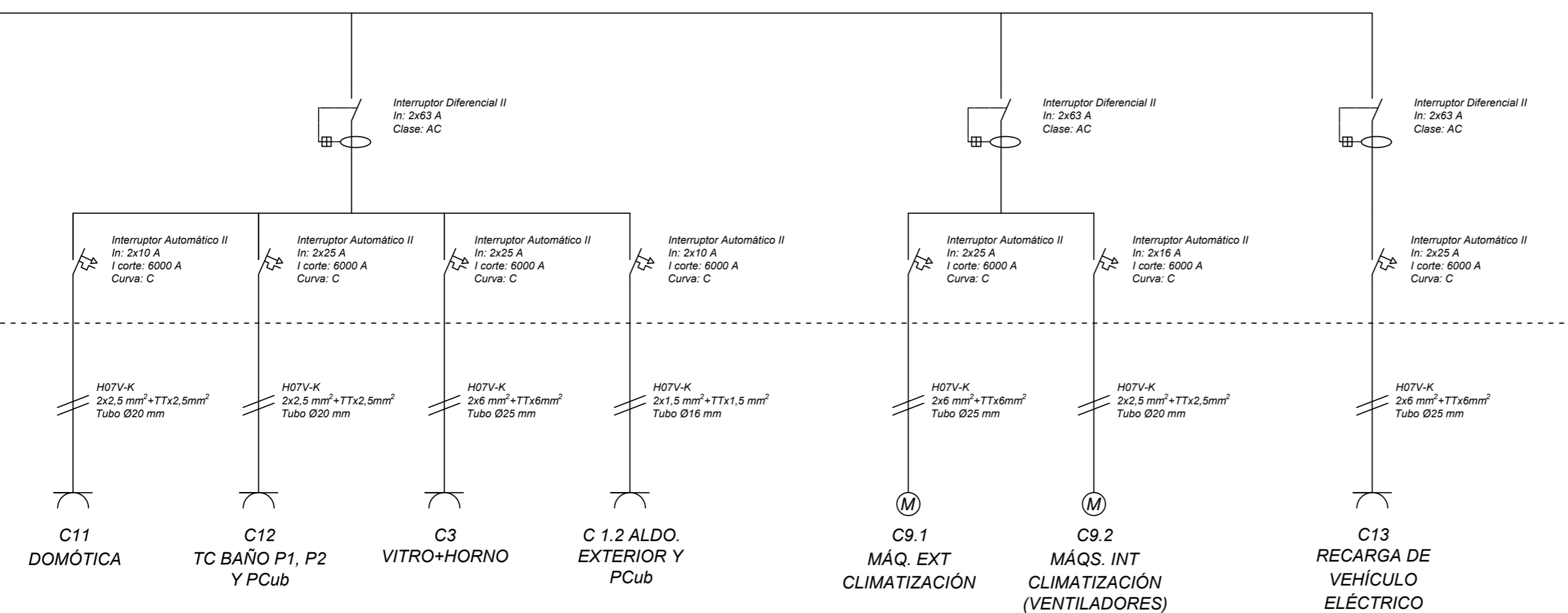


TABLA LGA			
LGA 1		RZ1-K (AS) 4x70+TTx35 mm² Cu	
TABLA DERIVACIONES INDIVIDUALES			
VIV 1	RZ1-K (AS) 2x16+TTx16 mm² Cu	VIV 15	RZ1-K (AS) 2x16+TTx16 mm² Cu
VIV 2	RZ1-K (AS) 2x16+TTx16 mm² Cu	VIV 16	RZ1-K (AS) 2x16+TTx16 mm² Cu
VIV 3	RZ1-K (AS) 2x16+TTx16 mm² Cu	VIV 17	RZ1-K (AS) 2x16+TTx16 mm² Cu
VIV 4	RZ1-K (AS) 2x16+TTx16 mm² Cu	VIV 18	RZ1-K (AS) 2x16+TTx16 mm² Cu
VIV 5	RZ1-K (AS) 2x16+TTx16 mm² Cu	VIV 19	RZ1-K (AS) 2x16+TTx16 mm² Cu
VIV 6	RZ1-K (AS) 2x16+TTx16 mm² Cu	VIV 20	RZ1-K (AS) 2x16+TTx16 mm² Cu
VIV 7	RZ1-K (AS) 2x16+TTx16 mm² Cu	VIV 21	RZ1-K (AS) 2x16+TTx16 mm² Cu
VIV 8	RZ1-K (AS) 2x150+TTx95 mm² Cu	VIV 22	RZ1-K (AS) 2x16+TTx16 mm² Cu
VIV 9	RZ1-K (AS) 2x120+TTx70 mm² Cu	VIV 23	RZ1-K (AS) 2x16+TTx16 mm² Cu
VIV 10	RZ1-K (AS) 2x95+TTx50 mm² Cu	VIV 24	RZ1-K (AS) 2x16+TTx16 mm² Cu
VIV 11	RZ1-K (AS) 2x70+TTx35 mm² Cu	VIV 25	RZ1-K (AS) 2x16+TTx16 mm² Cu
VIV 12	RZ1-K (AS) 2x70+TTx35 mm² Cu	VIV 26	RZ1-K (AS) 2x16+TTx16 mm² Cu
VIV 13	RZ1-K (AS) 2x50+TTx25 mm² Cu	VIV 27	RZ1-K (AS) 2x16+TTx16 mm² Cu
VIV 14	RZ1-K (AS) 2x35+TTx16 mm² Cu	VIV 28	RZ1-K (AS) 2x16+TTx16 mm² Cu



TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA
 Proyecto: **DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**
 Fecha: **Septiembre 2023** Escala: **S.E.**
 Plano: **Esquema Unifilar de Cuadro de Vivienda** Nº Plano: **IEE21**
 Carlos Torres Muñoz
 Autor proyecto

ENTRADA
URBANIZACIÓN
PRIVADA

CPM 15

CPM 16

CPM 17

CPM 18

CPM 19

CPM 20

CPM 21

VIV 22

VIV 23

VIV 24

VIV 25

VIV 26

VIV 27

VIV 28

CPM 1

CPM 2

CPM 3

CPM 4

CPM 5

CPM 6

CPM 7

CGP 1

VIV 1

VIV 2

VIV 3

VIV 4

VIV 5

VIV 6

VIV 7

VIV 8

VIV 9

VIV 10

VIV 11

VIV 12

VIV 13

VIV 14

VIV 15

VIV 16

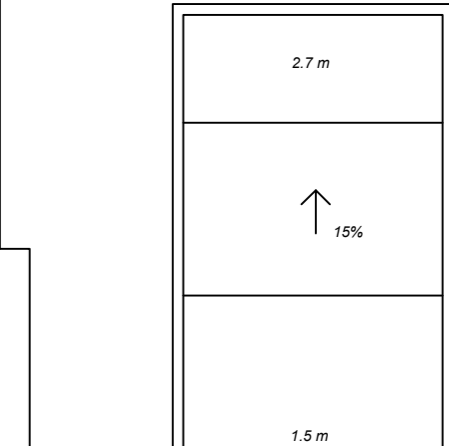
VIV 17

VIV 18

VIV 19

VIV 20

VIV 21



CENTRALIZACIÓN
CONTADORES 1

CGP	ALIMENTA	COORDENADAS UTM ETRS 89
CGP 1	VIV 8, VIV 9, VIV 10, VIV 11, VIV 12, VIV 13, VIV 14, S.C.	X:713333.4697 Y:4384314.5381

CPM	ALIMENTA	COORDENADAS UTM 30 ETRS 89	CPM 11	VIV 18	X:713233.3748	Y:4384245.3686
CPM 1	VIV 1	X:713250.1154 Y:4384360.0703	CPM 12	VIV 19	X:713245.1651	Y:4384239.0593
CPM 2	VIV 2	X:713261.8261 Y:4384353.7018	CPM 13	VIV 20	X:713257.0086	Y:4384232.628
CPM 3	VIV 3	X:713273.5896 Y:4384347.3172	CPM 14	VIV 21	X:713266.2373	Y:4384227.5642
CPM 4	VIV 4	X:713285.4961 Y:4384340.8582	CPM 15	VIV 22	X:713194.5066	Y:4384372.2302
CPM 5	VIV 5	X:713297.2052 Y:4384334.4216	CPM 16	VIV 23	X:713189.6272	Y:4384363.4976
CPM 6	VIV 6	X:713308.8534 Y:4384328.1169	CPM 17	VIV 24	X:713183.3017	Y:4384351.6503
CPM 7	VIV 7	X:713317.0958 Y:4384323.8169	CPM 18	VIV 25	X:713176.7224	Y:4384340.0339
CPM 8	VIV 15	X:713198.1581 Y:4384264.5738	CPM 19	VIV 26	X:713170.4697	Y:4384328.2576
CPM 9	VIV 16	X:713209.8756 Y:4384258.0767	CPM 20	VIV 27	X:713164.1288	Y:4384316.4905
CPM 10	VIV 17	X:713221.6328 Y:4384251.8769	CPM 21	VIV 28	X:713157.352	Y:4384304.2957



TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN
TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALÈNCIA

Carlos Torres Muñoz
Autor proyecto

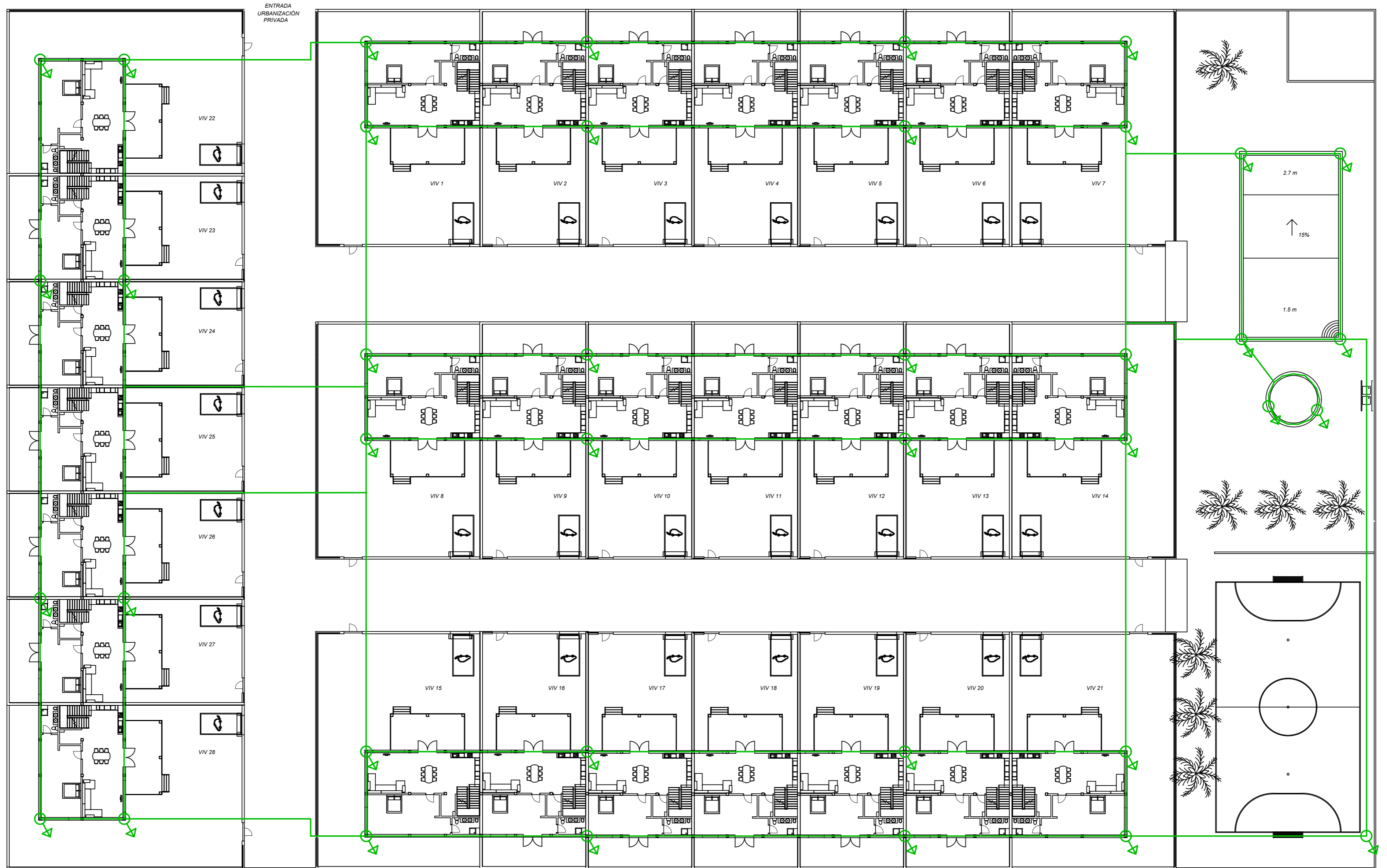
Proyecto: **DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**



Fecha: **Septiembre 2023**

Escala: **1:350**

Plano: **Situación CPM y Centralización de Contadores**

NP Plano: **IEE22**



L E Y E N D A		Pica de Cobre de 2 metros y Ø14 mm
		Cable desnudo de cobre de 50 mm ²

TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN
TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



Proyecto: **DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

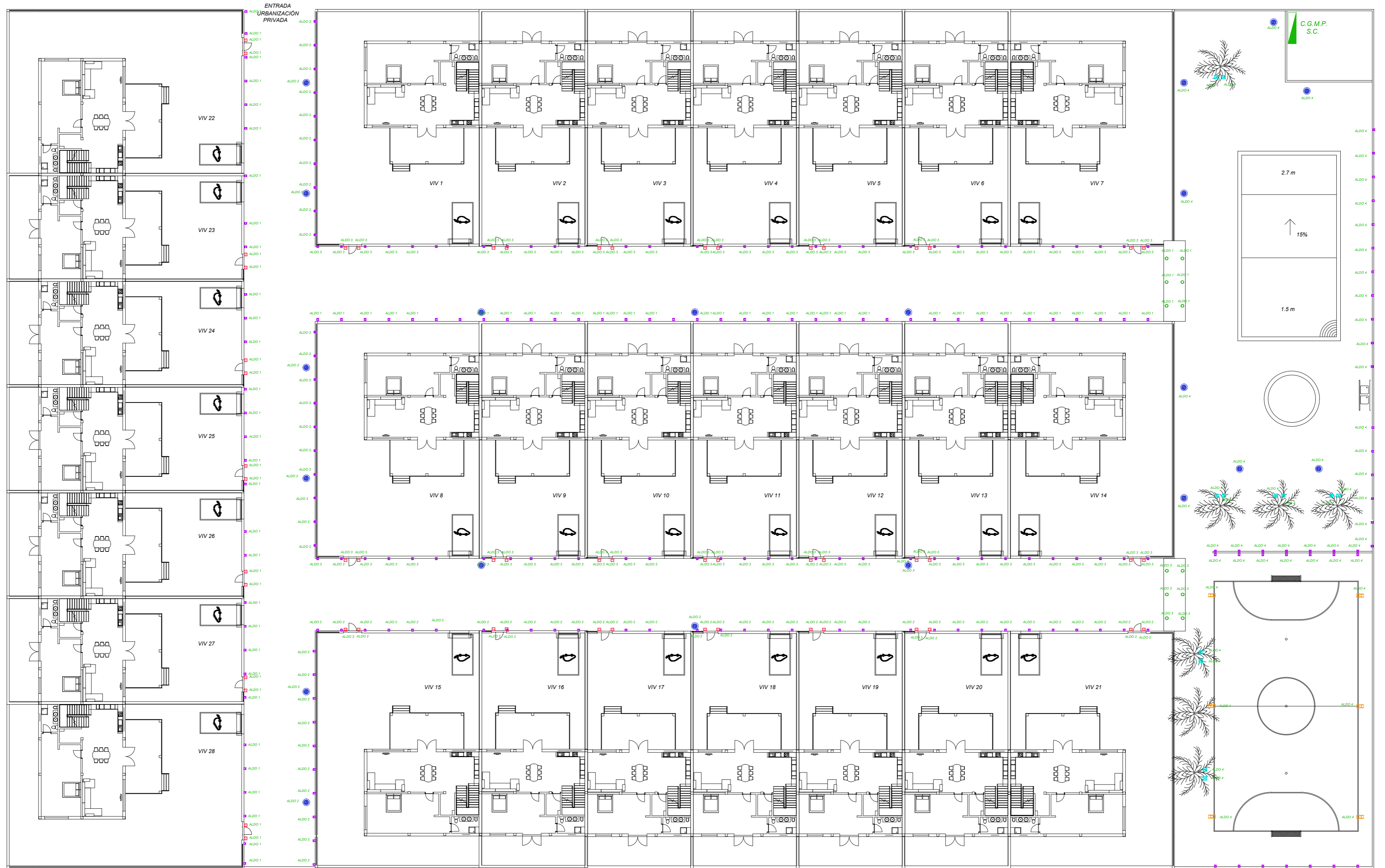
Fecha: **Septiembre 2023**

Escala: **1:350**

Plano: **Puesta a tierra**

Nº Plano: **IEE23**

Carlos Torres Muñoz
Autor proyecto



LEYENDA LUMINARIAS	
	TRIDO MAXI SUPERFICIE BAÑADOR DE LUZ 6,2 W
	BAMA APLIQUE PARED CUADRADO 6 W
	AIRCOM CIRCULAR EMPOTRADA 23,3 W
	FAROLA RAY BEN 33 W
	FAROLA NOTTECC 71,2 W
	BALIZA CUBIC 20 W

TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN
TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



Carlos Torres Muñoz
Autor proyecto

Proyecto: **DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

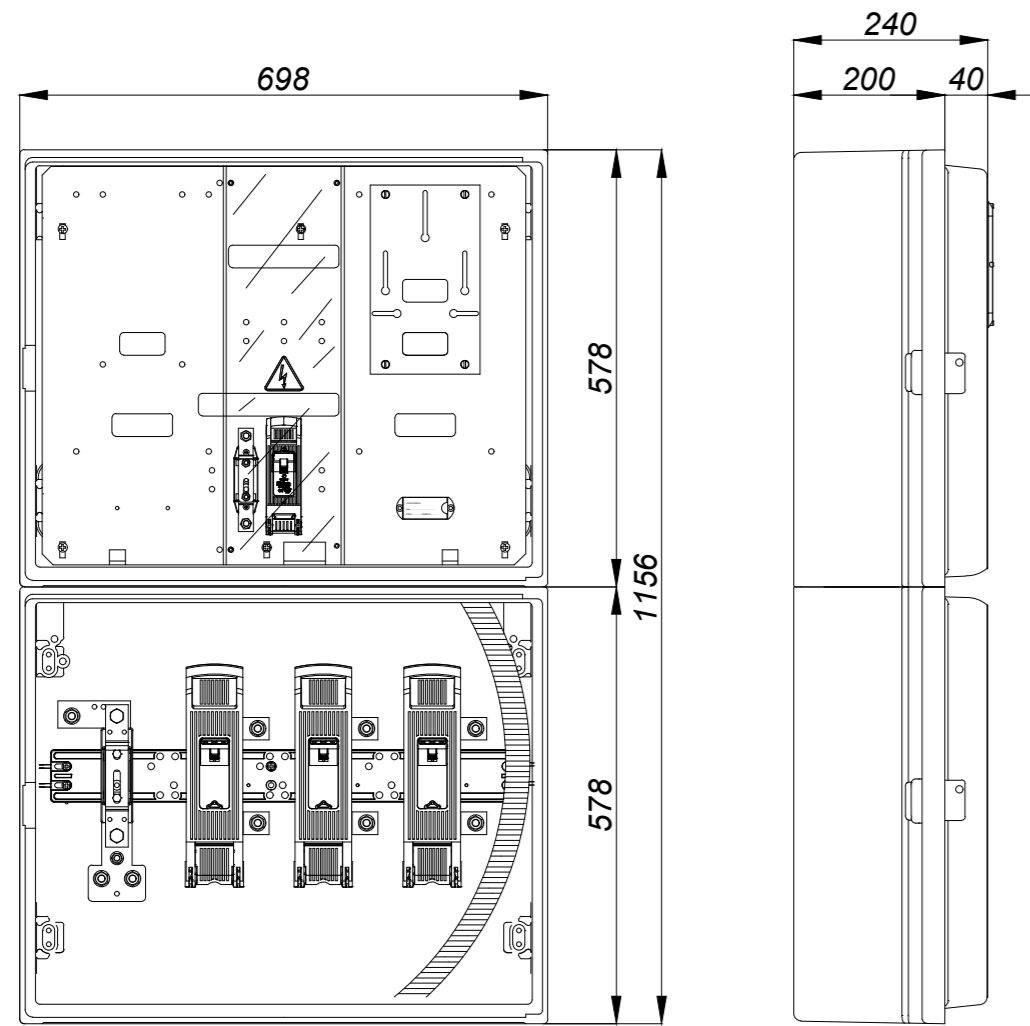
Fecha: **Septiembre 2023**

Escala: **1:350**

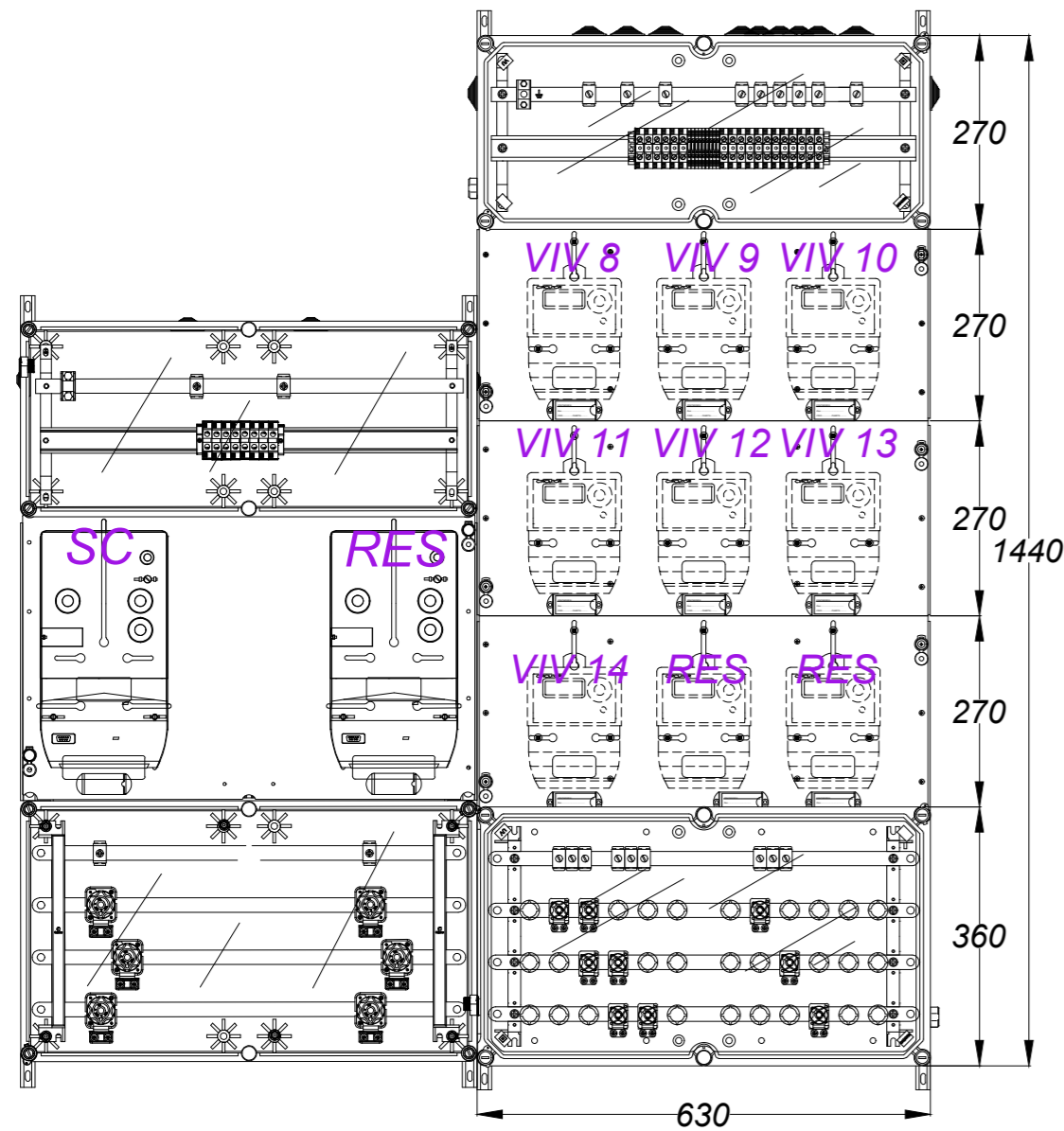
Plano: **Alumbrado exterior**

Nº Plano: **IEE24**

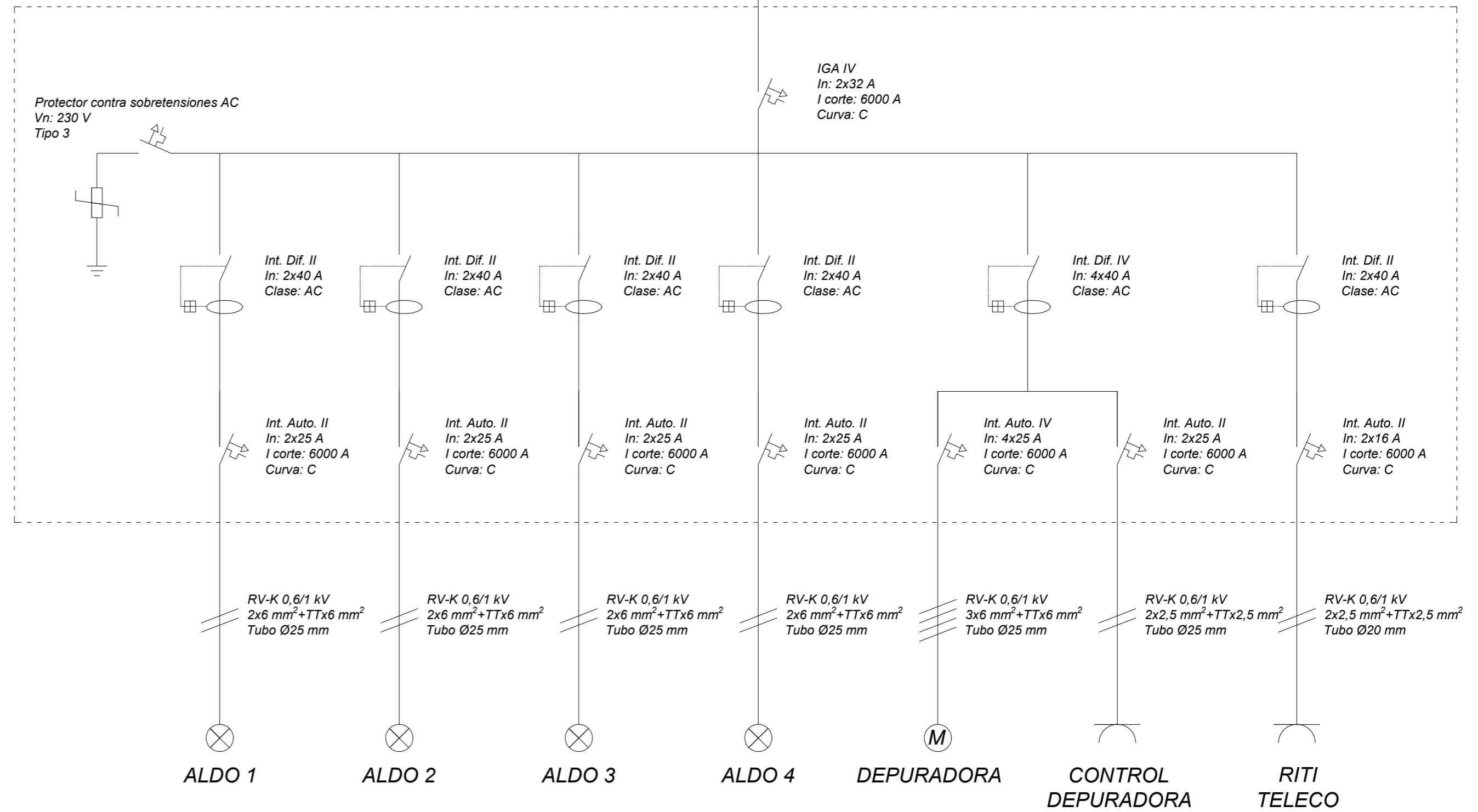
DETALLE CPM:
-CGP ESQUEMA 9 / BUC 250
-CONTADOR TRIFÁSICO



DETALLE CENTRALIZACIÓN DE
CONTADORES



CUADRO DE SERVICIOS COMUNES (CGMP)



TRABAJO FINAL DE MASTER EN INGENIERÍA EN
TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



Proyecto:
**DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA
ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS
EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE
CONSTRUIDA DE 21788,9 m²**

Fecha:
Septiembre 2023

Escala:

S.E.

Plano:
-CGMP SERVICIOS COMUNES

Nº Plano:

IEE25

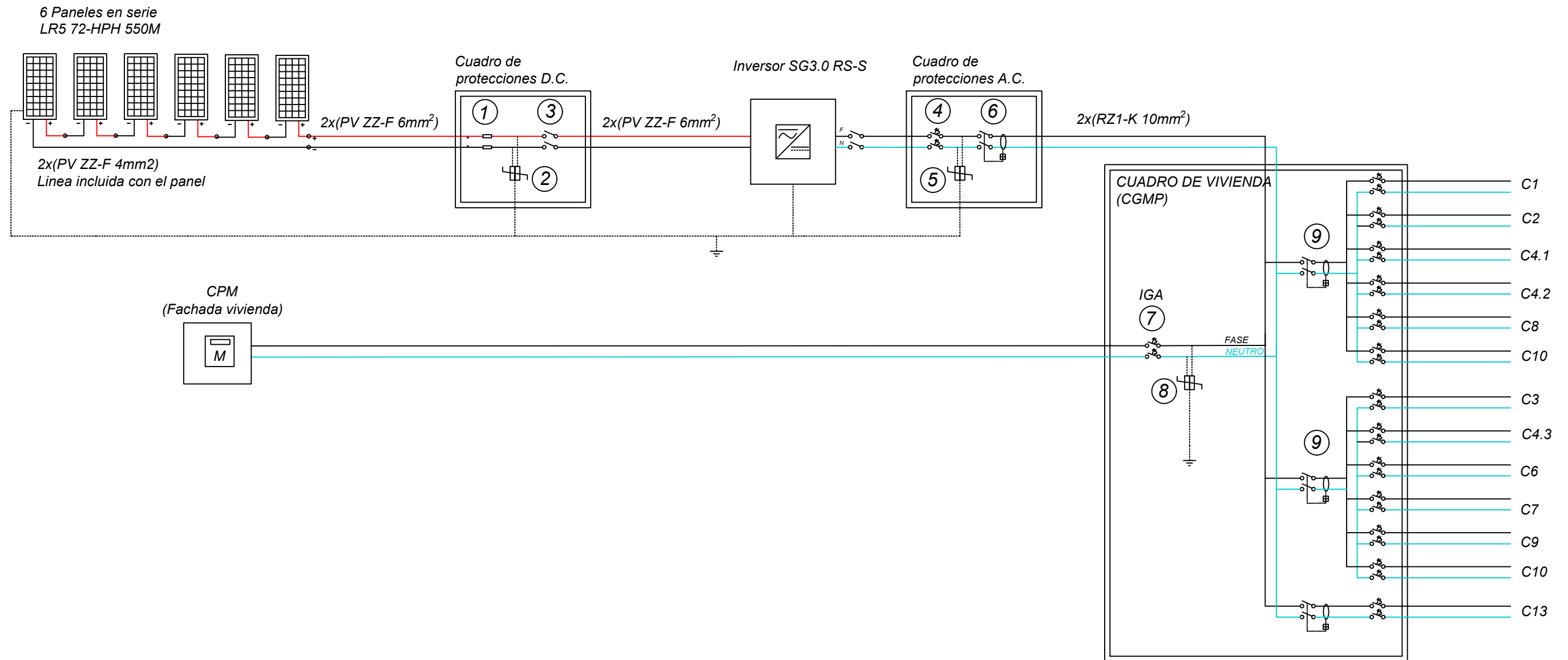
Carlos Torres Muñoz
Autor proyecto

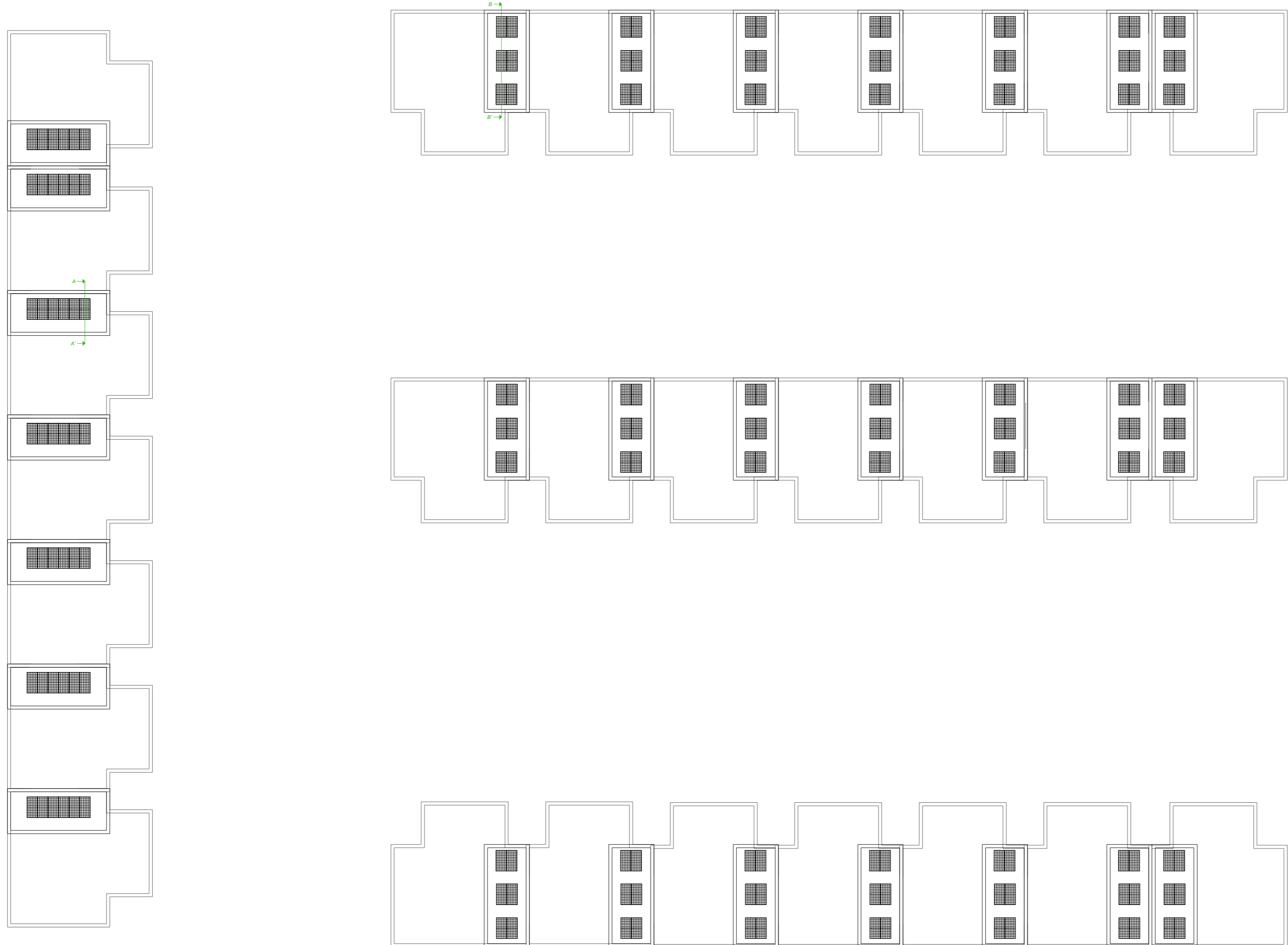
-DETALLE CPM
-DETALLE CENTRALIZACIÓN DE
CONTADORES

CUADRO CORRIENTE CONTINUA D.C.	
1	Fusibles D.C. para fotovoltaica. In: 20 A
2	Protector contra sobretensiones D.C. Vn: 1000 V
3	Seccionador D.C. In: 25 A

CUADRO CORRIENTE ALTERNA	
4	Interruptor Automático A.C. In: 2x25 A
5	Protector contra sobretensiones A.C. Vn: 230 V
6	Interruptor Diferencial In: 40 A / I _{Δn} : 30 mA / Tipo S

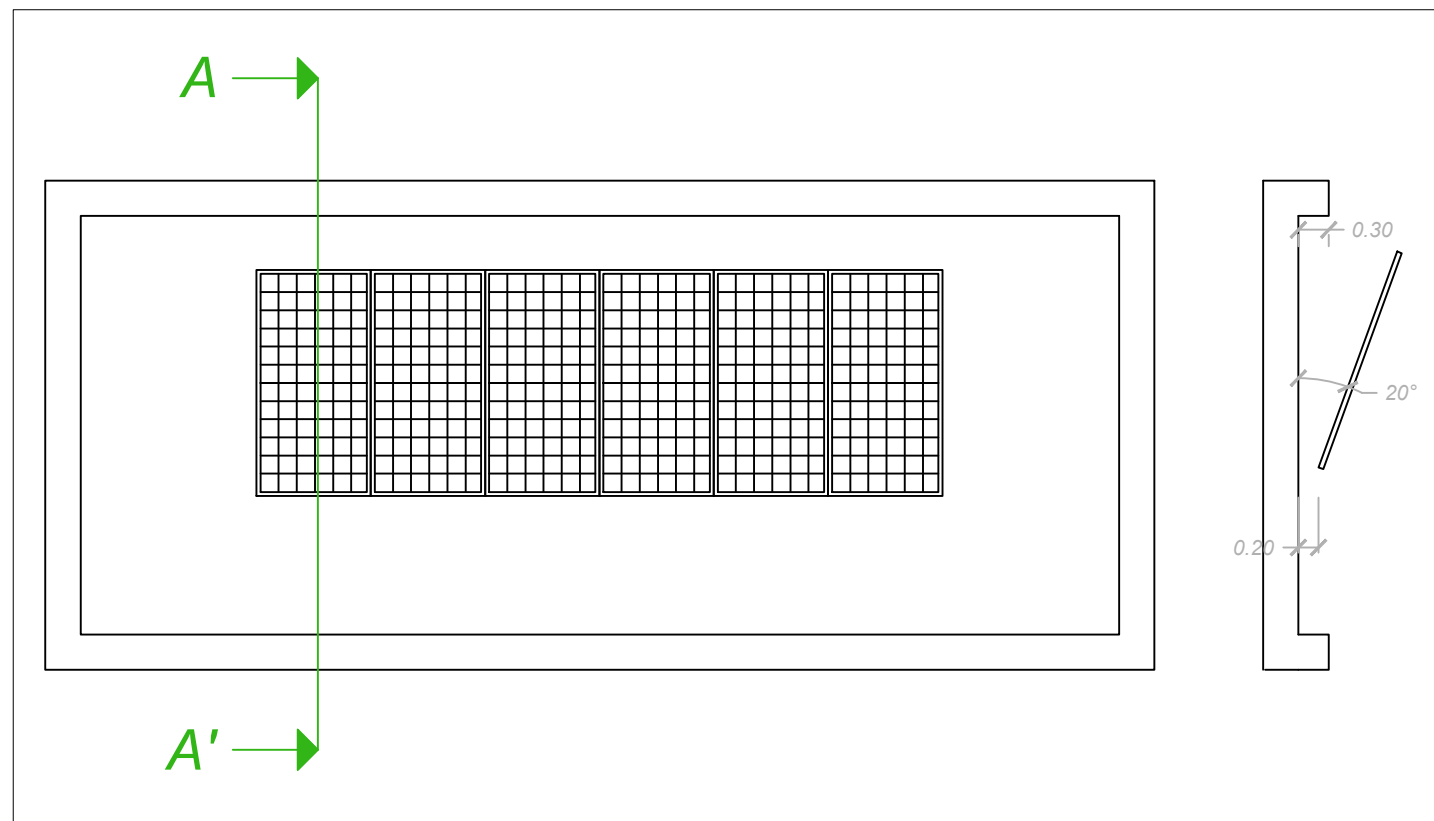
CUADRO VIVIENDA	
7	Interruptor Automático I.G.A. In: 2x40 A / I corte: 10000A / Curva B
8	Protector contra sobretensiones A.C. Vn: 230 V
9	Interruptor Diferencial In: 40 A / I _{Δn} : 30 mA / Tipo AC



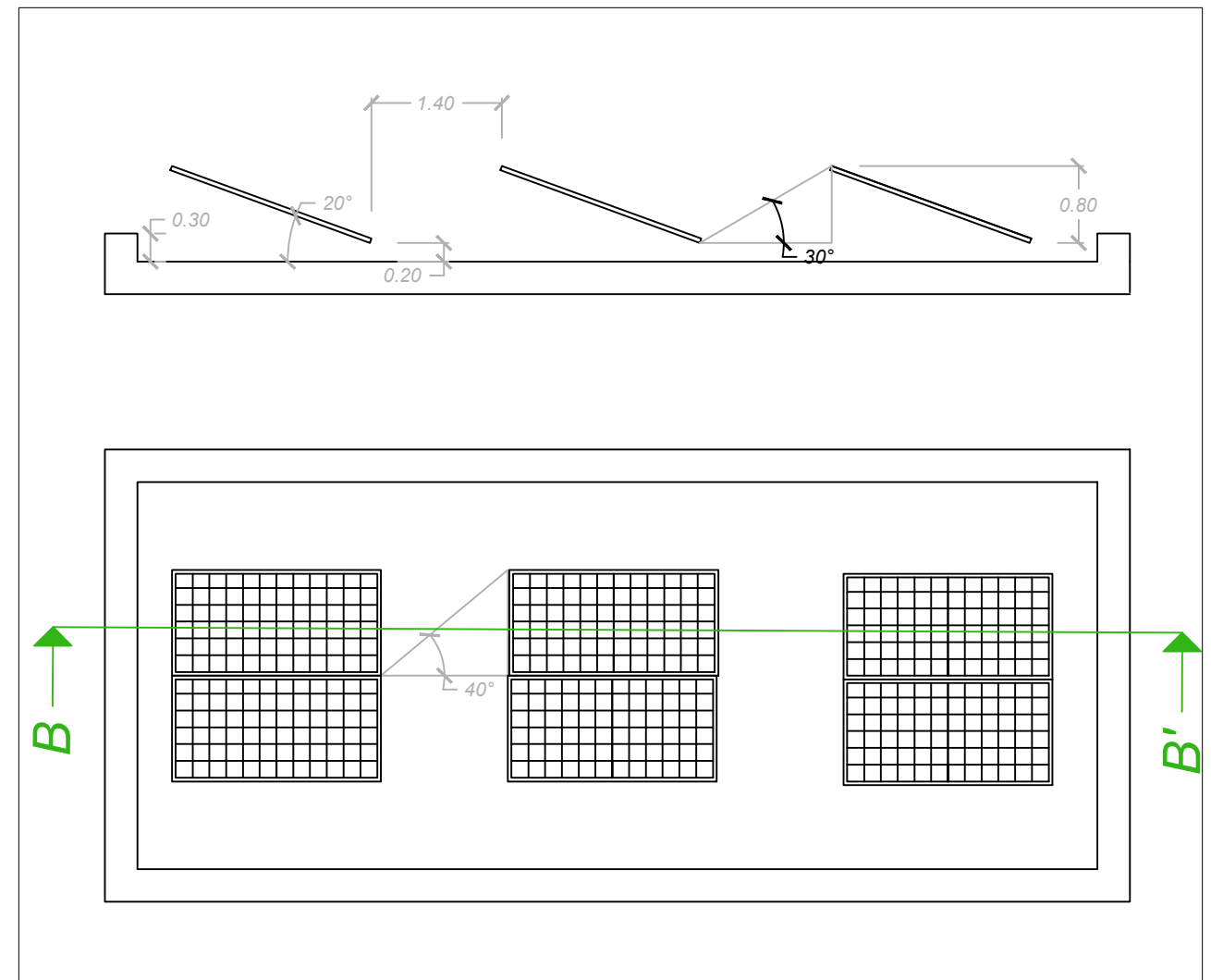


L E Y E N D A	 PANELES SOLARES CASA COMERCIAL: LONGI MODELO: LR5 72-HPH 550M DE 550W Paneles sobre estructura de hormigón a modo de lastre	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA INDUSTRIAL VALENCIA	Proyecto: DESARROLLO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL PARA ALBERGAR 28 VIVIENDAS UNIFAMILIARES ADOSADAS EN 4 BLOQUES INDEPENDIENTES Y DE SUPERFICIE CONSTRUIDA DE 21788,9 m²	
	 INVERSOR SG3.0 RS-S DE 3 kW		Fecha: Septiembre 2023 Plano: Plano de Cubierta Fotovoltaica	Escala: 1/350 Nº Plano:

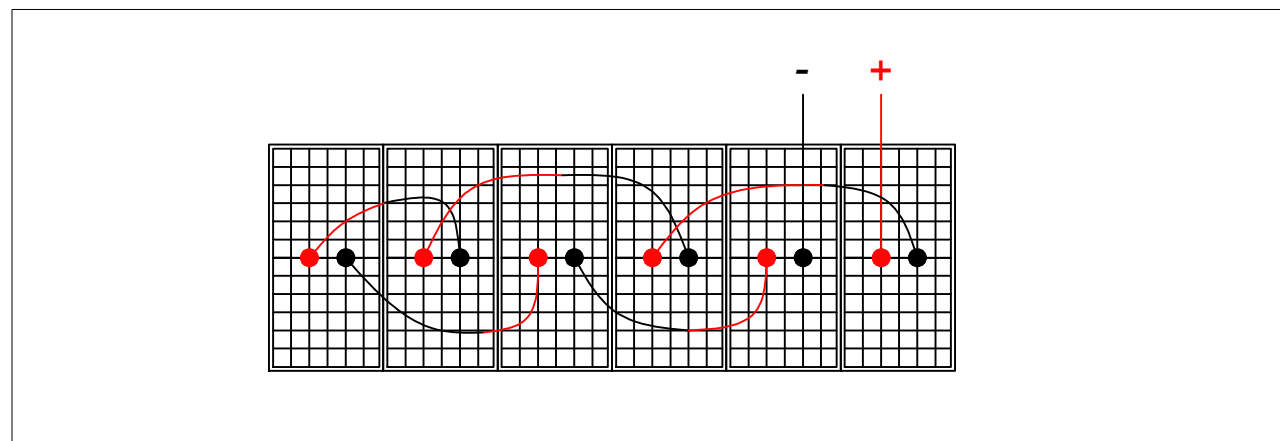
SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



CONEXIONES A-A'



CONEXIONES B-B'

