

## **1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

## **1.2 AGENTES.**

### **1.2.1 Realización del Proyecto.**

La realización de este proyecto la ha llevado a cabo íntegramente el alumno perteneciente a la escuela de Arquitectura e Ingeniería de la Edificación D. José Antonio Cano Belando.

### **1.2.2 Directores - Tutores del proyecto.**

Dña. M<sup>a</sup>. José Silvente Martínez.

D. Martino Peña Fernández-Serrano.

Dña. M<sup>a</sup>. Jesús Peñalver Martínez.

D. Adolfo Pérez Egea.

D. Julián Pérez Navarro.

D. Juan F. Maciá Sánchez.

## **1.3. Información previa: Objeto, antecedentes y condicionantes de partida**

### **1.3.1. OBJETO**

El presente documento tiene por objeto conseguir el título de Ingeniero de Edificación mediante la realización del Trabajo Fin de Grado (T.F.G.) por parte del alumno autor del mismo. Para ello se ha facilitado una documentación por parte del tutor que consiste en diversos planos en planta del edificio a proyectar, que deben servir de base para la redacción de un proyecto de ejecución completo por el alumno.

### **1.3.2. ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA.**

El presente Proyecto Final de Carrera se basa en el desarrollo de un proyecto básico y de ejecución de un edificio de uso residencial de 5 plantas más sótano; planta sótano destinada a aparcamiento de los residentes del mismo, planta baja destinada a locales sin uso específico, desde la planta primera a la quinta serán viviendas (2 por planta) y sobre la planta quinta una cubierta transitable en la que existirán los trasteros pertenecientes a los residentes del mismo.

Se facilita por el profesor tutor de la asignatura los planos de las plantas del edificio a desarrollar, para que partiendo de dicha información, el alumno, bajo las condiciones constructivas dadas por el profesor lleve a cabo el proyecto básico y de ejecución de dicho edificio.

### 1.3.3. EMPLAZAMIENTO.

Para el emplazamiento del edificio proyectado se elige una solar situado en la Calle Juan Pablo II (Murcia), éste solar se subdivide en 4 parcelas: Parcelas: 35, 37, 39 y 41 Murcia con una configuración rectangular de 11250 metros cuadrados.

Hemos elegido éste solar por su forma idónea y dimensiones para albergar el proyecto no solo de nuestro edificio sino también de la línea de edificios de viviendas adjuntos al nuestro que en un futuro se llevarán a cabo. (Ver plano de emplazamiento).

### 1.3.4 DATOS DEL SOLAR

EL solar de forma rectangular tiene accesos por la Avenida Antonio Martínez Guirao y por la Avenida Juan Pablo II.

-Referencia catastral del solar: 3481801XH6038S

Se trata de un suelo urbano dotado de conexiones a las redes generales de abastecimiento así como de alcantarillado.

### 1.3.5 DATOS DE LA EDIFICACIÓN EXISTENTE

No hay edificaciones existentes en este solar.

### 1.3.6. ENTORNO FÍSICO.

La parcela colinda al norte con C/ Carmelo Fenoll Torres, al Sur con Av. Antonio Martínez Guirao, donde tendrá lugar el acceso y salida de vehículos del parking del edificio; al Este colinda con calle José Valera y al Oeste con Avenida Juan Pablo II.

Av. Francisco Jiménez Ruiz I

C/José Valera Romero



Juan Pablo II.

Av. Antonio Martínez

Vista desde Av. Juan Pablo II a solar.



Vista desde el cruce Av. Antonio Martínez Guirao y Av. Juan Pablo II



### 1.3. Programa de necesidades

Tendremos dos tipos de viviendas y estarán compuestos por las siguientes estancias:

Vivienda	Estancias
Tipo A	Vestíbulo, pasillo, 2 Aseos, 1 Baño, 4 Dormitorios, Cocina, Sala de estar-comedor y 2 Terrazas
Tipo B	Vestíbulo, pasillo, 1 Baño, 1 Aseo, 4 Dormitorios, Cocina y Sala de estar-comedor y 2 Terrazas

#### Modelo "Tipo B escogido por el alumno"

Cimentaciones	Losa de cimentación	Carpintería exterior	Aluminio
Estructura	Hormigón Armado unidireccional.	Calefacción	Radiadores
Cerramientos	Revestimiento monocapa y Ventilada con piedra natural o cerámica	Energía Solar	Apoyo Centralizado
Tabiquería	Cerámica	Evacuación	Semiseparativo
Cubierta	Transitable con solado fijo y no transitable autoprottegida, aligerada.	Calidad del aire interior	Híbrida

#### Normativa urbanística:

Las obras se ejecutarán de acuerdo con las condiciones de la Licencia Urbanística municipal otorgada, y en lo relativo a los usos, de acuerdo con la actividad autorizada o de primera ocupación concedida, según el caso.

Los propietarios y constructores de todo o parte del edificio deberán destinarlo a usos que no resulten incompatibles con el planeamiento urbanístico vigente y mantenerlos en condiciones de seguridad, salubridad y ornato público adecuados (Art. 92 de la Ley Regional del Suelo (LRS), Decreto Legislativo 1/2005 de 10 de Junio)

La vulneración de las prescripciones contenidas en la legislación urbanística dará lugar a la incoación del correspondiente expediente sancionador, en conformidad con lo establecido en los Art. 226 a 231 de la LRS y procedimientos y circunstancias señalados en los mismos y en los Art. 232 a 239, y de los que derivarán las sanciones que sean de aplicación en conformidad con lo establecido en los Art. 240 a 243, y demás aspectos de Disciplina Urbanística señalados en la citada LRS y demás textos legales vigentes de aplicación.

A este Proyecto le es de aplicación las N.N.S.S. Municipales del Ayto. de Murcia. Su cumplimiento se justifica seguidamente, según el modelo colegial:

### 1.3.3 Antecedentes. Planeamiento urbanístico de ordenación.

Las condiciones del siguiente proyecto básico quedan delimitadas por el Plan de Ordenación Urbana de La Región de Murcia, ordenanzas correspondientes con respecto al tipo de edificación , y las parcelas objeto de este proyecto definidas en el plan parcial del sector que delimita los límites de parcela GR-739 TA-379, dicho tipo de suelo urbanizable (TA), es definido por el Plan General de Ordenación Urbana del Ayuntamiento de Murcia como “suelo urbanizable transitorio coincidentes con la totalidad o parte de los sectores de suelo urbanizable con planeamiento aprobado en desarrollo del Plan anterior y cuya ordenación se mantiene vigente y se incorpora al presente Plan”.

<b>Categorización, clasificación y régimen del suelo</b>			
Clasificación del suelo		Urbano (MZ)	
Planeamiento de aplicación		P.G.O.U de Murcia	
<b>Normativa Básica y Sectorial de aplicación</b>			
Otros planes de aplicación		No existe planeamiento complementario que regule la construcción del edificio objeto del presente proyecto.	
<b>Parámetros tipológicos (condiciones de las parcelas para las obras de nueva planta)</b>			
<i>Parámetro</i>	<i>Referencia a:</i>	<i>Planeamiento</i>	<i>Proyecto</i>
Superficie mínima de parcela		250 m <sup>2</sup>	3937 m <sup>2</sup>
<b>Parámetros volumétricos (condiciones de ocupación y edificabilidad)</b>			
<i>Parámetro</i>	<i>:</i>	<i>Planeamiento</i>	<i>Proyecto</i>
Ocupación		Libre	
Coefficiente de edificabilidad		m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0.35 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Número máximo de plantas		8	7
Altura de cornisa		25m	22.40
Altura de coronación			
Altura total			25.42
Retranqueos viales		5m	>17.53m
Retranqueos linderos		No se establecen	

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE MURCIA

**DECLARACION DE CONDICIONES URBANISTICAS**

EXPEDIENTE:

PROYECTO:	10 VIVIENDAS, LOCALES, GARAJE Y TRASTEROS
SITUACION:	Paseo Joaquín Garrigues Walker (Murcia)
PROMOTOR:	FEDERICO RICOL GRACIA.
ARQUITECTO:	Joaquín Cano Martí.

SUPERFICIES CONSTRUIDAS		TOTAL S.C. (m2)	Nº VIVIENDAS
S/ RASANTE: 383.40	B/ RASANTE: 671.40	1054.8	10

**SITUACION URBANISTICA**

Normativa de Aplicación:	P.G.M.O. DE MURCIA
Clasificación de Suelo:	Urbano (Mz)

Cédula urbanística:       Certificado urbanístico:       Acuerdo municipal.:       Otros:

Parámetro	s/ Normas	s/ Proyecto	Observaciones
Parcelación: Parcela mínima (m2)	250	11250	
Long. Fachadas (m)		20.57 / 31.3	Monocapa / Aplacado
Fondo mínimo			



	(m)			
Uso	Uso principal	Residencial	Residencial	
	Uso específico			
Altura	Número de plantas	V+Ático	V+Ático	
	Altura cornisa (m)	25	22.40	
Volumen	Volumen (m3)		12.495.55	Incluido aparcamiento y trasteros
	Edificabilid. (m2/m2)	0.35	3937.50	
Situación:	Retran. fachada (m)	5	17.53	
Ocupación:	Ocupación (%)	Libre		
Observaciones: Como arquitecto autor del proyecto de referencia y a los efectos del art. 47.1 del Reglamento de Disciplina Urbanística, formulo bajo mi responsabilidad la declaración sobre las circunstancias y normativas urbanísticas que le son de aplicación, y que quedan recogidas en los cuadros anteriores				

#### 1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 1.4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

#### Tipología de vivienda:

Se trata de un edificio entre medianeras compuesto por dos fachadas a calle, de 5 plantas más planta trasteros en planta cubierta, de altura sobre rasante y una planta en sótano, en el que la sección se considera elemento fundamental para la configuración del edificio.

#### Programa de necesidades:

El programa de necesidades que se recibe por parte de la propiedad para la redacción del presente proyecto se refiere a una planta sótano, destinada a garaje; planta baja, destinada a locales y zaguán de edificio; y plantas primera, segunda, tercera, cuarta y quinta destinadas a viviendas y trasteros en la planta de cubierta transitable.

#### Uso característico del edificio

El uso característico del edificio es residencial.

El uso característico del edificio es residencial. Residencial es su uso primario ya que de las 6 plantas 5 de ellas están destinadas a viviendas (dos viviendas por planta), y la planta baja no tiene uso específico, por tanto **no** se ha tenido en cuenta a la hora de la elaboración del proyecto y en el proyecto se reflejara como “uso no especificado”.

Otros usos dentro del edificio:

- Uso aparcamiento: en planta sótano para guardar los coches de los residentes del edificio.
- Trasteros: situados en planta cubierta para que los residentes de cada una de las viviendas tengan un espacio propio fuera de la vivienda para guardar objetos, herramientas, muebles etc.

#### Relación con el entorno

Se trata de un edificio entre medianeras, colindante con otras parcelas no edificadas en la actualidad. (Ver plano situación).

#### Espacios exteriores adscritos

Adscrito al edificio se ejecutarán dos plazas peatonales exteriores situadas sobre el forjado del garaje del edificio.

## Materiales

En el presente proyecto se emplearán los siguientes materiales:

Hormigones							
Posición	Tipificación	fck (N/mm <sup>2</sup> )	C	TM (mm)	CE	C. mín. (kg)	a/c
Hormigón de limpieza	HM-20/B/20	-	Blanda	20	-	150	-
Losa	HA-25/B/20/IIa	25	Blanda	20	IIa	275	0,60
Pilares	HA-30/B/20/IIa	25	Blanda	20	IIa	275	0,60
Forjados	HA-30/B/20/IIa	25	Blanda	20	IIa	275	0,60

*Notación:*  
*fck: Resistencia característica*  
*C: Consistencia*  
*TM: Tamaño máximo del árido*  
*CE: Clase de exposición ambiental (general + específica)*  
*C. mín.: Contenido mínimo de cemento*  
*a/c: Máxima relación agua/ cemento*

Aceros para armaduras		
Posición	Tipo de acero	Límite elástico característico (N/mm <sup>2</sup> )
Losa de cimentación	UNE-EN 10080 B 500 S	400
Pilares	UNE-EN 10080 B 400 S	400
Forjado unidireccional	UNE-EN 10080 B 400 S	400

### Cumplimiento del CTE:

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

### Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:

1 Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

Se trata de un edificio que se desarrolla en siete plantas, una de ellas bajo rasante, disponiendo un núcleo de comunicación entre las plantas, en los que se dispone de una caja de escalera y dos ascensores.

En cuanto a las dimensiones de las dependencias se ha seguido lo dispuesto por el Decreto de habitabilidad en vigor.

Todas las viviendas, están dotadas de todos los servicios básicos, así como los de telecomunicaciones.

Los garajes están dotados de elementos que permitan la extracción mecánica del aire para su adecuada ventilación.

2 Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

3 Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Se ha proyectado el edificio de tal manera, que se garanticen los servicios de telecomunicación (conforme al D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación y al

R.D. 401/2003), así como de telefonía y audiovisuales.

- 4 Facilitación para el acceso de los servicios postales, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

Se ha dotado a los edificios, de un conjunto de casilleros postales para cada vivienda en planta baja para fácil acceso al distribuidor.

#### Requisitos básicos relativos a la seguridad:

Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en los edificios, o partes de los mismos, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio. Ya calculados previamente y representando detalles constructivos en puntos singulares de éstos sistemas.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para las edificaciones que nos ocupan son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado. (Siendo el tipo "B" a la hora de escoger el presente Trabajo Final de Grado.

Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar los edificios en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

En el Anejo de protección contra incendios así como en los planos adjuntos se calculan y representan los sistemas necesarios atendiendo al DB.SI4 tanto para usos residencial, referido a las viviendas; como para uso aparcamiento, referido al garaje del edificio.

Condiciones urbanísticas: los edificios son de fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo a los edificios cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios. Pues el edificio tiene una entrada muy amplia donde el cuerpo de bomberos puede acercarse a la zona sin ningún impedimento.

Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al sector de incendio de mayor resistencia.

El acceso está garantizado ya que los huecos cumplen las condiciones de separación.

No se produce incompatibilidad de usos.

No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en los edificios, se proyectarán de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso de los edificios que se describen más adelante

sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios de los mismos.

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior de los edificios y que éstos no deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Todas las viviendas reúnen los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.

El conjunto de las edificaciones proyectadas dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.

El edificio en su conjunto y las viviendas y aparcamientos, disponen de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida. Este espacio de recogida se encuentra en la planta baja del edificio junto a la zona de escaleras que comunica las plantas del mismo.

El conjunto edificado y cada una de las viviendas disponen de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Cada una de las viviendas disponen de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que

puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

El edificio dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos, paredes separadoras de salas de máquinas, fachadas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Todos los elementos constructivos horizontales (forjados generales separadores de cada una de las plantas y cubiertas transitables), cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la zona de Pliego, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno,

Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensaciones superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente.

Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.



Las edificaciones proyectadas disponen de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

La demanda de agua caliente sanitaria se cubrirá en parte mediante la incorporación de un sistema de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente de cada vivienda.

Cumplimiento de otras normativas específicas:

<b>Cumplimiento de la norma</b>
---------------------------------

Estatales:

EHE	Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.
NCSE'02	Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente y que se justifican en la memoria de estructuras del proyecto de ejecución.
EFHE	Se cumple con la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados
CA'88	
TELECOMUNICACIONES	R.D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación y R.D. 401/2003.

REBT	Real Decreto 842/ 2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
RITE	Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias.R.D.1751/1998.
Otras:	

Autonómicas:

Habitabilidad	Se cumple con la Ley 5/1995, de 7 de Abril, de condiciones de habitabilidad en edificios de viviendas y de promoción de la accesibilidad general.
Accesibilidad	Se cumple con la Orden de 15 de Octubre de 1991 de la Consejería de Política Territorial, Obras públicas y Medio Ambiente sobre Accesibilidad en Espacios Públicos y Edificación
Normas de disciplina urbanística:	
Ordenanzas municipales:	Se cumplen las N.N.S.S. Municipales de Murcia

**Geometría del edificio. Descripción**

La parcela de referencia, es de forma rectangular, y está situada entre dos calles que forman esquina (cruce), un solar donde no existe edificación en la actualidad y por el otro de sus lados, por una plaza peatonal. No hay diferencia de cota en sus calles. La parcela tiene una superficie de 11.250 m<sup>2</sup>. La geometría del edificio, que se deduce de la aplicación sobre el solar de la ordenanza municipal, es la que se recoge en el conjunto de planos que describen el proyecto.

## CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES VIVIENDAS

SUP. ÚTIL (M2)	PL. 1ª,2ª,3ª,4ª Y 5ª (Iguales)	
DEPENDENCIAS	A	B
Salón-Comedor	41.05	37,40
Cocina	23.00	19.50
Baño	4.55	4.55
Aseo 1	3.00	3.15
Aseo2	1.80	****
Dormitorio-1	16.90	16.95
Dormitorio -2	12.00	11.85
Dormitorio -3	11.90	12.65
Dormitorio -4	12.35	11.85
Terraza-1	15.34	11.05
Terraza-2	11.65	10.90
Vestíbulo	6.05	3.95
Despensa	2.85	****
<b>TOTALES</b>	<b>157.42</b>	<b>139.33</b>

Zonas Comunes	AB
Caja escalera	5.50
Distribuidor	6.05
Ascensor	2.96
<b>Total Comunes</b>	<b>14.51m2</b>

## CUADRO DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS VIVIENDAS

### Plantas 1ª-5ª .Viviendas

SUP. CONSTR. (M2)	VIVIENDA	
	A	B
<i>DEPENDENCIAS</i>		
Vivienda + Terrazas	<b>199.05</b>	176.40
Terraza (50%)	<b>-13.45</b>	-10.98
<b>TOTALES</b>	<b>185.60</b>	<b>165.42</b>

## CUADROS DE SUPERFICIES OTROS USOS

<i>DEPENDENCIAS</i>	PLANTA SOTANO				
	Ud.	Sup. Útil por unidad	Sup. Útil Total	Sup. Construida por unidad	Sup. Construida Total
Garaje	<b>1</b>		<b>603.55</b>		<b>671.39</b>
Plazas de garaje	<b>19</b>	<b>11,25</b>	<b>213.75</b>	<b>11,25</b>	<b>213.75</b>
Plazas de Minusválidos	<b>1</b>	<b>14,85</b>	<b>14,85</b>	<b>14,85</b>	<b>14,85</b>

### Planta Trasteros

Trasteros	Sup. Útil por unidad	Sup. Construida por unidad
1	<b>7.49</b>	<b>8.79</b>
2	<b>5.63</b>	<b>6.70</b>
3	<b>6.32</b>	<b>7.52</b>
4	<b>7.74</b>	<b>8.78</b>
5	<b>7.74</b>	<b>9.06</b>
6	<b>6.91</b>	<b>8.10</b>
7	<b>6.91</b>	<b>7.94</b>
8	<b>6.91</b>	<b>7.94</b>
9	<b>6.32</b>	<b>7.67</b>
10	<b>8.85</b>	<b>10.03</b>
11	<b>8.23</b>	<b>9.39</b>
12	<b>8.23</b>	<b>9.41</b>

13	8.23	9.41
14	8.23	9.53
15	6.85	8.03
16	6.85	7.89
17	6.85	7.89
18	6.85	8.09

<b>Sup. total Construida (Incluye pasillos)</b>	<b>Sup. Util Total</b>
232.94 m2	147.56 m2

### Planta Baja (Locales sin uso específico)

Planta Baja dependencias	Sup. Util
Local 1	76.66
Local 2	113.23
Local 3	101.44
<b>Sup. Util Total</b>	<b>291.33m2</b>

### Sup. Utiles Comunes

Zaguán---→ 16.75 m2

Cuarto de limpieza→ 12.81m2

Caja escaleras→ 4.70m2

**Total Sup. Comunes---→ 34.26m2**

**Sup. Const. Total P.Baja 387.48m2**

**Superficies comunes totales:**

<i>SUP. ÚTIL. (M2)</i>	PLANTA SÓTANO	PLANTA BAJA	PLANTA PRIMERA	PLANTA SEGUNDA	PLANTA TERCERA	PLANTA CUARTA	PLANTA QUINTA	PLANTA TRASTEROS
<i>DEPENDENCIAS</i>								
Local-1		76.66						
Local-2		113.23						
Local 3		101.44						

Vestíbulo de independencia	5.24							
Zaguán		16.75						
Cuarto de instalaciones	9.44							
Cuarto de limpieza		12.81						
Rellano-1			5.46					
Rellano-2				5.46				
Rellano-3					5.46			
Rellano-4						5.46		
Rellano-5							5.46	
Rellano-6								5.46
<b>TOTALES</b>	<b>14.68</b>	<b>320.89</b>	<b>5.46</b>	<b>5.46</b>	<b>5.46</b>	<b>5.46</b>	<b>5.46</b>	<b>5.46</b>

<i>SUP. CONST. (M2)</i>	PLANTA SÓTANO	PLANTA BAJA	PLANTA PRIMERA	PLANTA SEGUNDA	PLANTA TERCERA	PLANTA CUARTA	PLANTA ATICO
<i>DEPENDENCIAS</i>							
Local-1		84.14					
Local-2		113.23					
Local-3		101.44					
Vestíbulo de independencia	6.38						
Zaguán		38.76					
Cuarto de instalaciones							
Cuarto de limpieza							
Rellano-1			6.01				
Rellano-2				6.01			
Rellano-3					6.01		
Rellano-4						6.01	
Rellano-5							6.01
<b>TOTALES</b>	<b>6.38</b>	<b>337.57</b>	<b>6.01</b>	<b>6.01</b>	<b>6.01</b>	<b>6.01</b>	<b>6.01</b>

### CUADRO RESUMEN DE SUPERFICIES POR USOS

USOS	Nº	SUP.UTIL/ ZONA	SUP. UTIL TOTAL	UTIL TOTAL EDIFICIO	CONSTRUIDA TOTAL
VIVIENDA A	5	157.42	787.10		928.00
VIVIENDA B	5	139.33	696.65		827.10
LOCALES	1	***	291.33		387.48
GARAJE	1	603.55	603.55		671.39
TRASTEROS	1	***	147.56		232.94
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>***</b>	<b>2.526.19</b>		<b>3.046.91</b>

Valores expresados en m2.

### CUADRO RESUMEN DE SUPERFICIES POR PLANTAS

PLANTAS	SUP. ÚTIL	SUP. CONST.
PL. SÓTANO	603.55	671.39
PL. BAJA	291.33	387.48
PL. PRIMERA	296.75	351.02
PL. SEGUNDA	296.75	351.02
PL. TERCERA	296.75	351.02
PL. CUARTA	296.75	351.02
PL. QUINTA	296.75	351.02
PL. TRASTERO	147.56	232.94
<b>TOTAL</b>	<b>2526.19</b>	<b>3.046.91</b>

## **Descripción general de los parámetros que determinen las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al:**

(Se entiende como tales, todos aquellos parámetros que nos condicionan la elección de los concretos sistemas del edificio. Estos parámetros pueden venir determinados por las condiciones del terreno, de las parcelas colindantes, por los requerimientos del programa funcional, etc.)

### **A.1 Sistema estructural**

#### **-Cimentación.**

##### **-Descripción del sistema:**

- Losa de cimentación y muros de hormigón armado.

##### **-Parámetros:**

Se contrata a una empresa especializada la cual, mediante sondeos y otros ensayos de campo realizados, ha estimado la tensión admisible del terreno máxima recomendada para el cálculo de la cimentación, y determinar si la solución prevista, así como sus dimensiones y armados son adecuados al terreno existente.

Tensión admisible del terreno: Según el estudio geotécnico se ha obtenido una tensión del terreno de **1,24 kg/cm<sup>2</sup>**.

Esta tensión admisible es determinante para la elección del sistema de cimentación.

### **A.2 Estructura portante**

##### **-Descripción del sistema:**

El sistema estructural se compone de pórticos de hormigón armado constituidos por pilares de sección cuadrada o circular y por vigas planas en función con dimensiones en anchura en función de las luces a salvar.

##### **-Parámetros:**

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural ha sido en primer lugar, en función del modelo escogido por el alumno creador del presente proyecto; teniendo presente siempre la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado

El edificio proyectado cuenta con una configuración asimétrica.

Los núcleos de comunicación entre plantas se disponen transversalmente, ocupando las zonas comunes de los edificios que dan acceso a cada vivienda.



El uso previsto de los edificios queda definido en el apartado dedicado al programa de necesidades de la presente memoria descriptiva.

La bases de cálculo adoptadas se han ido siguiendo conforme al libro “Números Gordos” recomendado por los profesores del presente proyecto y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan siempre al CTE. (Código Técnico de la Edificación).

### **A.3 Estructura horizontal**

#### **-Descripción del sistema:**

Sobre estos pórticos se apoyan forjados unidireccionales de viguetas semirresistentes de canto 25+5/70 de bovedilla de hormigón.

Se trata de un forjado de semiviguetas armadas de ancho de zapatilla 12 cm, con Intereje de 70 cm., canto de bovedilla 25, canto de la capa de compresión 5 cm

#### **-Parámetros:**

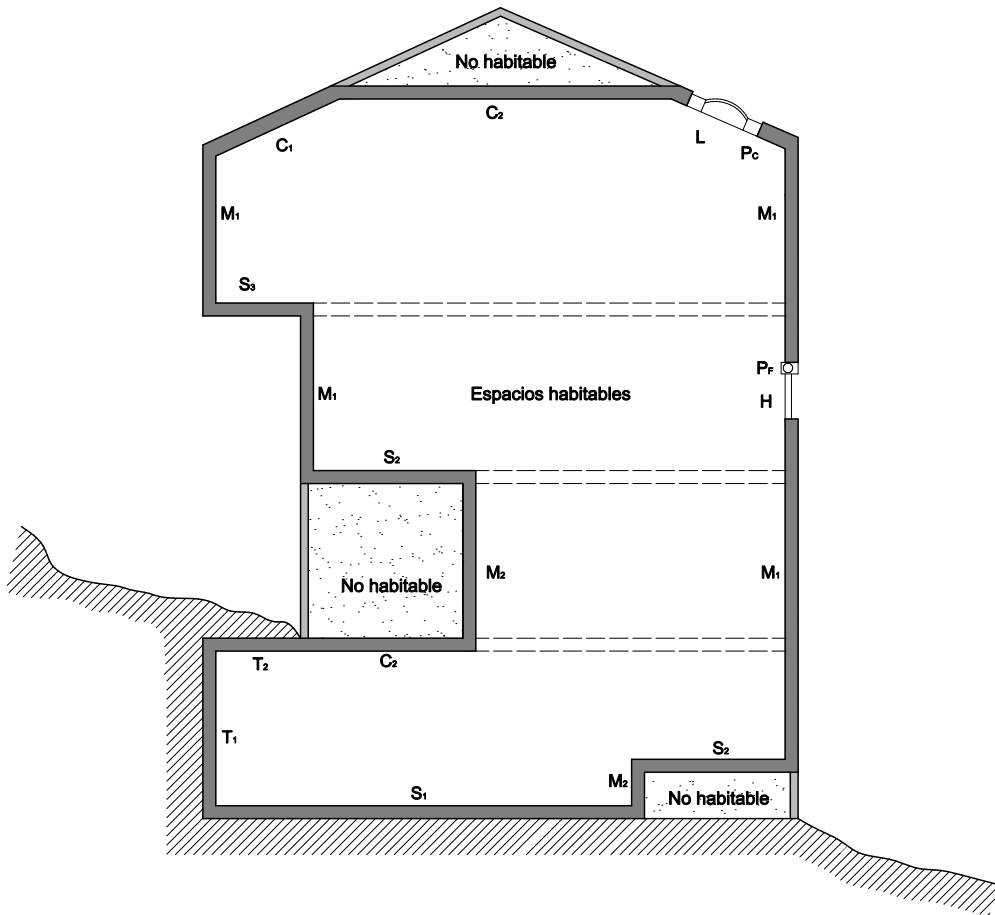
En este proyecto se ha calculado el pórtico más desfavorable y se han armado las vigas que lo comportan mediante un cálculo realizado a mano por medio de los apuntes de “Jimenez Montoya” escogiendo el método de diagramas para su cálculo.

## **B. SISTEMA ENVOLVENTE**

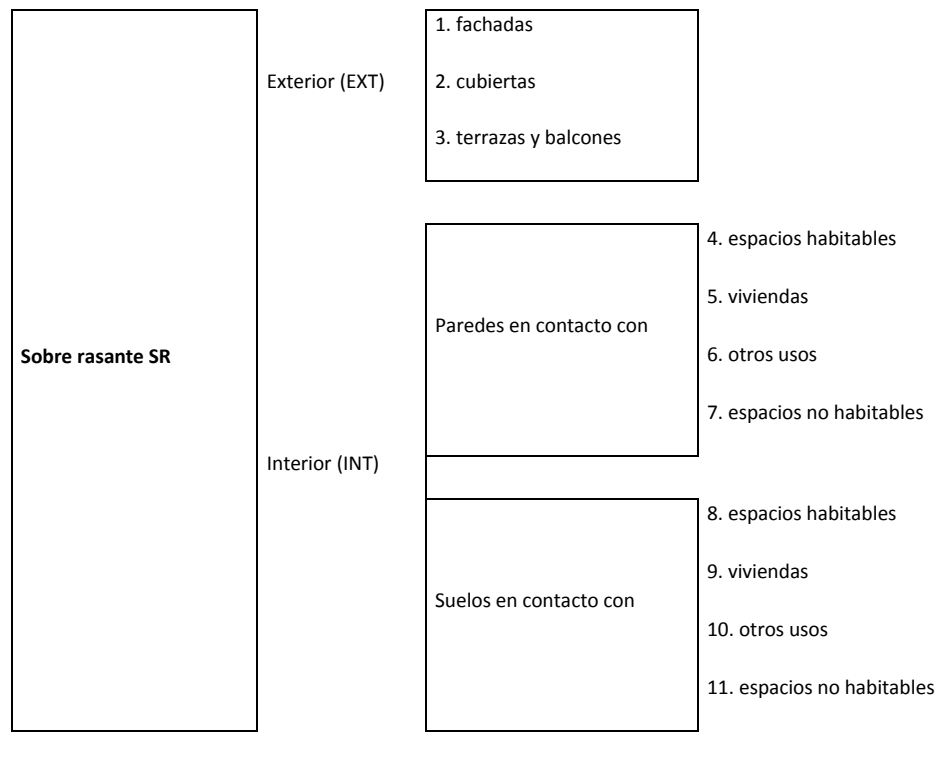
Conforme al “Apéndice A: Terminología”, del DB-HE se establecen las siguientes definiciones:

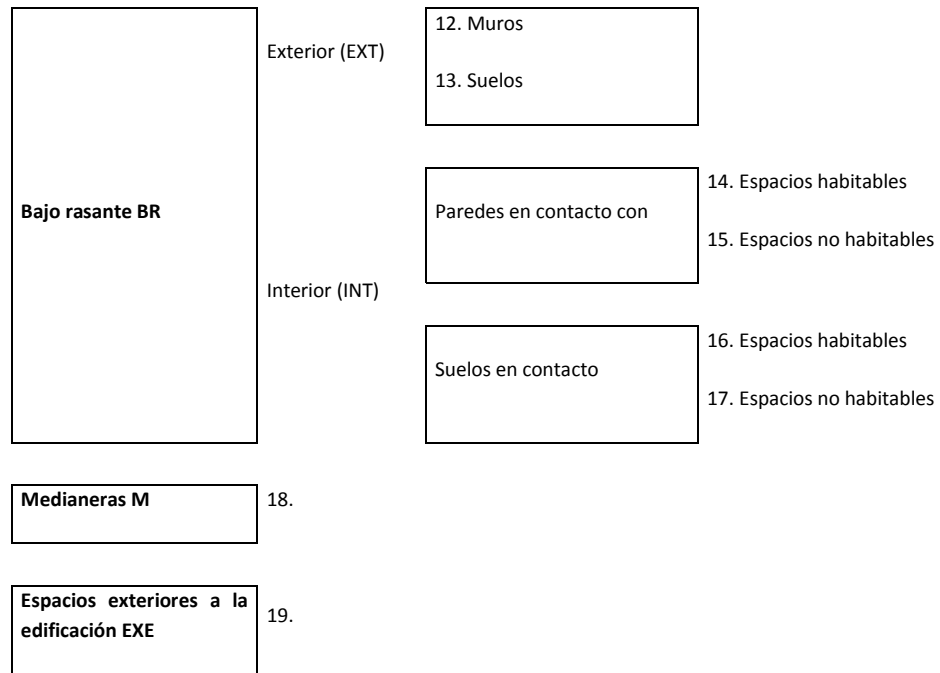
Envolvente edificatoria: Se compone de todos los cerramientos del edificio.

Envolvente térmica: Se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.



Esquema de la envolvente térmica de un edificio.





## B. 1. Fachadas

-Descripción del sistema:

Se ejecutarán a base de unidades constructivas de carácter tradicional (muros de fábrica, con huecos y ventanas practicables). Los acabados se describen en el apartado correspondiente de la memoria descriptiva.

**-Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo:**

El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.

**-Salubridad: Protección contra la humedad**

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la fachada, se ha tenido en cuenta. Para resolver las soluciones constructivas se tendrá

en cuenta las características del revestimiento exterior previsto y del grado de impermeabilidad exigido en el CTE

#### **-Salubridad: Evacuación de aguas**

La recogida de aguas pluviales se efectúa en cazoleta y es conducida a la red de evacuación a través de conductos estancos empotrados en obra.

#### **-Seguridad en caso de incendio**

Propagación exterior; resistencia al fuego El para uso residencial Vivienda y Aparcamiento.

Distancia entre huecos de distintas edificaciones o sectores de incendios: se tendrá en cuenta la presencia de edificaciones colindantes y sectores de incendios en el edificio proyectado. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto. Accesibilidad por fachada; se ha tenido en cuenta los parámetros dimensionales (ancho mínimo, altura mínima libra o gálibo y la capacidad portante del vial de aproximación. La altura de evacuación descendente es superior a 9m, por lo que el dimensionado de la escalera se realiza según la tabla 4.1, del capítulo 4 del SI-3 del CTE. La fachada se ha proyectado teniendo en cuenta los parámetros necesarios para facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio (altura de alfeizar, dimensiones horizontal y vertical, ausencia de elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio).

#### **-Seguridad de utilización**

La fachada no cuenta con elementos fijos que sobresalgan de la misma que estén situados sobre zonas de circulación. El edificio tiene una altura inferior a 60 m.

#### **-Aislamiento acústico**

El aislamiento acústico se ajusta a lo establecido en la Norma Básica NBE-CA-88

#### **-Limitación de demanda energética**

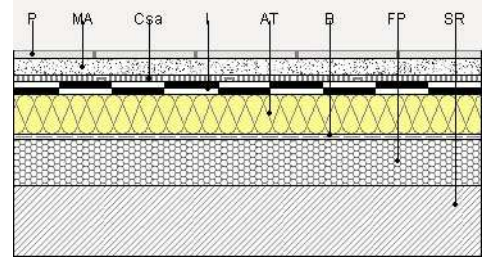
Se ha tenido en cuenta la ubicación de los edificios en la zona climática C1. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de los muros de cada fachada: a Norte y Sur, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la fachada tales como contorno de huecos pilares en fachada y de cajas de persianas, la transmitancia media de huecos de fachadas para cada orientación y el factor solar modificado medio de huecos de fachadas para cada orientación

## B.2 Cubiertas, Terrazas y balcones

-Descripción del sistema:

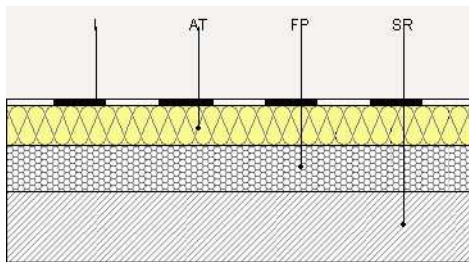
### Zona de cubierta transitable de última planta:

- Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional, con una pendiente del 3% para tráfico peatonal privado.

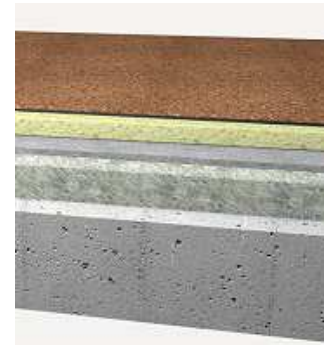


### Zona de cubierta no transitable autoprotegida en cubierta de caja de escalera:

Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, tipo convencional, pendiente del 4%.



Parámetros:



### **-Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo**

-El peso propio de los distintos elementos que constituyen las cubiertas se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.

### **-Salubridad: Protección contra la humedad**

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la cubierta, se ha tenido también en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará (IV) y el grado de exposición al viento (zona eólica A). Para resolver las soluciones constructivas se tendrán en cuenta las condiciones exigidas en el DB HS del CTE

### **-Salubridad: Evacuación de aguas**

La recogida de aguas pluviales se efectúa mediante formación de pendientes dependiendo del tipo de cubierta (plana o inclinada) por escorrentía superficial hasta los elementos de evacuación correspondientes: canalones (cubierta inclinada) y cazoletas/sumideros (cubierta plana) y es conducida a la red de evacuación a través de conductos estancos empotrados en obra

### **-Seguridad en caso de incendio**

Propagación exterior y resistencia al fuego EI para uso residencial Vivienda.

### **-Seguridad de utilización**

Todos los elementos y materiales que componen las cubiertas, al igual que las instalaciones que en ella se sitúan, permiten el adecuado uso de las mismas sin suponer riesgos evitables. Se protegen especialmente las aberturas en altura con barandillas de fachada y pretils de fábrica. Como se pueden observar en los planos de secciones y alzados adjuntos.

### **-Aislamiento acústico**

El aislamiento acústico se ajusta a lo establecido en la Norma Básica NBE-CA-88

### **-Limitación de demanda energética**

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática (IV). Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de forjados, y otros elementos componentes y el factor solar modificado medio

Provincia	Municipio	Código INE	Zona Climática
MURCIA	Cieza	30019	V
	Fortuna	30020	V
	Fuente Álamo de Murcia	30021	IV
	Jumilla	30022	V
	Librilla	30023	V
	Lorca	30024	V
	Lorquí	30025	V
	Mazarrón	30026	V
	Molina de Segura	30027	V
	Moratalla	30028	IV
	Mula	30029	V
	Murcia	30030	IV
	Ojós	30031	V
	Piñon	30032	V

Tabla extraída del CTE, concretamente el DA DB-HE / 1

Zonificación climática en función de la radiación solar global media diaria anual.

### **B.3 Paredes interiores sobre rasante en contacto con viviendas**

-Descripción del sistema:

Tabiquería interior de vivienda: Fábricas de ladrillo hueco doble del 7 y/o ladrillo hueco doble del 9.

-Parámetros:

#### **-Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo**

El peso propio de los distintos elementos que constituyen las tabiquerías se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.

#### **-Salubridad: Protección contra la humedad**

Aquellas particiones interiores que envuelvan locales húmedos (tales como baños, cocinas...) se prevén enfoscados y alicatados.

El resto de particiones interiores de vivienda se enlucirán con yeso protegiendo las esquinas con guardavivos

#### **-Seguridad en caso de incendio**

Distancia entre huecos o sectores de incendios: se tendrá en cuenta la presencia de edificaciones colindantes y sectores de incendios en el edificio proyectado. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto. Las particiones interiores se han proyectado teniendo en cuenta los parámetros necesarios para facilitar la evacuación del edificio en un tiempo mínimo.

#### **-Seguridad de utilización**

Las particiones no cuentan con elementos fijos que sobresalgan de los mismos que estén situados sobre zonas de circulación.

#### **-Aislamiento acústico**

Idem apartado anterior.

#### **-Limitación de demanda energética**

Mismo caso que apartado de cubiertas, terrazas y balcones.

#### **B.4 Paredes interiores sobre rasante en contacto con otros usos**

-Descripción del sistema

La separación entre distintas viviendas y zonas comunes, se harán con ladrillo perforado de 12 cm, o dos de ladrillo hueco de 9 cm con aislante

Ciñéndonos al resto a cada apartado exigible de CTE al igual que el apartado B.3.

#### **B.5 Suelos interiores sobre rasante en contacto con viviendas**

-Descripción del sistema:

Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado

-Parámetros más relevantes:

##### **-Seguridad de utilización**

Los suelos se clasifican según la resbaladidad (Resistencia al deslizamiento) y se han dispuesto en obra, de un tipo u otro, según su localización; siguiendo las consideraciones del DB SU 1

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento  $R_d$  Clase

$R_d \leq 15$  -----→0

$15 < R_d \leq 35$ -----→ 1

$35 < R_d \leq 45$  -----→2

$R_d > 45$  -----→3



**Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización**

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior <sup>(1)</sup> , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas <sup>(2)</sup> . Duchas.	3

<sup>(1)</sup> Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de *uso restringido*.

<sup>(2)</sup> En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

Por lo que nos ceñiremos a ésta tabla a la hora de escoger el tipo de pavimento para cada una de las zonas.

## B.6 Medianeras

-Descripción del sistema

Doble fábrica de ladrillo hueco doble del 7 para enfoscar por el exterior, enfoscando el interior de la fábrica y dejando una cámara de aire de 1 cm entre ambas

## C. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN:

Se definen en este apartado los elementos de cerramiento y particiones interiores. Los elementos seleccionados cumplen con las prescripciones del Código Técnico de la Edificación, cuya justificación se desarrolla en la memoria de proyecto de ejecución en los apartados específicos de cada Documento Básico.

Se entiende por partición interior, conforme al “Apéndice A: Terminología” del Documento Básico HE1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes.

Pueden ser verticales u horizontales.

Descripción del sistema:

Partición 1

Tabiquería divisoria entre viviendas

Partición 2	Tabiquería divisoria entre aparcamientos
Partición 3	Tabiquería divisoria dentro de la vivienda
Partición 4	Carpintería interior de las viviendas
Partición 5	Carpintería interior de aparcamientos

<p>Parámetros</p> <p>Descripción de los parámetros determinantes para la elección de los sistemas de particiones: Ruido, Seguridad de incendio, etc</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### D. SISTEMA DE ACABADOS:

Relación y descripción de los acabados empleados en el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos.

Revestimientos exteriores	Descripción del sistema:
Revestimiento 1	Revestimiento monocapa
	Parámetros que determinan las previsiones técnicas
Revestimiento 2	Aplacado de piedra natural ventilada
Revestimientos interiores	Descripción del sistema:

Revestimiento 1	Guarnecido y enlucido de yeso con acabado de pintura plástica lisa
Revestimiento 2	Enfoscado maestreado con terminación de alicatado

Parámetros que determinan las previsiones técnicas

Solados	Descripción del sistema:
Solado 1	Solado de baldosa de gres
Solado 2	Solado de baldosa de gres antideslizante. (baños)

Parámetros que determinan las previsiones técnicas

Cubierta	Descripción del sistema:
Cubierta 1	Cubierta plana transitable
Cubierta 2	Cubierta no transitable autoprotegida.
Cubierta 3	Cubierta de tejas mixta para remate de caja de ascensor

### E. Sistema de acondicionamiento ambiental:

Entendido como tal, la elección de materiales y sistemas que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Las condiciones aquí descritas deberán ajustarse a los parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad), y en particular a los siguientes:

HS 1

Protección frente a la humedad

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración, o en su caso permitan su evacuación sin producción de daños. (Anexo de evacuación de aguas pluviales).

HS 2

Recogida y evacuación de residuos

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilita la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión. (Anexo de evacuación de aguas residuales).

HS 3

Calidad del aire interior

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

La evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio.

#### F. Sistema de servicios:

Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

Abastecimiento de agua

Existe red de abastecimiento de agua potable, que se conectará al edificio mediante un contador en arqueta registrable desde el exterior, para conexión con la red interior de la edificación. (Ver plano anexo de abastecimiento)

Evacuación de agua

Red de evacuación con red separativa de pluviales, que se conectará a la red general de alcantarillado, uniéndose previamente la red semiseparativa de la edificación.

Suministro eléctrico

Se conectará de la red pública, desde la red existente en la edificación colindante.

Telefonía

Se conectará de la red pública, desde la red existente en la edificación colindante.

Telecomunicaciones

Se realizará desde el sistema previsto en la propia edificación, consistente en una antena individual para cada vivienda.

Se describirán también en este apartado aquellos elementos de la carpintería que forman parte de las particiones interiores (carpintería interior).

(Ver planilla de carpinterías en la sección de Planos adjuntos al presente proyecto).

### Prestaciones del edificio

Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indicarán en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en CTE.

Requisitos básicos:	Según CTE	En proyecto	Prestaciones según el CTE en proyecto
---------------------	-----------	-------------	---------------------------------------

Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
	DB-SU	Seguridad de utilización	DB-SU	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS	Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
---------------	-------	------------	-------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
DB-HE	Ahorro de energía y aislamiento térmico	DB-HE	De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.  Cumple con la <b>UNE EN ISO 13 370: 1999</b> "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo".
			Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio

Funcionalidad	Utilización	<b>ME / MC</b>	De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
	Accesibilidad		De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
	Acceso a los servicios		De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

<b>Requisitos básicos:</b>	<b>Según CTE</b>	<b>En proyecto</b>	<b>Prestaciones que superan el CTE en proyecto</b>
----------------------------	------------------	--------------------	----------------------------------------------------

Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	No procede
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	No procede
	DB-SU	Seguridad de utilización	DB-SU	No procede

Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS	No procede
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	No procede
	DB-HE	Ahorro de energía	DB-HE	No procede

Funcionalidad	Utilización	ME	No procede
	Accesibilidad	Apart 4.2	
	Acceso a los servicios	Apart 4.3, 4.4 y otros	

## **1. MEMORIA CONSTRUCTIVA**



REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

## **2. Memoria constructiva: Descripción de las soluciones adoptadas:**

### **2.1 Sustentación del edificio\*.**

*Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.*

### **2.2 Sistema estructural** (cimentación, estructura portante y estructura horizontal).

*Se establecerán los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.*

### **2.3 Sistema envolvente.**

*Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y sus bases de cálculo.*

*El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado según el apartado 2.6.2.*

### **2.4 Sistema de compartimentación.**

*Definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.*

### **2.5 Sistemas de acabados.**

*Se indicarán las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.*

## **2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.**

*Se indicarán los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:*

- 1. Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicaciones, etc.*
- 2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.*

## **2.7 Equipamiento.**

*Definición de baños, cocinas y lavaderos, equipamiento industrial, etc*

## **2.1. Sustentación del edificio**

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

### **Bases de cálculo**

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

Se establecerán los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen

La estructura proyectada es de hormigón armado, hecha in situ tanto en cimentación, como en estructura portante (pilares) y en estructura horizontal (forjados).

Esta justificación se hace atendiendo a la exigencia de los arts, 2.1.2. de DB SE y 4.2.2. de la EHE, para señalar que en este proyecto se da cumplimiento a lo establecido en la citada Instrucción del Hormigón Estructural, y el relativo al cumplimiento de las condiciones que se exigen a la estructura en su conjunto y a cada una de las partes, completada en el Anexo correspondiente de esta Memoria

### 2.2.1. Hipótesis de partida:

- a) *Simplificaciones efectuadas sobre la estructura real para transformarla en un ideal de cálculo:* Se idealiza la geometría de la estructura a un forma plana bidimensional, con barras asimiladas a rectas geométricas a las que se les asocian los parámetros de sección e inercia, así como las distintas cargas que directa o indirectamente derivan o actúan sobre esa estructura virtual idealizada, con longitudes que se toman iguales a las distancias entre ejes de vínculos o apoyos.
- b) *Indicaciones para identificación de los elementos estructurales:* El criterio de identificación de los elementos estructurales se hace mediante una numeración correlativa de pilares, con referencia a la planta en que corresponde. De esa forma cada barra viene definida por los números extremos que la definen en el espacio a la altura correspondiente a la planta indicada.
- c) *Características resistentes y de deformación supuestas para los materiales de la estructura:* El hormigón estructural proyectado en esta obra tendrá una resistencia característica no inferior a 30 N/mm<sup>2</sup>, con tamaño máximo de árido de 20 mm, y consistencia Blanda, con asiento en el cono de Abrams de 6 a 9 mm. El acero corrugado de armaduras activas será del tipo B400S con límite elástico  $f_y$  no menor de 400 N/mm<sup>2</sup>, y carga unitaria de rotura  $f_s$  no menor que 440 N/mm<sup>2</sup>; y el de mallas electrosoldadas del tipo B 500T. El hormigón armado, sus características, su ejecución, puesta en obra y curado atenderá a las prescripciones de la Instrucción EHE vigente, cuya justificación se hace en el Anexo correspondiente de esta Memoria.
- d) *Acciones consideradas, sus combinaciones y coeficientes de seguridad:* Las acciones unitarias supuestas en el cálculo y los coeficientes de ponderación que a cada una de ellas se aplica se exponen más adelante, fijándose como combinaciones de acciones compatibles las que fija la EHE-98 en su art- 13 relativas a los Estados Límites Últimos y de Servicio y, en nuestro caso particular, las simplificaciones para estructuras de edificación que permite el art. 13.3 de la EHE-98, correspondiente a situaciones sísmicas, y en concordancia con lo establecido en el DB SE-AE Acciones en el Edificación.
- e) *Coeficientes de seguridad.* Se establecen en conformidad con lo establecido en el arts. 2.3.3. del DB SE-A y demás circunstancias de ajuste señaladas en el mismo.
- f) *Coeficientes de ponderación.* Se consideran las siguientes, según el tipo de acción:

- Mayoración de las acciones en los estados límites últimos

-Situación persistente o transitoria:  $\gamma$

Acciones permanentes: 1,50

Permanentes de valor no constante:	1,60
Acciones variables:	1,60
-Situación accidental:	$\gamma$
Acciones indirectas (sísmicas)	1,00

Mientras que para los Estados límites de servicio se fija 1,00

- Minoración de tensiones de los materiales

-Situación persistente o transitoria:	$\gamma$
Hormigón:	1,50
Acero:	1,15
-Situación accidental:	$\gamma$
Hormigón:	1,50
Acero:	1,00

Mientras que para los Estados límites de servicio se fija 1,00

- Estructura

-Clasificación de las acciones. En conformidad con la EHE-98, art. 1, las clasificamos según los siguientes grupos:

1) Por su naturaleza:

-Acciones directas, en las que incluimos a aquellas que se aplican directamente sobre la estructura, tales como son las concargas o pesos propios, las sobrecargas de uso y demás cargas permanentes.

-Acciones indirectas, que son las que pueden aparecer por deformaciones o aceleraciones

capaces de generar fuerzas indirectas, incluyendo en éstas a las derivadas de asientos diferenciales, acciones reológicas, sísmicas, etc...

2) Por su variación en el tiempo:

- Acciones permanentes, o sea, las continúan invariables en magnitud, posición y dirección a lo largo del tiempo, como son los pesos propios y los elementos fijos a ella.

- Acciones variables en las que se incluyen las que pueden actuar o no, o pueden variar en magnitud, como son las climáticas, sobrecargas de uso, viento.

- Acciones accidentales, son aquellas cuya probabilidad de aparición es pequeña, pero con la posibilidad de producir grandes efectos, como son las sísmicas.

3) Por su variación en el espacio:

- Acciones fijas, porque se aplican siempre en los mismos puntos y en la misma posición, como son los pesos propios.

- Acciones libres, o sea, aquellas que pueden variar de posición, como son las sobrecargas de uso.

- Acciones en la edificación:  
(DB SE-AE, Acciones en la Edificación)

Pesos propios de los materiales:	<u>KN/m<sup>3</sup></u>
Hormigón normal:	24
Hormigón fresco:	25
Hormigón aligerado:	16
Mortero de Cemento:	20
Argamasa de Cal:	16
Pasta de Yeso:	18
Fábricas de Ladrillo Hueco:	12
Fábricas Perforado:	15
Fábricas de Ladrillo macizo:	18

Cargas y sobrecargas en bajos comerciales:

Cargas:

Forjados unidirecc. de h < 30 cm	4
Pavimentos:	1.00
Enlucidos de techos:	0,15

---

Total cargas: 5.15

Sobrecargas:

Uso: 5

Total sobrecargas: 5

Cargas y sobrecargas en viviendas: KN/m3

Cargas:

Forjados de h<30 cm 4

Pavimentos 1,00

Tabiquería de Ladrillo 7cm+2 enluc.: 1,00

Instalaciones 0.30

Total cargas: **6.30**

Sobrecargas:

Uso 2

Más la concentrada P=2KN

Total sobrecargas: **2**

Cargas y sobrecargas en cubiertas: KN/m3

Cargas:

Forjados de h<30 cm 4

Pendientes y acabados 2,50

Enlucidos de techos 0,15

Total cargas: **6,65**

Sobrecargas:

Uso 1

Nieve 1

Viento	0,75
<b>Total cargas:</b>	<b>2,75</b>

Cargas y sobrecargas en escaleras: KN/m3

Cargas:

Losa de hormigón armado, e=25 cm	6,25
Peldaños	1,25
Enlucidos de techos	0,15
<b>Total cargas:</b>	<b>7,30</b>

Sobrecargas:

Uso	2
-----	---

Más la concentrada P=2KN

<b>Total sobrecargas</b>	<b>2</b>
--------------------------	----------

Otras cargas y sobrecargas: KN/m3

Incrementos de sobrecargas:

En accesos y escaleras	1
En balcones volados:	2KN/ml en el borde
Barandillas y elementos divis.	0,80KN/m horz a h=1,20m
<u>Elementos Divisorios:</u>	50KN/s. 1m horz h=1,20m

#### 4. Estructura horizontal

La estructura horizontal está compuesta por los siguientes elementos:

- forjados unidireccionales de viguetas, cuyas características se resumen en la siguiente tabla:

Forjado	Vigueta	Intereje (cm)	Bovedilla		Capa de compresión (cm)	Canto total (cm)
			Material	Altura (cm)		
Forjado unidireccional	pretensada	70	hormigón	25	5	30

Acciones sísmicas:

Están reguladas por la Norma de construcción sismorresistente (NCSE-2002).

A la ubicación de la obra le corresponde una aceleración sísmica de  $a_b/g=0,14$ .

Y el coeficiente de riesgo, para edificio de importancia normal es de valor 1.

Estando asentada la edificación sobre un terreno de Tipo III al que corresponde un coeficiente  $C=1,6$  y

un valor de  $K=1$ , para un espectro respuesta  $T_a = k C/10 = 0,64$  y  $T_b = C/2'5 = 0,64n$ , es decir, que

$T_F=0,08$ .

El coeficiente de ampliación para el terreno de Clase III vale:  $\alpha(T)=1+1'5 T/T_a$

Los parámetros  $v$  y  $\beta$  valen:  $v=(5/\Omega)^{0,4}=0,93$  y  $\beta=0,46$ ,  $ac= S \rho a_b=0,1739$  que nos lleva a determinar

$S_{ik}$ ,  $\eta_{ik}$  y  $\Phi_{ik}$ .

Y el espectro respuesta de acciones verticales el 70% de las fuerzas horizontales

##### 2.2.2. Bases de cálculo

El estudio de la estructura se hace mediante análisis lineal con redistribución limitada aplicando método iterativo de cálculo basado en la redistribución de esfuerzos buscando las situaciones de equilibrio y de compatibilidad, teniendo en cuenta el comportamiento de tensiones-deformaciones de los materiales y las exigencias derivadas de la Instrucción en cuanto a estados límites.

Para los coeficientes de seguridad simultaneidad se tienen en cuenta los establecidos en el DB SE-AE, Tablas 4.1 y 4.2 en periodo de servicio estimado en 50 años.



### 2.2.3. Procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural

El análisis efectuado (estático/dinámico; lineal/no lineal) y discretización adoptada para la estructura (barras, elementos finitos, bandas finitas) relativo a cargas gravitatorias se efectúa a partir de supuestos estáticos de deformación lineal sobre una estructura discretizada en barras.

Y a los efectos de consideración de sismo, como método de cálculo de la estructura se aplica el simplificado que admite la Norma Sismorresistente en su art. 3.7, asimilando la estructura a modelo unidimensional constituido por un oscilador múltiple con un solo grado de libertad por planta, con un periodo fundamental de valor  $T_f$ . Antes calculado.

En el cálculo nos atenemos a los supuestos que fija el art. 3.2. de la Norma Sismorresistente, considerando las cargas y sobrecargas que intervienen en el cálculo afectadas por los siguientes coeficientes de

Masas, cargas permanentes y pesos propios:	1,0
Sobrecargas de uso residencial:	0,5
Sobrecargas de uso en locales comerciales y públicos:	0,6
Sobrecargas de nieve, con permanencia inferior a 30 días/año:	No se considera

Afectadas de los correspondientes coeficientes de seguridad fijados por el DB SE-AE.

## **2.2 SISTEMA ENVOLVENTE**

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y aislamiento térmico, y sus bases de cálculo.

El aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado según el apartado 2.6.2.

## 2.2.1 CUBIERTAS

### Transitable no ventilada

P: Protección. Baldosa de terrazo de 30 x 30 cms.

MA: Material de agarre y nivelación cementoso.

Csa: Capa separadora bajo protección.

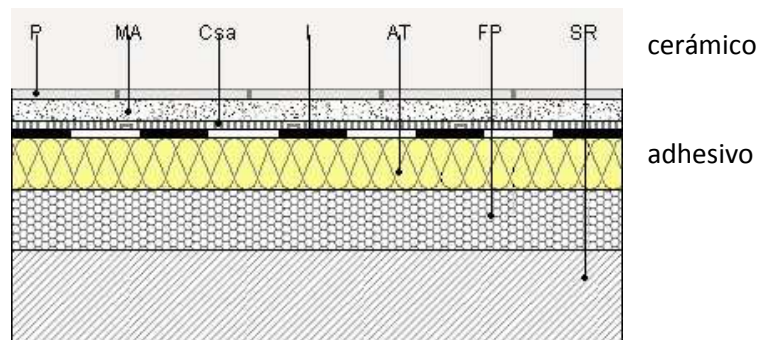
I: Impermeabilización.

AT: Aislamiento térmico.

FP: Formación de pendientes. Hormigón celular

SR: Soporte resistente. Forjado unidireccional semirresistente.

Resistencia térmica  $\geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ , conductividad térmica  $0,039 \text{ W/(mK)}$ .



### No transitable. No ventilada, Autoprotegida.

Localización: Sobre el forjado de caja de escalera

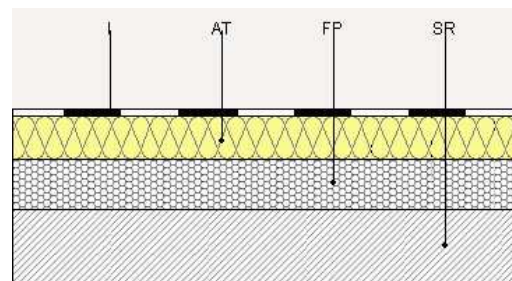
I: Impermeabilización

AT: Aislamiento térmico.

FP: Formación de pendientes.

SR: Soporte resistente.

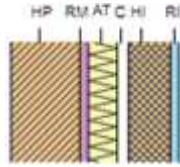
Resistencia térmica  $\geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  
conductividad térmica  $0,039 \text{ W/(mK)}$ .



## 2.3 SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN. PARTICIONES

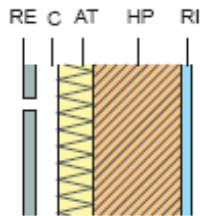
### 2.3.1 CERRAMIENTOS EXTERIORES

CAPUCHINA: Se proyecta una fachada del tipo capuchina, de hoja principal de ½ pie, vista, aislante térmico interior y cámara sin ventilar, y hoja interior de ladrillo HD.



- Hoja principal (HP): Ladrillo cara vista extrusionado hidrofugado color salmón de la marca “Malpesa”.
- Revestimiento intermedio (RM): Enfoscado de 15 mm de espesor con mortero CEM II/B-P 32,5 N
- Aislante térmico (AT): Polietileno expandido de 5 cm de espesor.
- Cámara de aire (C): Cámara de aire sin ventilación de 1 cm de espesor.
- Hoja interior (HI): Fabrica de Ladrillo cerámico hueco doble de 7 cm de espesor.
- Revestimiento interior (RI): Enlucido de yeso de 15 mm de espesor.

TRASVENTILADA: Se proyecta una fachada del tipo ventilada, de hoja principal de ½ pie, ladrillo perforado aislante térmico interior y cámara ventilada, revestimiento de aplacado de piedra natural.



- Revestimiento interior (RI): Enlucido de yeso de 15 mm de espesor.
- Hoja principal (HP): ½ pie ladrillo perforado 9cm.
- Aislante térmico continuo (AT): Polietileno expandido de 3 cm de espesor.
- Cámara de aire (C): Cámara de aire ventilada de 3 cm de espesor.

Revestimiento exterior discontinuo (RE): Aplacado de piedra natural

En el sótano se realiza un muro de sótano de hormigón armado.

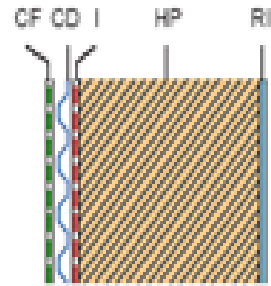
Capa filtrante, (CF): Capa filtrante que evite el arrastre de finos, geotextil.

Capa drenante, CD: Constituida por una lámina drenante.

Impermeabilización, (I): Geocompuesto de bentonita descrito en el apartado "cimentaciones".

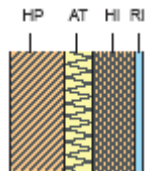
Hoja principal, (HP): Hormigón armado de 30 cm de espesor.

Revestimiento interior, (RI): Pintura blanca al clorocaucho.



### MEDIANERIA:

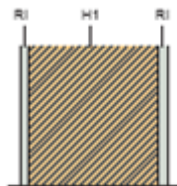
La pared de medianería se realizará de dos hojas y las siguientes características:



- Hoja principal (HP): Fabrica de ladrillo cerámico hueco de 7cm de espesor.
- Aislante térmico (AT): Polietileno expandido de 5 cm de espesor.
- Hoja interior (HI): Fabrica de Ladrillo cerámico hueco doble de 5 cm de espesor.
- Revestimiento interior (RI): Enlucido de yeso de 15 mm de espesor.

### 2.3.2 INTERIORES:

Serán de una sola hoja, de espesores y recubrimientos distintos según el uso de las zonas que separan. Así:



- En cajas de escalera:
  - Fabrica de ladrillo HD de 11,5 cm de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N, cámara de aire no ventilada de 3cm de espesor, y hoja interior de Tabique HD 7 cm de guarnecido y enlucido con yeso de 15 mm de espesor
- En resto vivienda:
  - Fabrica de ladrillo HD de 7 cm de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 B, guarnecido y enlucido con yeso de 15 mm de espesor.

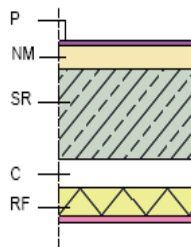
### **2.3.3 SUELOS**

En el sótano responden al siguiente:

- Pavimento (P): Pintura antideslizante color gris.
- Capa niveladora de mortero, (NM): 5 cm de mortero de cemento para rodadura de vehículos.
- Solera, (S): Solera de hormigón de 20 cm de espesor.
- Capa regularizadora, CR: capa 6 cm de hormigón de limpieza.
- Capa drenante, CD: enchado de grava de 20 cm de espesor.

Capa filtrante, CF: Capa filtrante que evite el arrastre de finos, geotextil

Los suelos en los forjados responden al siguiente esquema, y se componen de:



- Pavimento (P): Pavimento definidos en el apartado “pavimentos y alicatados”
- Capa niveladora de mortero (NM): 50 mm de mortero de cemento tipo CEM II/B-P 32,5 N.
- Forjado Resistente (SR): Forjado reticular con elemento de entrevigado de hormigón de 30 + 5 cm.
- Cámara de aire (C): Cámara de aire de 35 cm de espesor.

Revestimiento inferior (RF): Placas de Pladur definidas en el apartado “Falsos Techos”.

## **2.4 SISTEMA DE ACABADOS**

### **2.4.1 YESOS**

En las paredes enlucidas se realizará un tendido de yeso maestreado, colocando las maestras en todas las esquinas y en los tramos rectos separadas la distancia de 1 m.

Se colocarán guardavivos en todas las aristas de la marca Romoplast.



## 2.4.2. FALSOS TECHOS

### TECHOS CONTINUOS KNAUF:

Los techos continuos irán colocados en todas las estancias a una distancia de 12 cms del forjado soporte para albergar los conductos de instalaciones tales como fontanería y electricidad.

El techo suspendido Knauf está conformado por una estructura metálica llamada Maestra 60/27 que se entrecruza en dos direcciones por medio de un caballete y va suspendida del techo original con cuelgues especiales

Las placas Knauf van fijadas a una estructura por medio de tornillos auto perforantes.



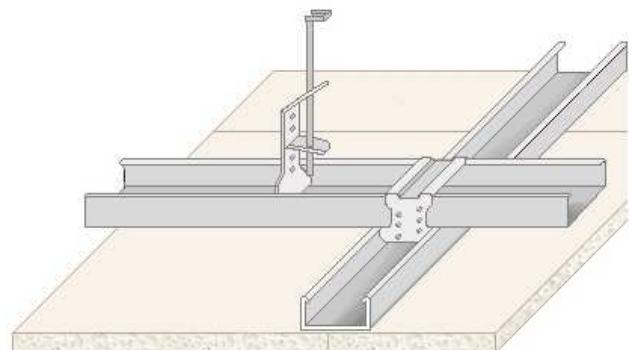
Se emplearán Placa Standard con Vinilo (VTR) Las medidas de las placas continuas serán de dimensiones: 600x 600mm.

Constituyen una excelente solución tanto en la construcción nueva como en el campo de la rehabilitación

La estructura metálica permite además el montaje de techos decorativos, acústicos, (perforados o ranurados) y todo tipos de soluciones a cada proyectos.

Para humedades de cuartos de baño y cocinas, la perfilería se encuentra garantizada contra corrosión

Se emplearán perfiles laminados PLADUR de acero galvanizado de distintos espesores según su ubicación y cometido, que forman la estructura portante del sistema

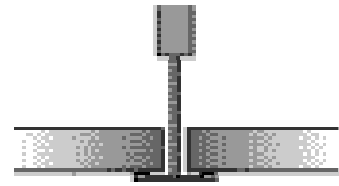


## TECHOS DISCONTINUOS KANAUF:

Se emplearán tipo de techo registrable en los cuartos húmedos así como en los pasos de las viviendas del edificio ya que por ellos irán los conductos para la preinstalación de climatización (Ver plano de climatización).

Estos techos serán también de la marca Knauf con un sistema de sujecion basado en perfilera metalica como se refleja en la fotografía:

Tipo: Placa de Yeso Danoline Plaza



Dimensiones	Embalaje	P.V.P.
R Borde A	10	Consultar
G1 Borde A	10	Consultar
Q1 Borde A	10	Consultar
M1 Borde A	10	Consultar

Placa Standard con fibra de vidrio y perforaciones circulares o cuadradas en distintas disposiciones. Utilización:Indicadas para realizar acondicionamiento acústico de locales, en techos registrables. Clasificación al fuego: M-1

Todas las placas con medidas 9,5\*600\*600.

### 2.4.3 SOLADOS.

En el interior de las viviendas se colocará Kemberg Borgonya , un pavimento pétreo semipulido y en formato 60x60 cm. Se dispondrá de rodapié del mismo material.



En interiores de zonas comunes del edificio así como en planta baja emplearemos baldosas cerámicas de terrazo con aspecto brillante y de dimensiones 40 x 40 cn rodapié del mismo material.



En cubierta transitables se empleará terrazo con piezas de dimensiones de 30 x 30 como se indica en el plano de acabados adjunto.

En baños y aseos: Pavimento Amur Beigre. Pavimento pétreo semipulido porcelánico. Baldosas en formato 45x45 cm. de espesor e=2,5 cms. Especial para baños y aseos debido a su nula textura rugosa.



Pavimento Sorpe. Pavimento pétreo semipulido porcelánico. Baldosas en formato 60x30 cm. de espesor e=2,5 cms. Especial exteriores. Color gris.



## ALICATADOS

En cocinas: Alicatado Tipo "Sun 02" Dimensiones: 20x 60 cms





En baños:

Alicatado Tipo "Andina"

Casa: TAU

Dimensiones: 25x 36.5 cms

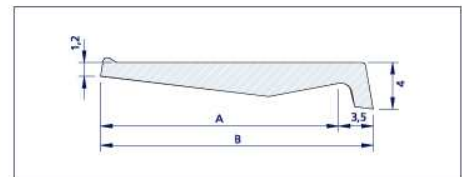
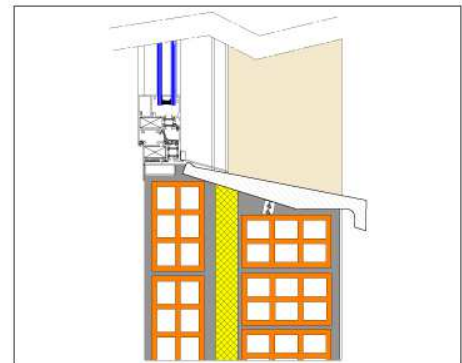


#### 2.4.4 VIERTEAGUAS Y DINTELES

De la casa ULMA, modelo T, de dimensiones según hueco, y acabado en color blanco.



Se fabrican a medida con una longitud máxima de 260 cm y ancho variable si tabla adjunta. La base de las piezas presenta grava y anclajes para una correcta colocación. (ver instrucciones de colocación)



#### 2.4.5 CARPINTERÍA EXTERIOR, PERSIANAS Y VIDRIOS.

La carpintería es del tipo corredera a traslación de PVC de AMGO de dimensiones según hueco definido en planos, en color blanco, con vidrio 4+16+4 impreso.

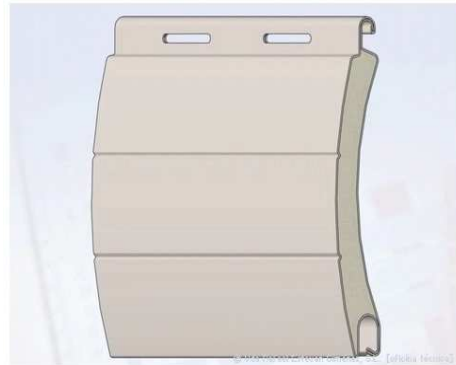


Persianas LA VIUDA de aluminio con lamas MODALUM C 43

Cajón de persiana LA VIUDA de aluminio MINIPER 90º color blanco

Testeros y guías de aluminio de la misma marca.

La puerta de acceso a balcones será LA VIUDA tipo PUERTA DE SERVICIO PVC.



#### **2.4.6 CARPINTERÍA INTERIOR**

La puerta principal: de cada vivienda es del fabricante ROMAN, sistema H, de madera IROKO, visagras ACABADO MODERNO DE METAL ACERO, Pomo P/E.

Dimensiones de la hoja : 82.5 x 2.05m



Puertas de paso del interior de las viviendas : son del fabricante ROMAN serie LISA, con VISAGRAS OCULTAS.



## **SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTOS E INSTALACIONES**

### **2.5. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones**

#### **2.5.1. Sistemas de transporte y ascensores**

Se dispone de un ascensor para el edificio ya que éste dispone de varias plantas, se trata de un ascensor de la marca OTIS PARA 4 PERSONAS:

Características técnicas:

ESPECIFICACIÓN OTIS GeN2 Comfort

Suministro e instalación de ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas.

CAPACIDAD :320 Kg. / 4 personas.

RECORRIDO: 22.55 m.

VELOCIDAD : 1 m./s.

Nº de PARADAS: 8

Nº de ACCESOS EN CABINA: 1

EMBARQUES EN EL MISMO FRENTE: 8

EMBARQUES EN EL FRENTE OPUESTO: 0

PLANTAS SERVIDAS : Planta sótano, Planta baja, plantas 1, 2, 3, 4, 5, y planta trasteros.

DIMENSIONES: 1.300 x 1600

HUECO (mm) : 1600 Ancho x 2100 Fondo.

1000 de Foso; 3.400 de Recorrido de Seguridad.

CABINA (mm) : 840 Ancho x 1050 Fondo y 2.200 de alto.

MÁQUINA COMPACTA SIN REDUCTOR - Situada en la parte superior interna del hueco, sobre dos guías de contrapeso y una guía de cabina. Motor de imanes permanentes y construcción radial. Freno de disco. Ver plano de sección transversal .

TRACCIÓN Sistema GeN2 de OTIS mediante CINTAS PLANAS de alta resistencia, compuestas por cables de acero recubiertos de poliuretano, sobre polea motriz de diámetro reducido (80 mm.).

CONTROL DE MOVIMIENTO - . Drive regenerativo ReGen que introduce en el edificio energía eléctrica aprovechable generada por el movimiento del ascensor. Precisión de parada: +/- 3 mm.

maniobra - sistema de control modular mcs 220, por microprocesadores en automática simple / colectiva en bajada/ colectiva selectiva (eliminar lo que no proceda). en agrupamiento símplex / dúplex / tríplex (eliminar lo que no proceda).

PUERTAS DE PISO - Automáticas telescópicas de dos hojas, 700 mm. de paso por 2000 mm de alto. Acabadas para ser pintadas o en acero inoxidable (eliminar lo que no proceda). Homologadas según normativa. Operador de puertas de velocidad regulable.

BOTONERAS DE PISOS Acabadas en acero inoxidable con pulsadores de microrrecorrido, cóncavos y aro luminoso.

SEÑALIZACION EN PLANTA BAJA - Indicador de posición de 16 segmentos / digital de cristal líquido / de cristal líquido multicolor (eliminar lo que no proceda).

OPCIONALES INCLUIDOS:

Célula fotoeléctrica / Cortina de infrarrojos (eliminar lo que no proceda) de seguridad en puerta de cabina.

Dispositivo de sobrecarga. Sistema de comunicación bidireccional de emergencia (conexión a línea telefónica por el cliente).

Dispositivo de prevención de evacuación insegura. Detector de acceso al hueco.

### **2.5.2 Instalación de fontanería: agua fría**

La instalación de fontanería de agua fría tiene la principal función de abastecer los puntos de consumo que hay en el edificio objeto del proyecto, con lo que el presente documento describirá dicha instalación, a la vez que se justificarán las opciones tomadas mediante los correspondientes cálculos y referencias de la normativa aplicada.

- Prestaciones:

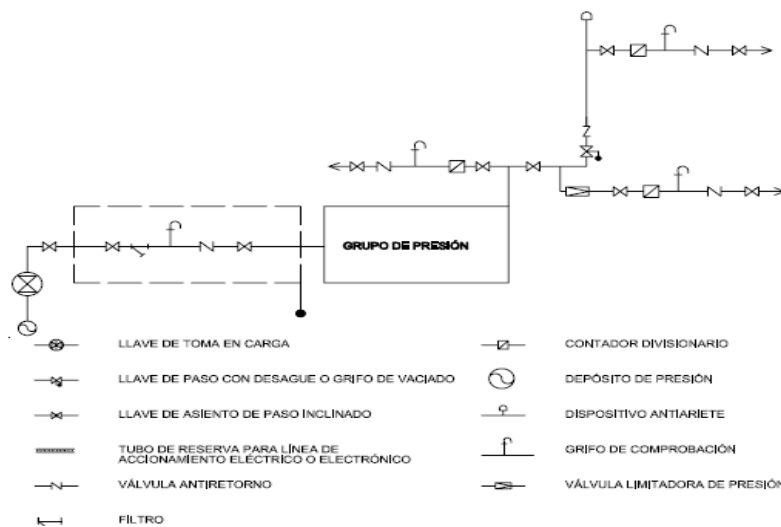
El edificio dispone de medios adecuados para el suministro de agua apta para el consumo del equipamiento higiénico previsto, de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, impidiendo retornos e incorporando medios de ahorro y control de calidad del agua.

- Descripción de la instalación:

La instalación de fontanería de agua fría empieza a partir de la acometida que proviene de la red de distribución y termina en una de las muchas líneas que alimentan cualquier punto de consumo del edificio. Esta instalación a modo general, está formada por los siguientes elementos.

- Acometida.
- Instalación General.
- Instalación Particular.
- Derivaciones colectivas.
- Sistema de Control y Regulación de la Presión.

Según indica el Documento Básico HS- Salubridad, Sección HS 4 Suministro de Agua, el esquema general tiene que ser uno de los dos que proponen, para este caso sería la de red de contadores aislados, según la siguiente figura, aunque en el edificio los contadores estén juntos en el armario de contadores.



Definiciones:

Acometida:

Es la parte de la instalación que une la red pública con la instalación interior. Dispondrá como mínimo, de los siguientes elementos:

- Una llave de toma sobre la tubería de la red de distribución exterior de suministro que abra el paso a la acometida;
- Tubo de acometida(alimentación) que enlaza la llave de toma con la llave de corte interior del edificio; atravesará el muro de cerramiento del edificio por un orificio en él practicado, de modo que el tubo quede suelto y le permita la libre dilatación. Para ello se dispone de un maguito pasa muros, compuesto por un contratubo de fibrocemento tomado con mortero de cal, dejando una distancia mayor de 10mm, entre el interior del contratubo y el tubo de acometida.
- Llave de corte general antes de la llave de registro situada en la vía pública junto al edificio en una arqueta de fábrica de ladrillo sobre la acera, solo podrá ser manipulada por el personal debidamente autorizado.

#### Instalación General:

- Llave de corte general
- Filtro de la instalación general
- Armario o Arqueta del contador general
- Tubo de alimentación
- Distribuidor principal
- Ascendentes o Montantes
- Contadores Divisionarios

#### Llave de corte general

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Al disponer de un armario de contadores se alojará en su interior.

#### Filtro de la instalación general

El filtro de la Instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Esta se alojará en el interior de armario de contadores. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado entre 20 y 25 $\mu$ m, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

#### Armario de la batería de Contadores Divisionarios:

El armario de la batería de contadores, además de éstos, tendrá espacio para alojar el equipo de presión, si fuera necesario, a la vez que un grifo y un desagüe directo a la alcantarilla lo suficientemente grande para evacuar cualquier tipo de fuga de agua.

La batería de contadores divisionarios se instala al final del tubo de alimentación. Está formado por un conjunto de tuberías horizontales y verticales que alimentan los contadores divisionarios, sirviendo de soporte a dichos aparatos y a sus llaves. Los tubos que integran la batería circuitos cerrados, habiendo como máximo tres tubos horizontales.

Así, en el armario habrá los contadores destinados a los 14 apartamentos más el destinado a los servicios generales del edificio con lo que se utilizará una batería de 3 filas.

El armario estará situado después de la puerta de acceso al hall, ya que según la normativa tiene que estar en zonas de uso común y lo más cerca posible de la red pública.

#### Tubo de Alimentación:

Es la tubería que enlaza la llave de corte general del edificio con el distribuidor principal o la batería de contadores, según el tipo de instalación que se realice.

Cuando existan elementos de control y regulación de la presión (válvulas reductoras de la presión, equipos de sobre elevación,...) el tubo de alimentación terminará en ellos.

Discurrirá por zonas comunes del edificio. Consta de una tubería que puede ir suspendida del forjado, anclada en los paramentos verticales con abrazaderas o empotrada, en este último caso, tendrá que ser registrable al principio y al final de cada tramo y en los cambios de dirección.

#### Distribuidor principal:

Tubería que enlaza los sistemas de control de la presión con los montantes o las derivaciones.

Su trazado se realizará por zonas comunes del edificio, y si va empotrado, debe ser registrable.

El proyecto objeto de estudio, tiene una distribución superior por techo, donde el distribuidor principal se encuentra en la parte superior del edificio y distribuye, alimenta y da servicio por gravedad a las columnas en este caso descendentes.

Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería de cualquier punto, no deba interrumpirse todo el suministro.

#### Montantes:

Los ascendentes o montantes, son tuberías verticales que enlazan el distribuidor principal con las instalaciones interiores particulares o derivaciones colectivas. Discurrirán por zonas de uso común del edificio, más concretamente en una pared lateral de la pared de acceso al ascensor debajo de una canaladura embellecedora.

Los montantes de las 14 viviendas serán de polietileno con un diámetro de ..... cada uno. Para observar detalladamente los cálculos de estos se puede observar el apartado correspondiente en los Anexos.

Deben ir colocadas en recintos o huecos, construidos a tal fin. Éstos podrán ser únicamente compartidos con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las labores de mantenimiento.

Las ascendentes deben disponer en su base de:

- una válvula de retención
- una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y
- de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en forma de fácil acceso y señaladas convenientemente.
- En el caso de nuestro edificio no es preciso dotarlo de una válvula de retención puesto que la presión a la que llegue el agua en las plantas inferiores no sobrepasa el máximo

establecido por la normativa, así mismo, según cálculos tampoco será necesario de dotarlo de bomba de impulsión de agua, véase dichos cálculos en anejo de abastecimiento de agua.

En la parte superior deben instalarse:

- Dispositivos de purga automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida de aire y disminuyendo los posibles efectos de los golpes de ariete.

Estas tuberías irán, en lo posible alojadas en el interior de cámaras de obra, registrables en cada planta y ancladas al paramento con abrazaderas a nivel de forjado y como máximo a 3m.

Contadores divisionarios:

Los contadores divisionarios son aparatos que miden los consumos particulares de cada abonado y de cada servicio que así lo requiera en el edificio. En general, se instalarán sobre las baterías, ya que les sirve de apoyo y sustentación.

Se situarán en el armario de contadores, después del contador general y las llaves correspondientes. Contarán con una preinstalación para una conexión de señales para lectura a distancia del contador.

El soporte de contadores se fija a la obra del local mediante anclajes. Las baterías que se instalen en la planta baja tendrán su alimentación por la parte inferior, las que se instalen en el sótano (bajo el nivel de calle) deben tener la alimentación

Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte y después del él se colocará una válvula de retención.

Instalaciones particulares:

La instalación particular o interior es la parte de la instalación comprendida entre cada contador y los aparatos de consumo del abonado correspondiente. Es la red de tuberías que discurren por el interior de la propiedad particular, desde la llave de paso hasta los correspondientes puntos de consumo.

Las instalaciones particulares están compuestas de los siguientes elementos:

- Llave de paso interior o llave de abonado:
  - Su misión es el corte del suministro particular, accionable por el propio abonado, se coloca al final del montante, en nuestro caso, será una válvula de esfera.
  - Se encuentra en el interior de la vivienda en un lugar accesible a su manipulación.
- Derivaciones particulares:
  - Son tuberías horizontales que parten de las llaves de paso de cada abonado colocadas al final de cada montante y reparten el agua a los distintos locales húmedos.



- Se instalarán por el techo a una altura mínima superior a la del grifo más elevado a fin de evitar retornos, y su trazado será de tal manera que las derivaciones a cuartos húmedos serán independientes.
- A la entrada de cada local húmedo, cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte del servicio, tanto par agua fría como para agua caliente.
- Derivaciones de los aparatos o ramales de enlace.
  - Son el conjunto de tuberías que partiendo del distribuidor conducen el agua a cada aparato sanitario, tuberías descendentes desde el nivel de la derivación hasta los grifos o puntos de toma de los aparatos.
  - Es necesario disponer, en cada punto de consumo y antes de su entronque con el aparato, una llave de corte que de independencia al servicio.
  - En el proyecto que nos ocupa el tendido de la conducción se realiza superiormente

#### Derivaciones Colectivas:

Discurrirán por zonas comunes del edificio y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

Estas derivaciones en este edificio corresponden a las de los servicios comunes, que se componen por un grifo situado en el armario de los contadores.

Sistemas de control y regulación de la presión.

Sistemas de sobre elevación: grupos de presión:

El sistema de sobre elevación debe diseñarse de tal manera que se pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo. En este caso no es necesario el grupo de presión.

Válvulas reductoras de la presión:

Deben instalarse válvulas reductoras de la presión, en el ramal o derivación que supere la presión de servicio máxima establecida.

Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de red deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización. En nuestro caso no son necesarias válvulas reductoras de presión.

Separaciones respecto de otras instalaciones:

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor, por lo que deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS) o calefacción a una distancia mínima de 4cm. Cuando ambas tuberías estén en el mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30cm.

Con respecto a las conducciones de gas, se respetará una distancia mínima de separación de 3cm.

Accesorios:

Uniones y juntas:

Las uniones de los tubos serán estancas, resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

Los tubos solo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las instrucciones del fabricante.

Las uniones de tubo de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Grapas y Abrazaderas:

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de tal forma que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico. Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2m/s, se interpondrá un elemento tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

Soportes:

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue siempre sobre éstos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones. No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución para lo cual se adoptarán medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin necesidad de posibles desplazamientos.

Se interpondrá un elemento elástico semirrígido en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos. La máxima separación que habrá entre los soportes dependerá del tipo de tubería su diámetro y de su posición de alimentación.

Protecciones:

Protección Contra la corrosión:

Las tuberías metálicas se protegerán de contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante

la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos curvas...

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos serán:

- Para tubos de acero con revestimiento de polietilenos, bituminosos, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
- Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado de recubrimiento de cobertura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de zinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Protección contra las Condensaciones:

Tanto en tuberías empotradas u ocultas, como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de las condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero sí con capacidad de actuación con barrera de vapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalara de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones. En todo caso, dichos materiales deben cumplir lo dispuesto en la norma UNE 100 171: 1989.

Protección contra esfuerzos mecánicos:

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá como mínimo 3cm por el lado en que pudiera producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm.

Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo, no debe superar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud de golpe de ariete en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido instantáneamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bares; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50% de la presión de servicio.

Protección contra ruidos:

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

- los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurren las conducciones estarán situados en zonas comunes;
- a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación.

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1'5 a 2'0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

- Calidad del Agua:

Dicha instalación debe permitir que el agua tenga una calidad. Esto se consigue mediante una serie de condiciones que establece el Documento Básico HS- Salubridad:

Lo materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en su relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003. de 7 de febrero;
- No deben modificar la potabilidad, el olor el color ni el sabor del agua,
- Deben ser resistentes a la corrosión interior;
- Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
- No deben presentar incompatibilidad química entre sí;
- Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;
- Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil de la instalación.

Para cumplir estas condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento del agua.

La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

- Protección contra retornos.

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión el sentido del flujo en los puntos citados a continuación o en cualquier otro en que se precise.

- Después de los contadores;
- En la base de las ascendentes (montantes);
- Antes del quipo del tratamiento de agua;
- En los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos
- Antes de los aparatos de climatización o refrigeración.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua procedente de otro origen que no sea de la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada del agua se realizará de forma que no se produzcan retornos.

Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

### 2.5.3 Protección frente a la humedad

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

Las soluciones constructivas empleadas en el edificio son las siguientes:

Suelos	Solera
Fachadas	Sin revestimiento exterior y grado de impermeabilidad 1
Cubiertas	Cubierta plana transitable, sin cámara ventilada Cubierta plana no transitable, sin cámara ventilada

#### Objetivo

El objetivo es que todos los elementos de la envolvente del edificio cumplan con el Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad, justificando, mediante los correspondientes cálculos, dicho cumplimiento.

## Prestaciones

Se limita el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior del edificio o en sus cerramientos, como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, al mínimo prescrito por el Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad, disponiendo de todos los medios necesarios para impedir su penetración o, en su caso, facilitar su evacuación sin producir daños.

## Bases de cálculo

El diseño y el dimensionamiento se realiza en base a los apartados 2 y 3, respectivamente, del Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad.

### 2.5.4. Evacuación de residuos sólidos

#### Datos de partida

Vivienda	Número de ocupantes.
	5

#### Objetivo

El objetivo es que el almacenamiento y traslado de los residuos producidos por los ocupantes del edificio cumplan con el Documento Básico HS 2 Recogida y evacuación de residuos, justificando, mediante los correspondientes cálculos, dicho cumplimiento.

## Prestaciones

El edificio dispondrá de espacio y medios para extraer los residuos ordinarios generados de forma acorde con el sistema público de recogida, con la adecuada separación de dichos residuos. Se encontrará en planta baja junto a la escalera comunitaria de acceso al edificio.

## Bases de cálculo

El diseño y dimensionamiento se realiza en base al apartado 2 del Documento Básico HS 2 Recogida y evacuación de residuos.

### 2.5.6. Fontanería

#### Datos de partida

Tipos de suministros individuales	Cantidad
Viviendas	1
Oficinas	0
Locales	No consideramos

#### Objetivo

El objetivo es que la instalación de suministro de agua cumpla con el DB HS 4 Suministro de agua, justificándolo mediante los correspondientes cálculos.

## Prestaciones

El edificio dispone de medios adecuados para el suministro de agua apta para el consumo al equipamiento higiénico previsto, de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, impidiendo retornos e incorporando medios de ahorro y control de agua.

## Bases de cálculo

El diseño y dimensionamiento se realiza con base a los apartados 3 y 4, respectivamente, del DB HS 4 Suministro de agua. Para el cálculo de las pérdidas de presión se utilizan las fórmulas de Colebrook-White y Darcy-Weisbach, para el cálculo del factor de fricción y de la pérdida de carga, respectivamente. Véase en anejos de cálculo).

### **2.5.7. Evacuación de aguas**

#### **Datos de partida**

La red de saneamiento del edificio es mixta. Se garantiza la independencia de las redes de pequeña evacuación y bajantes de aguas pluviales y residuales, unificándose en los colectores. La conexión entre ambas redes se realiza mediante las debidas interposiciones de cierres hidráulicos, garantizando la no transmisión de gases entre redes, ni su salida por los puntos previstos para la captación.

#### **Objetivo**

El objetivo de la instalación es el cumplimiento de la exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas, que especifica las condiciones mínimas a cumplir para que dicha evacuación se realice con las debidas garantías de higiene, salud y protección del medio ambiente.

#### **Prestaciones**

El edificio dispone de los medios adecuados para extraer de forma segura y salubre las aguas residuales generadas en el edificio, junto con la evacuación de las aguas pluviales generadas por las precipitaciones atmosféricas y las escorrentías debidas a la situación del edificio.

#### **Bases de cálculo**

El diseño y dimensionamiento de la red de evacuación de aguas del edificio se realiza en base a los apartados 3 y 4 del BS HS 5 Evacuación de aguas.

### **2.5.8 Instalaciones térmicas del edificio**

#### **Datos de partida**

El proyecto corresponde a un edificio con las siguientes condiciones exteriores:

Altitud sobre el nivel del mar: 7 m

Percentil para invierno: 97.3 %

Temperatura seca en invierno: 9 °C

Humedad relativa en invierno: 80 %

Velocidad del viento: 5.9 m/s

Temperatura del terreno: 9.7 °C

### **2.5.9 Evacuación de aguas**

#### **Datos de partida**

La red de saneamiento del edificio es semiseparativa. Se garantiza la independencia de las redes de pequeña evacuación y bajantes de aguas pluviales y residuales, unificándose en los colectores. La conexión entre ambas redes se realiza mediante las debidas interposiciones de cierres hidráulicos, garantizando la no transmisión de gases entre redes, ni su salida por los puntos previstos para la captación.

#### **Objetivo**

El objetivo de la instalación es el cumplimiento de la exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas, que especifica las condiciones mínimas a cumplir para que dicha evacuación se realice con las debidas garantías de higiene, salud y protección del medio ambiente.

## Prestaciones

El edificio dispone de los medios adecuados para extraer de forma segura y salubre las aguas residuales generadas en el edificio, junto con la evacuación de las aguas pluviales generadas por las precipitaciones atmosféricas y las escorrentías debidas a la situación del edificio.

## Bases de cálculo

El diseño y dimensionamiento de la red de evacuación de aguas del edificio se realiza en base a los apartados 3 y 4 del BS HS 5 Evacuación de aguas. (Vease en apartado anejos de cálculo)

### 2.6.7. Ventilación

#### Datos de partida

Tipo	Área total (m <sup>2</sup> )
Viviendas	157.42+139.33=296.75
Trasteros y zonas comunes	34.26+147.52=181.78
Aparcamientos y garajes	671
Almacenes de residuos	0

#### Objetivo

El objetivo es que los sistemas de ventilación cumplan los requisitos del DB HS 3 Calidad del aire interior y justificar, mediante los correspondientes cálculos, ese cumplimiento.

## Prestaciones

El edificio dispondrá de medios adecuados para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se dimensiona el sistema de ventilación para facilitar un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

## Bases de cálculo

El diseño y el dimensionamiento se realiza con base a los apartados 3 y 4, respectivamente, del DB HS 3 Calidad del aire interior. Para el cálculo de las pérdidas de presión se utiliza la fórmula de Darcy-Weisbach.

### **2.5.10. Telecomunicaciones**

Se ha previsto la siguiente infraestructura de telecomunicaciones en el edificio:

- Un sistema de cable coaxial, para el acceso al servicio de radiodifusión sonora y televisión, compuesto por:
  - Conjunto receptor de señales de radiodifusión sonora y televisión;
  - Red de cable coaxial para adaptación, distribución y transporte de las señales entregadas por el conjunto receptor a cada una de las tomas de cliente;
  - Tomas de cliente para la conexión de los equipos terminales de usuario, necesarios para acceder al servicio.



- Un sistema de cable de pares de cobre, para el acceso al servicio de telefonía disponible al público y a los servicios que se puedan prestar a través de dicho acceso, compuesto por:
  - Conexión a la red de un operador;
  - Cableado para el transporte de las señales entregadas por el operador hasta cada una de las tomas del edificio;
  - Tomas de cliente para la conexión de los equipos terminales de usuario, necesarios para acceder al servicio.
- Una red de canalizaciones y registros para la conducción y el alojamiento de los cables y dispositivos de los sistemas anteriores.

### 2.5.11. Protección contra incendios

#### Datos de partida

- Uso principal previsto del edificio: Vivienda unifamiliar
- Altura de evacuación del edificio: 0.0 m

Sectores de incendio y locales o zonas de riesgo especial en el edificio	
Sector / Zona de incendio	Uso / Tipo
Sector de incendio	Vivienda unifamiliar

#### Objetivo

Los sistemas de acondicionamiento e instalaciones de protección contra incendios considerados se disponen para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento del edificio.

#### Prestaciones

Se limita el riesgo de propagación de incendio por el interior del edificio mediante la adecuada sectorización del mismo; así como por el exterior del edificio, entre sectores y a otros edificios.

El edificio dispone de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

En concreto, y de acuerdo a las exigencias establecidas en el DB SI 4 'Instalaciones de protección contra incendios', se han dispuesto las siguientes dotaciones:

- En el sector Sector de incendio, de uso Vivienda unifamiliar:

Por otra parte, el edificio dispone de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad, facilitando al mismo tiempo la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores prestaciones.

#### Bases de cálculo

El diseño y dimensionamiento de los sistemas de protección contra incendios se realiza en base a los parámetros objetivos y procedimientos especificados en el DB SI, que aseguran la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio.

Para las instalaciones de protección contra incendios contempladas en la dotación del edificio, su diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento cumplen lo

establecido en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, así como en sus disposiciones complementarias y demás reglamentaciones específicas de aplicación.

### **2.5.12. Pararrayos**

#### **Datos de partida**

Edificio 'plurifamiliar' con una altura de 18.66 m y una superficie de captura equivalente de 351.02 m<sup>2</sup>.

#### **Objetivo**

El objetivo es reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso del edificio, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

#### **Prestaciones**

Se limita el riesgo de electrocución y de incendio mediante las correspondientes instalaciones de protección contra la acción del rayo.

#### **Bases de cálculo**

La necesidad de instalar un sistema de protección contra el rayo y el tipo de instalación necesaria se determinan con base a los apartados 1 y 2 del Documento Básico SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

El dimensionado se realiza aplicando el método de la malla descrito en el apartado B.1.1.1.3 del anejo B del Documento Básico SUA Seguridad de utilización para el sistema externo, para el sistema interno, y los apartados B.2 y B.3 del mismo Documento Básico para la red de tierra.

### **2.6.13. Instalaciones de protección y seguridad (antiintrusión)**

No se ha previsto ningún sistema antiintrusión en el edificio.

## **2.7. Equipamiento**

Se enumera a continuación el equipamiento previsto en el edificio cada una de los dos tipos de viviendas;

### **VIVIENDA A**

#### **Baño principal**

Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, serie, color blanco, de 560x480 mm con grifería de acero inoxidable, acabado cromado; bidé de porcelana sanitaria, color blanco, sin tapa y grifería monomando, acabado cromado, con aireador; bañera acrílica, color blanco, equipada con grifería monomando, acabado cromado.

.

#### **Aseos**

Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, serie, color blanco, de 560x480 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireador.

#### **Cocina**

Amueblamiento de cocina con muebles bajos con zócalo inferior, estratificado con frente de 20 mm de grueso, con estratificado por ambas caras, cantos verticales postformados alomados y cantos horizontales en ABS de 1,0 mm de grueso con lámina de aluminio.

Placa vitrocerámica para encimera, polivalente básica.

Horno eléctrico convencional.

Fregadero de acero inoxidable de 1 cubeta, con grifería monomando acabado cromado, con aireador.

Lavadero de porcelana sanitaria, blanco, con soporte de 4 patas y grifería convencional, con caño giratorio superior, con aireador. (Lavadero en terraza)

## **VIVIENDA B**

### **Baño principal**

Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, serie, color blanco, de 560x480 mm con grifería de acero inoxidable, acabado cromado; bidé de porcelana sanitaria, color blanco, sin tapa y grifería monomando, acabado cromado, con aireador; bañera acrílica, color blanco, equipada con grifería monomando, acabado cromado.

### **Aseo**

Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, serie, color blanco, de 560x480 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireador, pie de ducha con plato de chapa termolacado en blanco con monomando con acabado en cromado.

### **Cocina**

Amueblamiento de cocina con muebles bajos con zócalo inferior, estratificado con frente de 20 mm de grueso, con estratificado por ambas caras, cantos verticales postformados alomados y cantos horizontales en ABS de 1,0 mm de grueso con lámina de aluminio.

Placa vitrocerámica para encimera, polivalente básica.

Horno eléctrico convencional.

Fregadero de acero inoxidable de 1 cubeta, con grifería monomando acabado cromado, con aireador.

Lavadero de porcelana sanitaria, blanco, con soporte de 4 patas y grifería convencional, con caño giratorio superior, con aireador. (Lavadero en terraza)

## **2.8 ANEJOS A LA MEMORIA**

### **2.8.1 Anejo 1. INFORMACIÓN GEOTÉCNICA**

### Datos obtenidos en el estudio geotécnico realizado

Generalidades:	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción. Todos los trabajos de campo y de laboratorio fueron ejecutados por una empresa especializada en estudios geotécnicos.
Empresa:	INVERSIONES DE MURCIA, S.L. C/ Belgrado 84, Polígono Cabezo Beaza. 30.395 Cartagena. (MURCIA)
Nombre del autor/es firmantes:	Víctor Sánchez Alcázar, Antonio Ruiz Izquierdo y Ana Cañavate Pertíñez
Titulación/es:	Licenciado en Geología.
Descripción de los terrenos:	Las características geotécnicas del subsuelo de la parcela pueden resumirse en:  <b>Nivel 1- Relleno antrópico (grava, gravilla y arena):</b> Hasta una profundidad de 0,3 m aproximadamente.  <b>Nive 2- Arena fina arcillosa</b> hasta los 6,20 m de profundidad, de compacidad media.  <b>Nivel 3- de 6,20 a 20,0 m consistente en arena arcillosa</b> que gradualmente pasa a arcilla margosa arenosa, de consistencia blanda a media.  <b>Nivel 4- terreno de compacidad media a alta</b> , determinado a partir de ensayo D. P. S. H.  No se detectó ningún nivel de agua hasta la profundidad máxima estudiada.  Se estima una cota de apoyo de -3,50m.  Se podrá adoptar un valor de carga admisible frente al hundimiento de 1,24 kp/cm <sup>2</sup> ; y un coeficiente de balasto, para una placa estándar de 30x30cm, de 3,0 kp/cm <sup>3</sup> .

Resumen  
parámetros  
geotécnicos:

El tipo de exposición en suelos está por debajo de los límites del ataque Nulo.	
Cota de cimentación	-5.94 m
Estrato previsto para cimentar	Arcillas
Nivel freático	No se ha detectado
Tensión admisible considerada	1,24 Kp/m <sup>2</sup>
Peso específico del terreno	-
Angulo de rozamiento interno del terreno	28,00º-31,00º
Coefficiente de empuje en reposo	-
Valor de empuje al reposo	-
Coefficiente de Balasto	3,0kp/cm <sup>3</sup>

**Conclusión:** para un terreno de estas características y con las características que ya se conocen del edificio a proyectar, es admisible la capacidad portante del terreno para realizar una cimentación por losa de 80 cms de canto según tablas y consultas de libros de predimensionamiento de estructuras como es el libro "Números Gordos" del que se han obtenido muchos de los cálculos de la estructura del edificio.

## **ANEJO 2. PREDIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE LOSA Y ESTRUCTURA DEL EDIFICIO**



## CIMENTACIÓN

Dados los datos aportados mediante el estudio geotécnico en el apartado anterior, se ha optado por una cimentación por losa a la cota -4,785 m, y para ello se ha seguido el libro "Números Gordos" y Jimenez Montoya; de éste ultimo se ha predimensionado el canto de la losa según las tablas de predimensionamiento de cimentaciones superficiales por losa.

Se ha realizado el siguiente predimensionamiento descrito en los siguientes pasos:

Peso Propio losa por m<sup>2</sup>:

$$2500 \text{ Kg} * 0.80 = 2000\text{kg/m}^2.$$

Cargas permanentes: 700 Kg

$$\text{TOTAL} = 2700\text{Kg/m}^2 = 2,7 \text{ Toneladas} * (\text{Ambito de cargas del vano mas desfavorable}):$$

$$2,7 \text{ T} * 6,56 \text{ m} = 17,712\text{T/mLineal}$$

### Forjado Planta sótano

$$\text{P.propio} = 2500 * 0.3 (\text{canto}) = 750\text{Kg/m}^2$$

$$\text{Sobrecarga de uso} = 225 \text{ Kn/m}^2 ; \text{TOTAL} = 1720\text{Kn/m}^2 * 6,56\text{m} = 11,283\text{T/mL}$$

### Forjados de Planta Baja a Planta 4ª

$$\text{P.Propio} = 2500 * 0.3 (\text{canto}) = 750\text{Kg/m}^2$$

$$\text{S.C.U.} = 225\text{kn/m}^2$$

$$\text{Permanentes} = 642,50\text{Kg/m}^2$$

$$\text{TOTAL} = 1617,500\text{Kg/m}^2 = 1,62\text{T} * 6,56\text{m} = 10,61\text{T/m}^2 \times 5 \text{ plantas} = 53,05\text{T/mL}$$

### Forjado planta 5ª

$$\text{P.propio} = 2500 * 0.3 (\text{canto}) = 750\text{Kg/m}^2$$

$$\text{S.C.U.} = 225\text{kn/m}^2$$

$$\text{Permanentes} = 744\text{Kg/m}^2$$

$$\text{TOTAL} = 1720\text{Kg/m}^2 = 1,72\text{T} * 6,56\text{m} = 11,43\text{T/mL}$$

### Predimension de cargas. Estado de cargas:

$$\text{Cargas Planta 5ª} \rightarrow 1,72\text{T/m}^2 * 1 = 1,72\text{T/mL}$$

$$\text{Cargas Planta tipo} \rightarrow 1,62\text{T/m}^2 * 5 = 5,303\text{T/mL}$$

$$\text{Cargas Planta sótano} \rightarrow 1,72\text{T/m}^2 * 1 = 1,72\text{T/mL}$$

$$\text{TOTAL} \text{-----} \rightarrow 8,75\text{T/m}^2 = 0,875\text{Kg/cm}^2$$

-Conocemos la tensión admisible del terreno  $\rightarrow 1,24\text{Kg/cm}^2$

Luego,  $0,875\text{Kg/cm}^2 < 1,24\text{ Kg/cm}^2$ , es menor las cargas de todo el edificio que la tensión admisible del terreno; esto significa que podemos optar por la solución de cimentación por, vamos a suponer un canto de 80 cms según las tablas del libro de "Jiménez Montoya":

Pilar de sótano tipo 50 x 50cms

$$F_{cd} = 300 / 1,5 = 200\text{Kg/m}^2$$

$$F_{cv} = F_{cv} = \frac{\sqrt{F_{cd}}}{2} = 7,07\text{Kg/cm}^2$$

Acritica:  $(C_1+d)x^2 + (C_2+d)x^2 \times d$ ; siendo  $d = 80 - 5\text{cms}$  (recubrimiento) = 75cms.

$C_1, C_2 = 50, 45$  (caras del pilar de sótano).

$$A_c = (50+75)x^2 + (50+75)x^2 \times 75 = 36000\text{cm}^2$$

$$N_d = A_c \times 2 \times 6,45 = 492000\text{Kg}$$

$$N = \frac{492000}{1,5} = 328000\text{Kg}$$

Axil del pilar 21.

$$\text{Axil Total} = 323,91 = 324\text{Tn}$$

$324\text{Tn} < 328\text{T}$ , El canto mínimo garantizado para evitar el punzonamiento de la losa, será de 80 cms.

**Relacion luz canto** (según EHE 08 capítulo II- tabla 50.2.2.1e.)

La relación entre la Luz-canto de la Losa bidireccional continua debe estar entre 20-30, Realizamos la comprobación:

$$6,56 / 23(\text{canto útil}) = 28,52 < 30, \text{ si es aceptable.}$$

**Armado de Losa maciza Predimensionado:**

Datos necesarios:

$$q_k(\text{carga uniforme sobre losa en vano más desfavorable}) = 84,06\text{Kn/m}$$

$$L = \text{luz entre pilares del vano más desfavorable} = 6,56\text{m}$$

$$A = 4,96\text{m} = \text{Ambito de cargas distancia en el sentido perpendicular a la luz.}$$

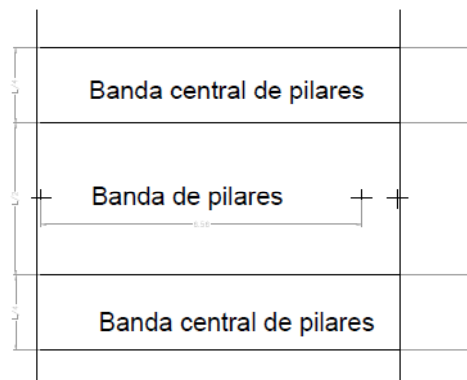
Vano más desfavorable = P20- P. 21.

**Momentos en Banda de pilares:**

$$M_d(-) \rightarrow \text{Armado para absorber momentos negativos} \rightarrow 1,6 * \frac{q_k * a * L}{10} * 0,8 * \frac{1}{2} =$$

$$926055\text{Kn} * \text{m}$$

$$M(+)= 1,6 * \frac{q_k * a * L}{16} * 0,8 * \frac{1}{2} = 578,78 \text{Kn/m}$$



### Momentos en Banda central:

$$M_d(-) \rightarrow \text{Armado para absorber momentos negativos} \rightarrow 1,6 * \frac{q_k * a * L}{10} * 0,8 * \frac{1}{2} = 347,27 \text{Kn} * \text{m}$$

$$M(+)= 1,6 * \frac{q_k * a * L}{16} * 0,8 * \frac{1}{2} = 2217,04 \text{Kn/m}$$

### Armaduras

**Armado en banda de pilares.** Armadura de negativos. (80%)

$$A_s = \frac{M_d}{0,8 * h * F_{yd}} * 1000 = 554,67 \text{cm}^2$$

Nº  $\emptyset$  16  $\rightarrow \pi * 0,8 = 2,01 \text{cm}^2 \times 100 = 201 \text{mm}^2 \rightarrow 554,67 / 201 = 2,75$  Barras  $\rightarrow$  3 Barras de  $\emptyset$  16mm. Ó 2  $\emptyset$  20mm.

**Armado en banda de pilares.** Armadura de positivos. (80%)

$$A_s = \frac{M_d}{0,8 * h * F_{yd}} * 1000 = 346,66 \text{cm}^2$$

Nº  $\emptyset$  16  $\rightarrow \pi * 0,8 = 2,01 \text{cm}^2 \times 100 = 201 \text{mm}^2 \rightarrow 346,66 / 201 = 1,73$  Barras de  $\emptyset$  16mm. Ó 4  $\emptyset$  12mm.

**Armado en banda central de pilares (armadura de negativos)**

$$A_s = \frac{M_d}{0,8 * h * F_{yd}} * 1000 = 208 \text{cm}^2$$

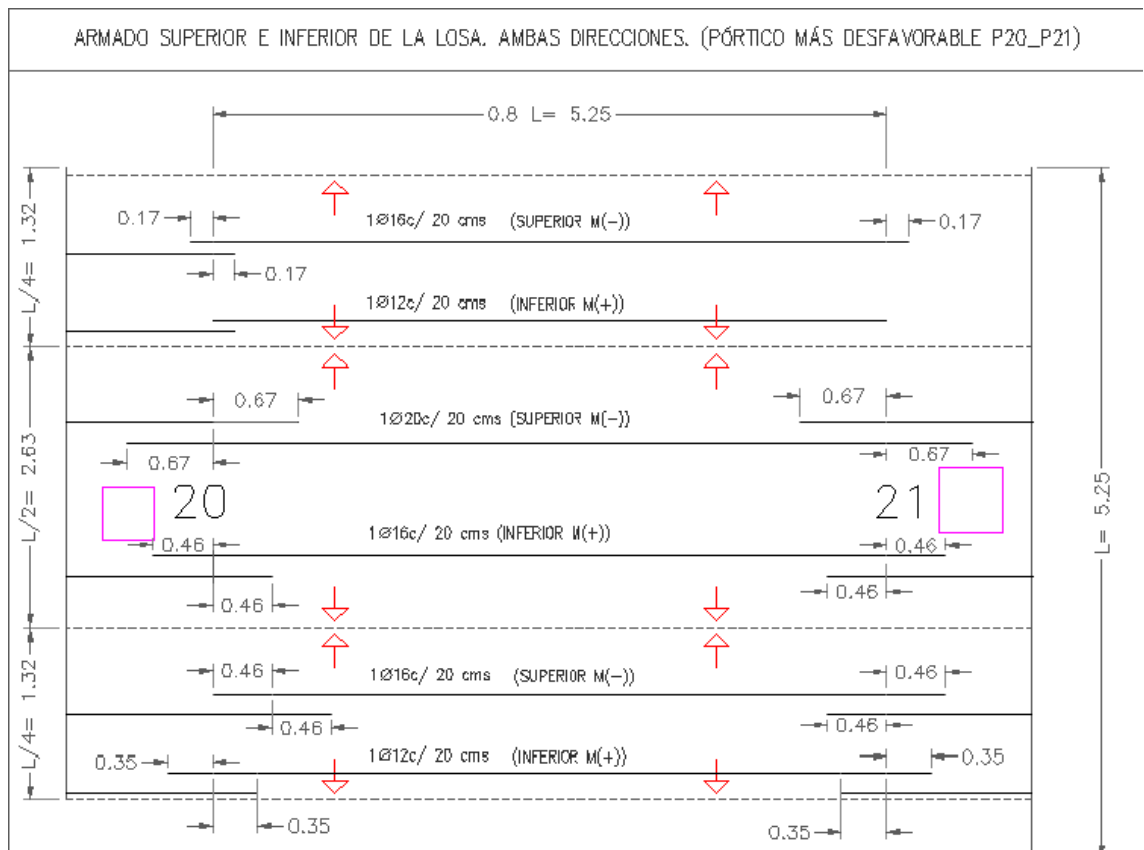
Nº  $\emptyset$  16  $\rightarrow \pi * 0,8 = 2,01 \text{cm}^2 \times 100 = 201 \text{mm}^2 \rightarrow 208 / 201 = 1,04$  Barras de  $\emptyset$  16mm.

**Armado en banda central de pilares (armadura de positivos)**

$$A_s = \frac{M_d}{0,8 * h * F_{yd}} * 1000 = 130 \text{cm}^2$$

Nº  $\emptyset$  12  $\rightarrow \pi * 0,6 = 1,13 \text{cm}^2 \times 113 = 201 \text{mm}^2 \rightarrow 130 / 113 = 1,15$  Barras de  $\emptyset$  12mm.

Disposición de las armaduras en losa de cimentación:



### Interpretación del esquema de armado

#### Armadura de base superior de momentos negativos.

Banda de pilares → 1Ø 16 cada 20 cms.

Banda central → 1Ø 16 cada 20 cms.

#### Armadura de base inferior de momentos positivos.

Banda de pilares → 1Ø 16 cada 20 cms.

Banda central → 1Ø 12 cada 20 cms.

(Ver en plano de cimentación)

### ESTRUCTURA

La estructura a calcular será una estructura de hormigón armado con forjado unidireccional, horizontal, de canto  $30 = 25 + 5$  cm; semivigueta pretensada; bovedillas de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 15x15 cms con redondos Ø 6 de acero trefilado B400 T. en capa de compresión; vigas planas; pilares con altura libre de 3.48m (En planta baja) y 3.06m de altura en el resto de plantas.

El tipo de hormigón a emplear para toda la estructura será de hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 400 SD, con

una cuantía aproximada de  $120 \text{ kg/m}^3$ . montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso p/p de separadores (en pilares).

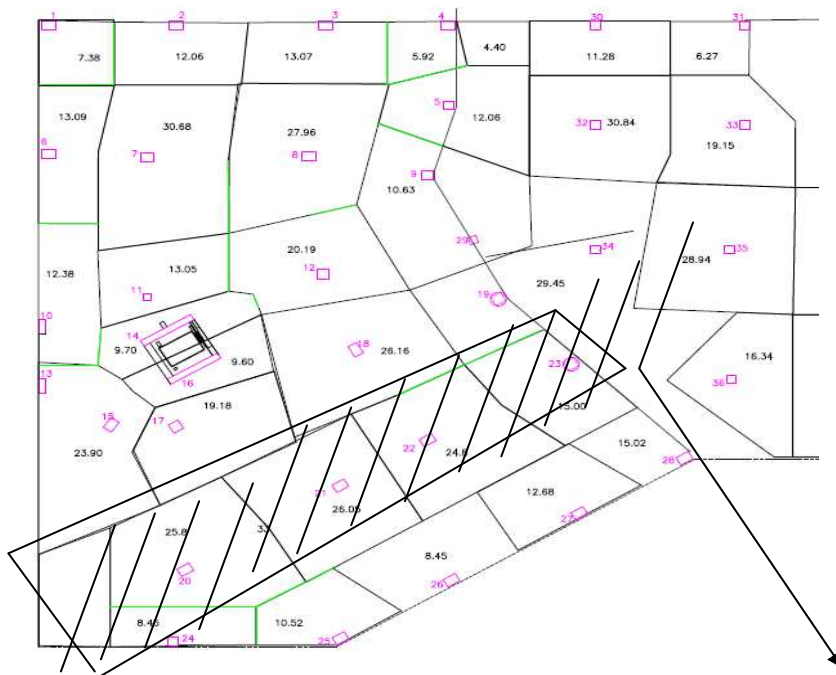
PREDIMENSIONAMIENTO DE CÁLCULO:

## PILARES

Para realizar el cálculo de la dimensión de los pilares, así como su armado, se ha llevado a cabo por medio de fórmulas procedentes del libro “números gordos”, y se han tenido en cuenta una serie de factores que se han basado siempre en la normativa del CTE así como en la antigua NTE a la hora de calcular:

Se ha procedido a calcular el pórtico más desfavorable, compuesto por los pilares 20-21-22-23 de todas las plantas y en torno a este pórtico se han obtenido los valores de los distintos pilares y vigas que conformarán nuestra estructura del edificio:

En primer lugar se ha medido la superficie que recae a cada uno de los pilares por  $\text{m}^2$ :



**Ilustración 1** Ámbitos de cargas.  
calcular

**Pórtico más desfavorable a**

Partimos de la base de que conocemos las cargas que recaen a cada uno de los pilares según sus cargas permanentes y variables del CTE, así como su ámbito de carga, nº de plantas a soportar y pesos propios de cada uno de los elementos que son cargas a nuestros soportes:

CARGAS, PESOS PROPIOS (PLANTA SÓTANO). (PILAR 20).

-PESO PROPIO FORJADO → 4.00KN/m <sup>2</sup>	}	7.30 Kn/m <sup>2</sup>
-PESO PROPIO SOLADO → 1.00KN/m <sup>2</sup>		
-PESO PROPIO TABIQUERIA → 1.00KN/m <sup>2</sup>		
-PESO PROPIO INSTALACIONES → 0.30KN/m <sup>2</sup>		
-PESO PROPIO CUBIERTA → 1.00KN/m <sup>2</sup>		

SOBRECARGAS

-SOBRECARGA DE USO → 2Kn/m <sup>2</sup>	}	2.20 Kn/m <sup>2</sup>
-SOBRECARGA DE NIEVE → 0.20Kn/m <sup>2</sup>		

Σ Cargas muertas, Sobrecargas= 7.30+2.20= 9.50Kn/m<sup>2</sup>

CARGAS, PESOS PROPIOS (FORJADO P. BAJA- FORJADO P. CUARTA).

-PESO PROPIO FORJADO → 4.00KN/m <sup>2</sup>	}	6.30 Kn/m <sup>2</sup>
-PESO PROPIO SOLADO → 1.00KN/m <sup>2</sup>		
-PESO PROPIO TABIQUERIA → 1.00KN/m <sup>2</sup>		
-PESO PROPIO INSTALACIONES → 0.30KN/m <sup>2</sup>		

(Cargas sin mayorar).

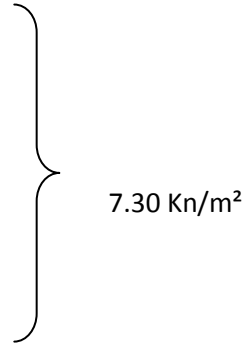
SOBRECARGAS

-SOBRECARGA DE USO → 2Kn/m <sup>2</sup>	}	2.20 Kn/m <sup>2</sup>
-SOBRECARGA DE NIEVE → 0.20Kn/m <sup>2</sup>		

Σ Cargas muertas, Sobrecargas= 6.30+2.20= 8.50Kn/m<sup>2</sup>

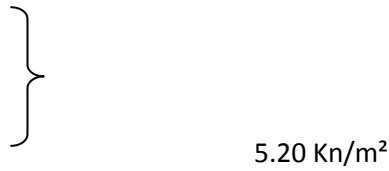
PLANTA QUINTA

- PESO PROPIO FORJADO → 4.00KN/m<sup>2</sup>
- PESO PROPIO SOLADO → 1.00KN/m<sup>2</sup>
- PESO PROPIO TABIQUERIA → 1.00KN/m<sup>2</sup>
- PESO PROPIO INSTALACIONES → 0.30KN/m<sup>2</sup>
- PESO PROPIO CUBIERTA → 1.00KN/m<sup>2</sup>



SOBRECARGAS

- SOBRECARGA DE USO → 2Kn/m<sup>2</sup>
- SOBRECARGA DE NIEVE → 0.20Kn/m<sup>2</sup>



-SOBRECARGA TRASTEROS → 3.00Kn/m<sup>2</sup>

Σ Cargas muertas, Sobrecargas= 7.30+5.20= 12.50Kn/m

PILAR 20	AMBITO	CARGAS	PLANTA	Nº FORJADOS	KN	TN
	25,80	9,5	SOTANO	1	245,1	25,00

PILAR 21	AMBITO	CARGAS	F. PLANTA	Nº FORJADOS	KN	TN
	26,05	8,50	SOTANO	6	1654,18	168,72
		12,50		1		
	26,05	8,50	P.B.	5	1432,75	146,14
		12,50		1		

26,05	8,50	1	4	1211,33	123,55
	12,50		1		
26,05	8,50	2	3	989,90	100,97
	12,50		1		
26,05	8,50	3	2	768,48	78,38
	12,50		1		
26,05	8,50	4	1	547,05	55,80
	12,50		1		
26,05	8,50	5	0	325,63	33,21
	12,50		1		

PILAR 22	AMBITO	CARGAS	F. PLANTA	Nº	KN	TN
				FORJADOS		
24,80		8,5	SOTANO	6	1574,8	160,63
		12,5		1		
24,80		8,5	P.B.	5	1364	139,13
		12,5		1		
24,80		8,5	1	4	1153,2	117,63
		12,5		1		
24,80		8,5	2	3	942,4	96,12
		12,5		1		
24,80		8,5	3	2	731,6	74,62
		12,5		1		
24,80		8,5	4	1	520,8	53,12
		12,5		1		
24,80		8,5	5	0	310	31,62
		12,5		1		



PILAR 23	AMBITO		F. PLANTA		Nº FORJADOS	KN	TN
		CARGAS					
	15,00	8,5	SOTANO		6	907,5	92,56
		9,5			1		
	15,00	8,5	P.B.		5	780	79,56
		9,5			1		
	15,00	8,5	1		4	652,5	66,55
		9,5			1		
	15,00	8,5	2		3	525	53,55
		9,5			1		
	15,00	8,5	3		2	397,5	40,54
		9,5			1		
	15,00	8,5	4		1	270	27,54
		9,5			1		
	15,00	8,5	5		0	142,5	14,53
		9,5			1		

PILAR 37	AMBITO		F. PLANTA		Nº FORJADOS	KN	TN
		CARGAS					
	12,62	8,2	P.B.		5	675,17	68,87
		12,5			1		
	12,62	8,2	1		4	571,686	58,31
		12,5			1		
	12,62	8,2	2		3	468,202	47,76
		12,5			1		
	12,62	8,2	3		2	364,718	37,20

	12,5		1		
12,62	8,2	4	1	261,234	26,65
	12,5		1		
12,62	8,2	5	0		
	12,5		1	157,75	16,09

Una vez obtenido el axil, calculamos la sección de los pilares y su armado, siguiendo el predimensionamiento del libro "Números Gordos", a continuación iremos explicando el procedimiento de cálculo:

DATOS NECESARIOS:

-AXIL DE CÁLCULO

-ALTURA DEL PILAR

Las alturas de los pilares serán clasificadas en 3 tipos:

-ALTURAS DE PILARES DE SÓTANO

} - Forjado sótano sin edificio: 3.01 m.  
- Forjado sótano bajo edificio: 3.58 m

-ALTURA DE PILARES DE PLANTA BAJA: 3.49 metros.

- ALTURA DE PILARES DE PLANTAS 1ª A 5ª: 3.06 metros.

ARMADURA:

Partimos del dato conocido calculado anteriormente, el axil característico:

$N_k = (g+q) \cdot A$ , siendo "A" el área de influencia del pilar. Con este dato calculamos  $N_d$  (axil total):

$N_d = 1.2 \cdot 1.6 \cdot N_k$  (El 1.2 proviene de un incremento del 20%) al considerar un cierto momento que al ser muy pequeño en el caso de nuestro edificio se hace este incremento simplificado.

Capacidad resistente del hormigón " $N_c$ ":

$$N_c = 0.85 \cdot F_{cd} \cdot b \cdot h \cdot 10.$$

- b, h (en metros)
- $F_{cd}$  (en  $\text{kg}/\text{cm}^2$ )
- $N_d$  (en Toneladas)
- $N_c$  (En toneladas)

Armadura  $A_s$ :

$$A_s = \frac{N_d - N_c}{F_{yd}} \times 1000 \times 100, \quad F_{yd} = F_{yk} / 1.15 \quad (F_{yk} \text{ en } \text{kg}/\text{cm}^2).$$

Nota: lo multiplicamos al final por 100 para pasar el área de la armadura de  $\text{cm}^2$  a  $\text{mm}^2$ .

En el caso de que  $N_d$  sea inferior a  $N_c$ , según la fórmula no se podrá calcular la armadura " $A_s$ ", luego tendremos que irnos al armado mínimo de los pilares mediante esta fórmula:

$$A_s \geq 10\% \frac{N_d}{F_{yd}} * 1000 * 100$$

Mínima geometría:

$$A_s = 4/1000 * A_c$$

$A_c$  = área de la sección del pilar.

### **CÁLCULOS DE LOS PILARES:**

PILAR 20. Planta sótano. PILAR 300 X 300

$$H = 2.78\text{m}$$

$$N_k = 25.00\text{T}$$

$$N_d = 1.2 \cdot 1.6 \cdot 25.00 = 48\text{T}$$

$$N_c = 0.85 \cdot (30/1.5) \cdot 0.30 \cdot 2.78 \cdot 10 = 141.78\text{T}$$

Luego, como estamos en el caso de que  $N_d$  es menor que  $N_c$ , nos iremos al armado mínimo de un pilar de 300 x 300 cms.

$$A_s \geq 10\% \frac{N_d}{F_{yd}} * 1000 * 100 = 138\text{mm}^2$$

$$N^\circ \varnothing 6 = \frac{138}{\pi * 3^2} = 4.88 \approx 5 \varnothing 6\text{mm.}$$



PILAR 300X300

ARMADO:

5  $\varnothing$ 6mm

PILAR 20 P. SOTANO

PILAR 21. Planta sótano. PILAR 500 X 500

$$H = 2.88\text{m}$$

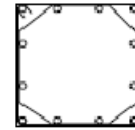
$$N_k = 168.72\text{T}$$

$$N_d = 1.2 * 1.6 * 168.72 = 323.94\text{T}$$

$$N_c = 0.85 * (30/1.5) * 0.50 * 2.88 * 10 = 244.8\text{T}$$

$$A_s = \frac{N_d - N_c}{\frac{4000}{1.15}} * 1000 * 100 = 2275.28\text{mm}^2$$

$$N^\circ \varnothing 16 = \frac{2275.28}{\pi * 8^2} \approx 12 \varnothing 16\text{mm}$$



PILAR 500X500

ARMADO:

12  $\varnothing$ 16mm

PILAR 21 P. SOTANO

PILAR 21. Planta Baja. PILAR 400 X 400

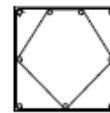
$$H = 3.06\text{m}$$

$$N_k = 146.14\text{T}$$

$$N_d = 1.2 * 1.6 * 146.14 = 208.08\text{T}$$

$$N_c = 0.85 * (30/1.5) * 0.40 * 3.06 * 10 = 244.8\text{T}$$

$$A_s = \frac{N_d - N_c}{\frac{4000}{1.15}} * 1000 * 100 = 2063\text{mm}^2$$



PILAR 400X400

ARMADO:

11  $\varnothing$ 16mm

PILAR 21 P. BAJA

$$N^{\circ} \emptyset 16 = \frac{2063}{\pi * 8^2} \approx 11 \emptyset 16\text{mm}$$

PILAR 21. Plantas 1ª a 5ª. PILAR 300 X 300

H= 2.76m

Nk= 123.55T

Nd= 1.2\*1.6\*123.55= 273.216T

Nc= 0.85\*(30/1.5)\*0.30\*3.06\*10= 140.76T

$$A_s = \frac{Nd - Nc}{\frac{4000}{1.15}} * 1000 * 100 = 2773\text{mm}^2$$

$$N^{\circ} \emptyset 20 = \frac{2773}{\pi * 10^2} \approx 9 \emptyset 20\text{mm}$$



PILAR 300X300

ARMADO:

9  $\emptyset 20\text{mm}$

PILAR 21 P.1ª-5ª

PILAR 22. Planta sótano. PILAR 400 X 400

H= 2.88m

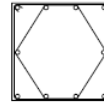
Nk= 160.63T

Nd= 1.2\*1.6\*160.63= 308.41T

Nc= 0.85\*(30/1.5)\*0.40\*2.88\*10= 195.84T

$$A_s = \frac{Nd - Nc}{\frac{4000}{1.15}} * 1000 * 100 = 1828.79\text{mm}^2$$

$$N^{\circ} \emptyset 16 = \frac{1828.79}{\pi * 8^2} \approx 10 \emptyset 16\text{mm}$$



PILAR 400X400

ARMADO:

10  $\emptyset 16\text{mm}$

PILAR 22 P.SOTANO

PILAR 22. Planta Baja. PILAR 350 X 350

$$H= 3.06\text{m}$$

$$N_k= 139.13\text{T}$$

$$N_d= 1.2*1.6*139.19= 267.13\text{T}$$

$$N_c= 0.85*(30/1.5)*0.35*3.06*10= 182.07\text{T}$$

$$A_s = \frac{N_d - N_c}{\frac{4000}{1.15}} * 1000 * 100 = 2445\text{mm}^2$$

$$N^\circ \varnothing 20 = \frac{2445}{\pi * 8^2} \approx 8 \varnothing 20\text{mm}$$



PILAR 350X350

ARMADO

8  $\varnothing$ 20mm

PILAR 22 P. BAJA

PILAR 22. Plantas 1ª a 5ª. PILAR 350 X 300

$$H= 2.76\text{m}$$

$$N_k= 117.63$$

$$N_d= 1.2*1.6*117.63= 225.85\text{T}$$

$$N_c= 0.85*(30/1.5)*0.30*2.76*10= 140.76\text{T}$$

$$A_s = \frac{N_d - N_c}{\frac{4000}{1.15}} * 1000 * 100 = 2446\text{mm}^2$$

$$N^\circ \varnothing 20 = \frac{2446}{\pi * 10^2} \approx 8 \varnothing 20\text{mm}$$



PILAR 300X300

ARMADO:

8  $\varnothing$ 20mm

PILAR 22 P. 1ª-5ª

PILAR 23. Planta sótano. PILAR 300 X 300

$$H= 2.88\text{m}$$

$$N_k= 92.56\text{T}$$

$$N_d= 1.2*1.6*92.56= 177.78\text{T}$$

$$N_c= 0.85*(30/1.5)*0.30*2.76*10= 146.88\text{T}$$



PILAR 300X300

ARMADO:

5  $\varnothing$ 16mm

PILAR 23 P SOTANO



PILAR 300X300

ARMADO:

5 Ø10mm

PILAR 23 P.1ª-5ª

PILAR 37 P.1ª-5ª

$$A_s = \frac{Nd - N_c}{1.15} * 1000 * 100 = 888.38 \text{mm}^2$$

$$N^\circ \text{ } \varnothing 16 = \frac{888.38}{\pi * 8^2} \approx 5 \text{ } \varnothing 16 \text{mm}$$

Al ser sección circular en planta baja, tendremos el mismo armado con una sección equivalente a la de si fuera sección cuadrada, por lo que hallaremos su radio:

$$0.30 \times 0.30 = 0.09 \text{m}^2 = \pi r^2, r = \sqrt{\frac{0.09}{\pi}} = 0.169 \approx 170 \text{mm de radio en sección circular.}$$

PILAR 23. Planta Baja. PILAR 300 X 300

$$H = 3.06 \text{m}$$

$$N_k = 79.56 \text{T}$$

$$N_d = 1.2 * 1.6 * 79.56 = 152.76 \text{T}$$

$N_c = 0.85 * (30/1.5) * 0.30 * 3.06 * 10 = 156.06 \text{ T}$ ,  $N_d$  es menor que  $N_c$ , luego tendremos que armar con cuantías mínimas:

$$A_s = \frac{N_d}{1.15} * 1000 * 100 = 439.19 \text{mm}^2$$

$$N^\circ \text{ } \varnothing 10 = \frac{439.19}{\pi * 5^2} \approx 6 \text{ } \varnothing 10 \text{mm}$$

PILAR 23. Plantas 1ª a 5ª. PILAR 300 X 300

$$H = 2.76 \text{m}$$

$$N_k = 66.55 \text{T}$$

$$N_d = 1.2 * 1.6 * 66.55 = 127.78 \text{T}$$

$$N_c = 0.85 * (30/1.5) * 0.30 * 2.76 * 10 = 140.76 \text{ T}$$

$N_d$  es menor que  $N_c$ , luego tendremos que armar con cuantías mínimas:

$$A_s = \frac{N_d}{1.15} * 1000 * 100 = 367.36 \text{mm}^2$$

$$N^\circ \text{ } \varnothing 10 = \frac{367.36}{\pi * 5^2} \approx 5 \text{ } \varnothing 10 \text{mm}$$



PILAR 300X300

ARMADO:

6 Ø10mm

PILAR 23 P.BAJA

PILAR 37. Plantas Baja, es el pilar apeado sobre la viga del forjado de sótano.

PILAR 300 X 300

H= 3.06m

Nk= 68.87T

Nd= 1.2\*1.6\*68.87= 132.23T

Nc= 0.85\*(30/1.5)\*0.30\*3.06\*10= 156.06 T

Nd es menor que Nc, luego tendremos que armar con cuantías mínimas:

$$As = \frac{Nd}{\frac{4000}{1.15}} * 1000 * 100 = 380.16\text{mm}^2$$

$$N^{\circ} \emptyset 10 = \frac{380.16}{\pi * 5^2} \approx 5 \emptyset 10\text{mm}$$



PILAR 300X300

ARMADO:

5 Ø10mm

PILAR 37 P.BAJA

PILAR 37. Plantas 1ª-5ª, es el pilar apeado sobre la viga del forjado de sótano.

PILAR 300 X 300

H= 2.76m

Nk= 58.31T

Nd= 1.2\*1.6\*58.31= 111.96T

Nc= 0.85\*(30/1.5)\*0.30\*2.76\*10= 140.76 T

Nd es menor que Nc, luego tendremos que armar con cuantías mínimas:

$$As = \frac{Nd}{\frac{4000}{1.15}} * 1000 * 100 = 321.89\text{mm}^2$$

$$N^{\circ} \emptyset 10 = \frac{321.89}{\pi * 5^2} \approx 5 \emptyset 10\text{mm}$$



PILAR 300X300

ARMADO:

5 Ø10mm

PILAR 23 P.1ª-5ª

PILAR 37 P.1ª-5ª

### VIGAS:

Se ha seguido el procedimiento de cálculo según la EHE-2008, resolviendo el predimensionamiento de y armado de las vigas por medio del "Anejo 7" de éste documento.

Se trata de un sistema de vigas planas que conforman forjados unidireccionales en todas las plantas. Se han calculado las vigas del vano más desfavorable (el mismo que en los pilares).



## FORJADO DE PLANTA SÓTANO

En primer lugar hemos realizado el sumatorio de todas las cargas muertas así como el de las sobrecargas de uso que recaen sobre esta viga, previa medición del ámbito de cargas de cada uno de los diferentes vanos que forman el pórtico.

Las cargas de cada uno de los elementos que soportará nuestra estructura está reflejada en el Código Técnico de la Edificación.

### VIGA 20-21.FORJADO SÓTANO

Esta viga además de su propia carga uniforme que tendrá procedente del sumatorio de todas las cargas, también tendrá una carga puntual procedente de un pilar apeado sobre ella que vendrá desde la última planta del edificio.

CARGAS UNIFORMES:

Cargas Muertas. (Permanentes)

PESO PROPIO FORJADO → 4.00kN/m <sup>2</sup>	}	Σ Cargas uniformes= 6.30kN/m <sup>2</sup>
PESO PROPIO SOLADO → 1.00kN/m <sup>2</sup>		
PESO PROPIO TABIQUERÍA → 1.00kN/m <sup>2</sup>		
PESO PROPIO INSTALACIONES → 0.30kN/m <sup>2</sup>		

Sobrecargas (Cargas variables):

SOBRECARGA DE USO → 2.00kN/m <sup>2</sup>	}	Σ Sobrecargas= 2.20kN/m <sup>2</sup>
SOBRECARGA DE NIEVE → 0.20kN/m		

$$1.35 * (6.30 * 5.16) + 1.5 * (2.20 * 5.16) = \mathbf{60.91kN/m}$$

Siendo 1.35 → Coeficiente de mayoración de las cargas permanentes.

1.5 → coeficiente de las cargas variables.

5.16 es la dimensión lineal en metros que abarcará el ámbito de nuestro pórtico transversal a la viga.

CÁLCULO DE LA CARGA PUNTUAL (PILAR 37).

ÁMBITO DE CARGA → 12.00m<sup>2</sup>

Pilar apeado			
ÁMBITO (m)	FORJADOS	CARGAS KN/m <sup>2</sup>	
12,00	5	9	
	4	6,3	
	3	6,3	
	2	6,3	
	1	6,3	
	P.Baja	6,3	carga puntua (kN)
		40,50	486

P.P.MURO KN/m	longitud	carga puntual
3,63	5,16	18,73

P.P.CUBIERTA T.	LONGITUD	carga puntual
1	5,16	5,16

$$\Sigma \text{Cargas puntuales} = 486 + 18.73 + 5.16 = \mathbf{509.89kN}$$

$$\text{Momento máximo de la carga puntual} = 509.89 * 3750 = \mathbf{191.20 * 10^4 Nmm}$$

$$L = 6.56m$$

$$\text{Momento máximo de la carga uniforme} = \frac{QL^2}{8} = \frac{60.91 \cdot 6560^2}{8} = 327.65 \cdot 10^6$$

Momento total  $\rightarrow 329.56 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$

Datos necesarios para el cálculo:

Designación del hormigón : HA-30/B/20/IIa

H=300mm, b=500

Clase de exposición: IIa= Rmínimo=25mm, HA-30

Rnominal=Rmin+Ar(10)=35mm

$$d' = R_{nom} + \frac{\emptyset}{2} = 35 + \frac{20}{2} = 45 \text{ mm,}$$

$$d(\text{Canto útil}) = h - d' = 300 - 45 = 255 \text{ mm}$$

Tipo de acero= B 400S.

ANEJO 7 EHE-08

$$U_o = F_{cd} \cdot b \cdot d$$

Siendo:

$F_{cd} \rightarrow$  Resistencia de cálculo del hormigón ( $F_{ck}/1.5$ )

b= Ancho de la sección de la viga

d= canto útil de la viga

Probamos con una sección de 650x300

$$U_o = F_{cd} \cdot b \cdot d = (30/1.5) \cdot 650 \cdot 255 = 390 \cdot 10^4 \text{ N}$$

$$0.375 \cdot U_o \cdot d \geq M_d; 372.94 \cdot 10^6 \geq 329.26 \cdot 10^6 \text{ N} \rightarrow \text{SÍ}$$

$$U_{s1} = U_o \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{U_o \cdot d}}\right) = 710289.6 \text{ N}$$

$$A_{s1} = \frac{U_{s1}}{F_{yd}} = \frac{710289.6}{\frac{400}{1.15}} = 2042.08 \text{ mm}^2$$

$$N^{\circ} \emptyset 20 \rightarrow \frac{2042.08}{\pi \cdot 10^2} = 6.5 \approx 7 \emptyset 20$$

$$U_{s2} = 0.30 \cdot U_{s1} = 213086.88 \text{ N}$$

$$A_{s2} = \frac{U_{s2}}{F_{yd}} = \frac{213086.88}{\frac{400}{1.15}} = 612.62 \text{ mm}^2$$

$$N^{\circ}\emptyset 16 \rightarrow \frac{612.628}{n \cdot 10^2} = 3.04 \approx 4\emptyset 16$$

### VIGA 21-22.FORJADO SÓTANO

CARGAS UNIFORMES:

Cargas Muertas. (Permanentes)

PESO PROPIO FORJADO  $\rightarrow 4.00 \text{ kN/m}^2$

PESO PROPIO SOLADO  $\rightarrow 1.00 \text{ kN/m}^2$

PESO PROPIO TABIQUERÍA  $\rightarrow 1.00 \text{ kN/m}^2$

PESO PROPIO INSTALACIONES  $\rightarrow 0.30 \text{ kN/m}^2$

$$\Sigma \text{ Cargas uniformes} = 6.30 \text{ kN/m}^2$$

Sobrecargas (Cargas variables):

SOBRECARGA DE USO  $\rightarrow 2.00 \text{ kN/m}^2$

SOBRECARGA DE NIEVE  $\rightarrow 0.20 \text{ kN/m}^2$

$$\Sigma \text{ Sobrecargas} = 2.20 \text{ kN/m}^2$$

$$1.35 \cdot (6.30 \cdot 5.07) + 1.5 \cdot (2.20 \cdot 5.07) = 59.85 \text{ kN/m}$$

Siendo 1.35  $\rightarrow$  Coeficiente de mayoración de las cargas permanentes.

1.5  $\rightarrow$  coeficiente de las cargas variables.

$$L = 3.65 \text{ m}$$

5.07 es la dimensión lineal en metros que abarcará el ámbito de nuestro pórtico transversal a la viga.

$$\text{Momento máximo de la carga uniforme (Md)} = \frac{QL^2}{8} = \frac{59.85 \cdot 3650^2}{8} = 100.218 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$$

ANEJO 7 EHE-08

$$U_s = F_{cd} \cdot b \cdot d$$

Siendo:

$F_{cd} \rightarrow$  Resistencia de cálculo del hormigón ( $F_{ck}/1.5$ )

$b =$  Ancho de la sección de la viga

d= canto útil de la viga

Probamos con una sección de 300 x 300:

$$U_o = Fcd \cdot b \cdot d = (30/1.5) \cdot 300 \cdot 255 = 153 \cdot 10^4 \text{ N}$$

$$0.375 \cdot U_o \cdot d \geq Md; 146.306 \cdot 10^6 \geq 100.218 \cdot 10^6 \text{ N} \rightarrow \text{SÍ}$$

$$Us1 = U_o \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{Md}{U_o \cdot d}}\right) = 20168.22 \text{ N}$$

$$As1 = \frac{Us1}{Fyd} = \frac{20108.22}{\frac{400}{1.15}} = 57.98 \text{ mm}^2$$

NºØ20  $\rightarrow \frac{57.98}{\pi \cdot 10^2} = 2.05 \approx 2\text{Ø}8$ . Armado inferior al mínimo, nos iremos a las cuantías mínimas para una viga de sección de 650 x 300 para mantener la forma geométrica y facilitar la ejecución a la hora de encofrar y colocación de viguetas:

Cuantías mínimas:

$$Us1 \text{ Mecánica} \geq 0.04 \cdot Ac \cdot Fcd = 0.04 \cdot 650 \cdot 300 \cdot \frac{30}{1.5} = 156000 \text{ N}$$

$$As1, \text{mecánica} = \frac{Us1}{Fyd} = \frac{156000}{\frac{400}{1.15}} = 448.5 \text{ mm}^2$$

$$Us1, \text{geométrica} \geq \frac{3.3}{1000} \cdot 650 \cdot 300 \cdot \frac{400}{1.15} = 223826.09 \text{ N}$$

$$As1, \text{geométrica} = \frac{Us1, \text{geo}}{Fyd} = 643.5 \text{ mm}^2$$

$$\text{NºØ16} \rightarrow \frac{643.5}{\pi \cdot 8^2} = 3.20 \approx 4\text{Ø16}$$

$$Us2 = 0.30 \cdot Us1 = 67147.83 \text{ N}$$

$$As2 = \frac{Us2}{Fyd} = \frac{67147.83}{\frac{400}{1.15}} = 193.05 \text{ mm}^2$$

$$\text{NºØ8} \rightarrow \frac{193.05}{\pi \cdot 4^2} = 3.84 \approx 4\text{Ø8}$$

## VIGA 22-23.FORJADO SÓTANO

CARGAS UNIFORMES:

Cargas Muertas. (Permanentes)

PESO PROPIO FORJADO  $\rightarrow 4.00 \text{ kN/m}^2$

PESO PROPIO SOLADO  $\rightarrow 1.00 \text{ kN/m}^2$

}  $\Sigma$  Cargas uniformes =  $6.30 \text{ kN/m}^2$

PESO PROPIO TABIQUERÍA → 1.00 kN/m<sup>2</sup>

PESO PROPIO INSTALACIONES → 0.30 kN/m<sup>2</sup>

Sobrecargas (Cargas variables):

$$\left. \begin{array}{l} \text{SOBRECARGA DE USO} \rightarrow 2.00 \text{ kN/m}^2 \\ \text{SOBRECARGA DE NIEVE} \rightarrow 0.20 \text{ kN/m}^2 \end{array} \right\} \Sigma \text{Sobrecargas} = 2.20 \text{ kN/m}^2$$

$$1.35 * (6.30 * 5.07) + 1.5 * (2.20 * 5.07) = 59.85 \text{ kN/m}$$

Siendo 1.35 → Coeficiente de mayoración de las cargas permanentes.

1.5 → coeficiente de las cargas variables.

$$L = 6.00 \text{ m}$$

5.07 es la dimensión lineal en metros que abarcará el ámbito de nuestro pórtico transversal a la viga.

$$\text{Momento máximo de la carga uniforme (Md)} = \frac{QL^2}{8} = \frac{59.85 * 6000^2}{8} = 269.33 * 10^6 \text{ Nmm}$$

ANEJO 7 EHE-08

$$U_o = F_{cd} * b * d$$

Siendo:

F<sub>cd</sub> → Resistencia de cálculo del hormigón (F<sub>ck</sub>/1.5)

b = Ancho de la sección de la viga

d = canto útil de la viga

Probamos con una sección de 600 x 300:

$$U_o = F_{cd} * b * d = (30/1.5) * 600 * 255 = 306 * 10^4 \text{ N}$$

$$0.375 * U_o * d \geq Md; 292.61 * 10^6 \geq 269.33 * 10^6 \text{ N} \rightarrow \text{SÍ}$$

$$U_{s1} = U_o * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{Md}{U_o * d}}\right) = 583785.15 \text{ N}$$

$$As1 = \frac{Us1}{Fyd} = \frac{583785.15}{\frac{400}{1.15}} = 1678.38 \text{mm}^2$$

$$N^\circ \emptyset 20 \rightarrow \frac{1678.38}{\pi * 10^2} = 5.34 \approx 6 \emptyset 20.$$

$$Us2 = 0.30 * Us1 = 175135.55 \text{N}$$

$$As2 = \frac{Us2}{Fyd} = \frac{175135.55}{\frac{400}{1.15}} = 503.51 \text{mm}^2$$

$$N^\circ \emptyset 12 \rightarrow \frac{503.51}{\pi * 6^2} = 4.45 \approx 5 \emptyset 12$$

Armaremos con estas cuantías pero para la dimensión de la viga de 650 x 300 para mantener la continuidad de la viga plana en cada planta con el armado calculado para resistir los esfuerzos a los que estará sometida.

#### VIGA 22-23.FORJADO PLANTA BAJA- F.PLANTA 4ª

Calculamos primero esta viga ya que es la que más distancia de luz tiene y por tan será la más desfavorable y por tanto, es la viga que marcará la sección de toda la viga continua (a lo largo de todo el pórtico).

CARGAS UNIFORMES:

Cargas Muertas. (Permanentes)

PESO PROPIO FORJADO → 4.00kN/m <sup>2</sup>	}	Σ Cargas uniformes= 6.30kN/m <sup>2</sup>
PESO PROPIO SOLADO → 1.00kN/m <sup>2</sup>		
PESO PROPIO TABIQUERÍA → 1.00kN/m <sup>2</sup>		
PESO PROPIO INSTALACIONES → 0.30kN/m <sup>2</sup>		

Sobrecargas (Cargas variables):

SOBRECARGA DE USO → 2.00kN/m <sup>2</sup>	}	Σ Sobrecargas= 2.20kN/m <sup>2</sup>
SOBRECARGA DE NIEVE → 0.20kN/m <sup>2</sup>		

$$1.35 * (6.30 * 4.85) + 1.5 * (2.20 * 4.85) = 57.25 \text{kN/m}$$

Siendo 1.35 → Coeficiente de mayoración de las cargas permanentes.

1.5 → coeficiente de las cargas variables.

L=6.00m

4.85 es la dimensión lineal en metros que abarcará el ámbito de nuestro pórtico transversal a la viga.

$$\text{Momento máximo de la carga uniforme (Md)} = \frac{QL^2}{8} = \frac{57.25 \cdot 6000^2}{8} = 257.64 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$$

ANEJO 7 EHE-08

$$U_o = Fcd \cdot b \cdot d$$

Siendo:

Fcd → Resistencia de cálculo del hormigón (Fck/1.5)

b= Ancho de la sección de la viga

d= canto útil de la viga

Probamos con una sección de 550 x 300:

$$U_o = Fcd \cdot b \cdot d = (30/1.5) \cdot 0.55 \cdot 255 = 280.5 \cdot 10^4 \text{ N}$$

$$0.375 \cdot U_o \cdot d \geq Md; 268.23 \cdot 10^6 \geq 257.64 \cdot 10^6 \text{ N} \rightarrow \text{SÍ}$$

$$Us1 = U_o \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{Md}{U_o \cdot d}}\right) = 561345 \text{ N}$$

$$As1 = \frac{Us1}{Fyd} = \frac{561345}{\frac{400}{1.15}} = 1613 \text{ mm}^2$$

$$N^\circ \emptyset 20 \rightarrow \frac{1613}{n \cdot 10^2} = 5.13 \approx 6 \emptyset 20.$$

$$Us2 = 0.30 \cdot Us1 = 168403.5 \text{ N}$$

$$As2 = \frac{Us2}{Fyd} = \frac{168403.5}{\frac{400}{1.15}} = 484.16 \text{ mm}^2$$

$$N^\circ \emptyset 12 \rightarrow \frac{484.16}{n \cdot 6^2} = 4.28 \approx 5 \emptyset 12$$

### VIGA 37-21.FORJADO PLANTA BAJA- F.PLANTA 4ª

CARGAS UNIFORMES:

Cargas Muertas. (Permanentes)

PESO PROPIO FORJADO → 4.00kN/m<sup>2</sup>

PESO PROPIO SOLADO → 1.00kN/m<sup>2</sup>

PESO PROPIO TABIQUERÍA → 1.00kN/m<sup>2</sup>

Σ Cargas uniformes= 6.30kN/m<sup>2</sup>



PESO PROPIO INSTALACIONES  $\rightarrow 0.30 \text{ kN/m}^2$

Sobrecargas (Cargas variables):

SOBRECARGA DE USO  $\rightarrow 2.00 \text{ kN/m}^2$

SOBRECARGA DE NIEVE  $\rightarrow 0.20 \text{ kN/m}^2$

$$\Sigma \text{Sobrecargas} = 2.20 \text{ kN/m}^2$$

$$1.35 * (6.30 * 5.10) + 1.5 * (2.20 * 5.10) = \mathbf{60.20 \text{ kN/m}}$$

Siendo 1.35  $\rightarrow$  Coeficiente de mayoración de las cargas permanentes.

1.5  $\rightarrow$  coeficiente de las cargas variables.

$$L = 3.75 \text{ m}$$

5.10 es la dimensión lineal en metros que abarcará el ámbito de nuestro pórtico transversal a la viga.

$$\text{Momento máximo de la carga uniforme (Md)} = \frac{QL^2}{8} = \frac{60.20 * 3750^2}{8} = 105.83 * 10^6 \text{ Nmm}$$

ANEJO 7 EHE-08

$$U_o = F_{cd} * b * d$$

Siendo:

$F_{cd} \rightarrow$  Resistencia de cálculo del hormigón ( $F_{ck}/1.5$ )

$b =$  Ancho de la sección de la viga

$d =$  canto útil de la viga

Probamos con una sección de 300 x 300:

$$U_o = F_{cd} * b * d = (30/1.5) * 300 * 255 = 153 * 10^4 \text{ N}$$

$$0.375 * U_o * d \geq M_d; 146.31 * 10^6 \geq 105.83 * 10^6 \text{ N} \rightarrow \text{SÍ}$$

$$U_{s1} = U_o * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{U_o * d}}\right) = 223891.28 \text{ N}$$

$$A_{s1} = \frac{U_{s1}}{F_{yd}} = \frac{223891.28}{\frac{400}{1.15}} = 643.69 \text{ mm}^2$$

Comparamos con el armado de cuantías mínimas para la viga de 550 x 300 y armaremos con el más desfavorable:

### Cuantías mínimas para viga de 550 x 300

$$Us1, \text{mec} \geq 0.04 * Ac * Fcd = 0.04 * 550 * 300 * \frac{30}{1.5} = 132000$$

$$Us1, \text{geo} \geq \frac{3.3}{1000} * Ac * Fyd = 0.0033 * 550 * 300 * \frac{400}{1.15} = 189391$$

Luego el más desfavorable será el armado calculado en un principio para la viga 300 x 300, pero tendremos en cuenta las separaciones mínimas para armar con esas mismas cuantías la viga de 550 x 300.

$$Us1 = 223891.28 \text{N}$$

$$As1 = 643.69 \text{mm}^2$$

$$N^\circ \emptyset 16 \rightarrow \frac{643.69}{\pi * 10^2} = 3.2 \approx 4 \emptyset 16.$$

$$Us2 = 0.30 * Us1 = 67167.88 \text{N}$$

$$As2 = \frac{Us2}{Fyd} = \frac{67167.88}{\frac{400}{1.15}} = 193.11 \text{mm}^2$$

$$N^\circ \emptyset 10 \rightarrow \frac{193.11}{\pi * 5^2} = 3.84 \approx 4 \emptyset 10$$

### **VIGA 21-22.FORJADO PLANTA BAJA- F.PLANTA 4ª**

CARGAS UNIFORMES:

Cargas Muertas. (Permanentes)

PESO PROPIO FORJADO  $\rightarrow 4.00 \text{kN/m}^2$

PESO PROPIO SOLADO  $\rightarrow 1.00 \text{kN/m}^2$

PESO PROPIO TABIQUERÍA  $\rightarrow 1.00 \text{kN/m}^2$

PESO PROPIO INSTALACIONES  $\rightarrow 0.30 \text{kN/m}^2$

}  $\Sigma$  Cargas uniformes =  $6.30 \text{kN/m}^2$

Sobrecargas (Cargas variables):

SOBRECARGA DE USO  $\rightarrow 2.00 \text{kN/m}^2$

SOBRECARGA DE NIEVE  $\rightarrow 0.20 \text{kN/m}^2$

}  $\Sigma$  Sobrecargas =  $2.20 \text{kN/m}^2$

$$1.35 * (6.30 * 5.10) + 1.5 * (2.20 * 5.10) = \mathbf{60.20 \text{kN/m}}$$

Siendo 1.35  $\rightarrow$  Coeficiente de mayoración de las cargas permanentes.

1.5 → coeficiente de las cargas variables.

L=3.65m

5.10 es la dimensión lineal en metros que abarcará el ámbito de nuestro pórtico transversal a la viga.

$$\text{Momento máximo de la carga uniforme (Md)} = \frac{QL^2}{8} = \frac{60.20 \cdot 3650^2}{8} = 100.25 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$$

ANEJO 7 EHE-08

$$U_o = Fcd \cdot b \cdot d$$

Siendo:

Fcd → Resistencia de cálculo del hormigón (Fck/1.5)

b = Ancho de la sección de la viga

d = canto útil de la viga

Probamos con una sección de 300 x 300:

$$U_o = Fcd \cdot b \cdot d = (30/1.5) \cdot 300 \cdot 255 = 153 \cdot 10^4 \text{ N}$$

$$0.375 \cdot U_o \cdot d \geq Md; 146.3 \cdot 10^6 \geq 100.25 \cdot 10^6 \rightarrow \text{Sí}$$

$Us1 = U_o \cdot (1 - \sqrt{1 - \frac{Md}{U_o \cdot d}}) = 211136.85 \text{ N}$ , como ya conocemos Us1 mínimo para la viga de 550 x 300 (caso anterior) escogemos directamente el más desfavorable que es el ya calculado para la viga de 300 x 300:

$$As1 = \frac{Us1}{Fyd} = \frac{211136.85}{\frac{400}{1.15}} = 607.018 \text{ mm}^2,$$

$$N^\circ \emptyset 16 \rightarrow \frac{607.018}{\pi \cdot 8^2} = 3.8 \approx 4 \emptyset 16.$$

$$Us2 = 0.30 \cdot Us1 = 63341 \text{ N}$$

$$As2 = \frac{Us2}{Fyd} = \frac{63341}{\frac{400}{1.15}} = 182.105 \text{ mm}^2$$

$$N^\circ \emptyset 10 \rightarrow \frac{193.11}{\pi \cdot 5^2} = 2.31 \approx 3 \emptyset 10$$

## VIGA 37-21.FORJADO PLANTA 5ª

CARGAS UNIFORMES:

Cargas Muertas. (Permanentes)

PESO PROPIO FORJADO  $\rightarrow 4.00\text{kN/m}^2$

PESO PROPIO SOLADO  $\rightarrow 1.00\text{kN/m}^2$

PESO PROPIO TABIQUERÍA  $\rightarrow 1.00\text{kN/m}^2$

PESO PROPIO INSTALACIONES  $\rightarrow 0.30\text{kN/m}^2$

PESO PROPIO CUBIERTA  $\rightarrow 1.00\text{kN/m}^2$

$\Sigma$  Cargas uniformes =  $7.30\text{kN/m}^2$

Sobrecargas (Cargas variables):

SOBRECARGA DE USO  $\rightarrow 2.00\text{kN/m}^2$

SOBRECARGA DE NIEVE  $\rightarrow 0.20\text{kN/m}^2$

SOBRECARGA DE TRASTEROS  $\rightarrow 3.00\text{kN/m}^2$

$\Sigma$  Sobrecargas =  $5.20\text{kN/m}^2$

$$1.35 \cdot (7.30 \cdot 5.10) + 1.5 \cdot (5.20 \cdot 5.10) = \mathbf{83.16\text{kN/m}}$$

Siendo 1.35  $\rightarrow$  Coeficiente de mayoración de las cargas permanentes.

1.5  $\rightarrow$  coeficiente de las cargas variables.

$$L = 3.76\text{m}$$

5.10 es la dimensión lineal en metros que abarcará el ámbito de nuestro pórtico transversal a la viga.

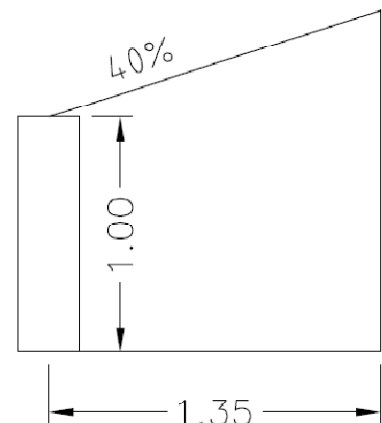
CARGAS PUNTUALES:

Peso propio del muro de fábrica que soporta la viga:  
 $1500\text{kg/m}^3$

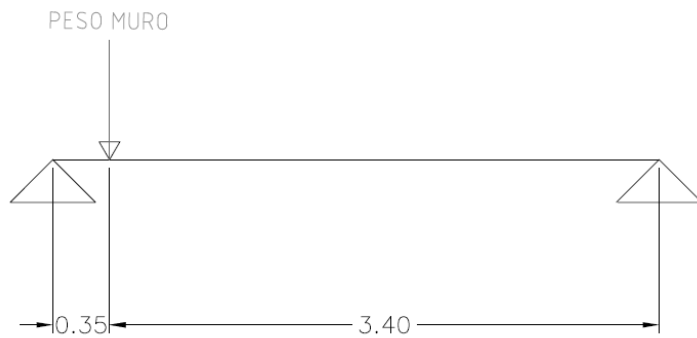
$$1.35 \cdot 0.40 = 0.54 \rightarrow 1.50 - 0.54 = 0.96 \approx 1.00\text{m}$$

$$1.00\text{ (h)} \times 0.25\text{ (e)} \times 5.10\text{ (L)} = 1.275\text{m}^3$$

$$1.275\text{m}^3 \times 1500\text{kg/m}^3 = 1912.5\text{Kg} = 18.76\text{ kN}$$



$$\text{CUBIERTA TRASTEROS} \rightarrow 1.00\text{kN/mL} \rightarrow 1\text{kN/mL} \cdot 5.10\text{m} = 5.10\text{Kn}$$



$$Md2 = 3.40 \cdot 18.76 = 63.77 \text{ kN} \rightarrow$$

$$73767 \text{ Nmm}$$

### CUBIERTA TRASTEROS:

Es una carga lineal que la consideraremos puntual a la hora del cálculo:  $1 \text{ Kn/mL} \times 5.12 = 5.12 \text{ Kn}$

$$Md = 5.12 \times 1.88 = 9625 \text{ Nmm}$$

Siendo  $L/2 = 1.88$

$$\text{Total de cargas puntuales} = 63767 + 9625 = 73392.6$$

$$\Sigma \text{Momentos} = 146952 \cdot 10^6 + 73392.3 = 147.025 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$$

### ANEJO 7 EHE-08

$$U_o = Fcd \cdot b \cdot d$$

Siendo:

$Fcd \rightarrow$  Resistencia de cálculo del hormigón ( $Fck/1.5$ )

$b =$  Ancho de la sección de la viga

$d =$  canto útil de la viga

Probamos con una sección de 350 x 300:

$$U_o = Fcd \cdot b \cdot d = (30/1.5) \cdot 350 \cdot 255 = 178.5 \cdot 10^4 \text{ N}$$

$$0.375 \cdot U_o \cdot d \geq Md; 170.7 \cdot 10^6 \geq 147.025 \cdot 10^6 \rightarrow \text{SÍ}$$

$$Us1 = U_o \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{Md}{U_o \cdot d}}\right) = 332015$$

$$As1 = \frac{Us1}{Fyd} = \frac{332015}{\frac{400}{1.15}} = 954.5 \text{ mm}^2,$$

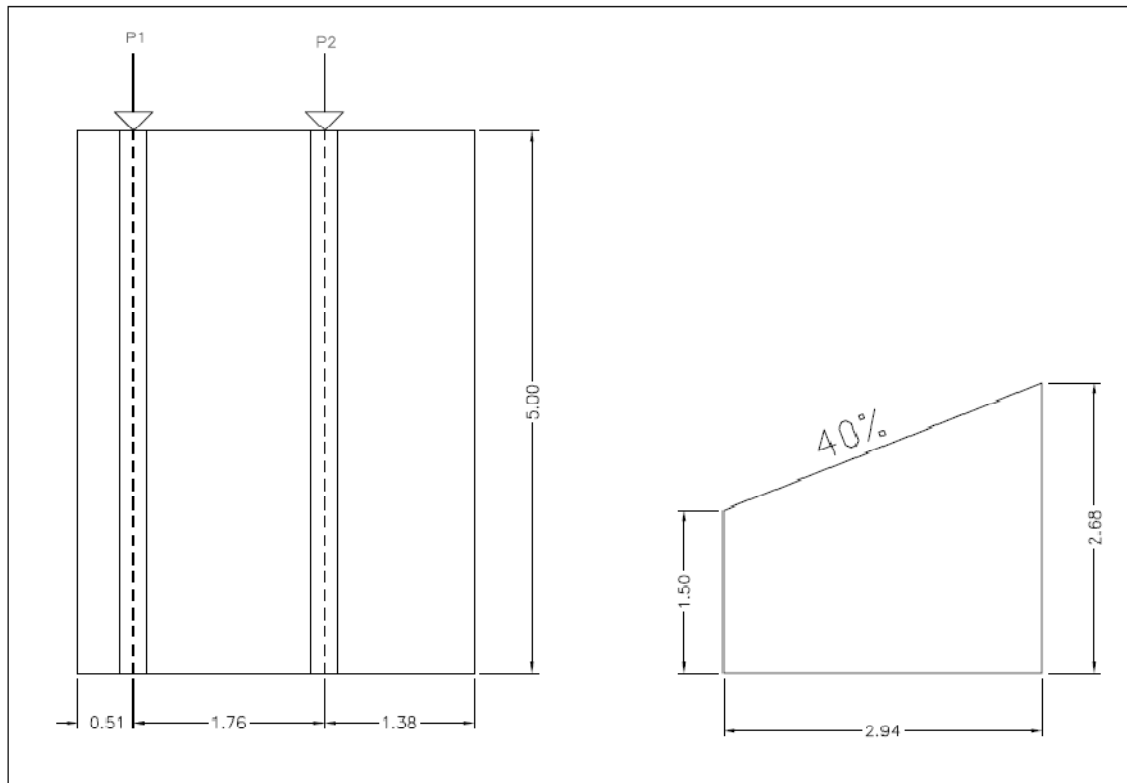
$$N^\circ \emptyset 20 \rightarrow \frac{954.5}{\pi \cdot 8^2} = 3.03 \approx 4 \emptyset 20.$$

$$Us2 = 0.30 \cdot Us1 = 99604.5 \text{ N}$$

$$As2 = \frac{Us2}{Fyd} = \frac{99604}{\frac{400}{1.15}} = 286.36 \text{ mm}^2$$

$$N^\circ \emptyset 10 \rightarrow \frac{286.38}{n \cdot 5^2} = 3.64 \approx 4 \emptyset 10$$

### VIGA 21-22.FORJADO PLANTA 5ª



$$1.50 + (2.94 \cdot 0.40) = 2.68 \text{ m}$$

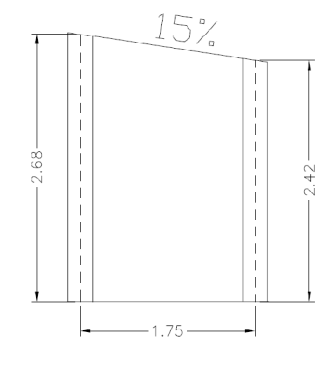
$$2.68(h) \cdot 0.25(e) \cdot 5.00(L) = 3.35 \text{ m}^3 \cdot 1500 \text{ Kg/m}^3 = 5025 \text{ Kg} = 49.25 \text{ Kn}$$

Peso fábrica de cerámica perforada =  $1500 \text{ Kg/m}^3$

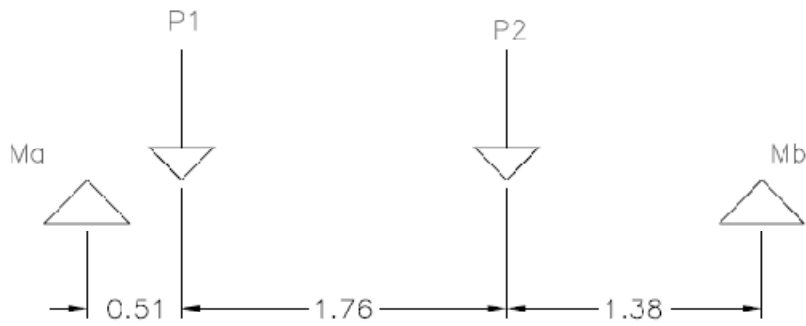
$$1.75 \cdot 0.15 = 0.26$$

$$2.68 - 0.26 = 2.42 \text{ m}$$

$$2.42(h) \cdot 0.25 \cdot 5.00(L) = 30.25 \text{ m}^3 \cdot 1500 \text{ Kg/m}^3 =$$



$$=4537.5= 44.47\text{Kn}$$



$$M_b (p_1) = 3.14 \cdot 49.25 = 154645 \text{Nmm}$$

$$M_a (p_2) = 2.27 \cdot 44.47 = 100.947 \cdot 10^3 \text{Nmm}$$

CARGAS UNIFORMES:

Cargas Muertas. (Permanentes)

PESO PROPIO FORJADO  $\rightarrow 4.00 \text{kN/m}^2$

PESO PROPIO SOLADO  $\rightarrow 1.00 \text{kN/m}^2$

PESO PROPIO TABIQUERÍA  $\rightarrow 1.00 \text{kN/m}^2$

PESO PROPIO INSTALACIONES  $\rightarrow 0.30 \text{kN/m}^2$

PESO PROPIO CUBIERTA  $\rightarrow 1.00 \text{kN/m}^2$

$$\Sigma \text{Cargas uniformes} = 7.30 \text{kN/m}^2$$

Sobrecargas (Cargas variables):

SOBRECARGA DE USO  $\rightarrow 2.00 \text{kN/m}^2$

SOBRECARGA DE NIEVE  $\rightarrow 0.20 \text{kN/m}^2$

SOBRECARGA DE TRASTEROS  $\rightarrow 3.00 \text{kN/m}^2$

$$\Sigma \text{Sobrecargas} = 5.20 \text{kN/m}^2$$

$$1.35 \cdot (7.30 \cdot 5.00) + 1.5 \cdot (5.20 \cdot 5.00) = \mathbf{88.28 \text{kN/m}}$$

Siendo 1.35  $\rightarrow$  Coeficiente de mayoración de las cargas permanentes.

1.5  $\rightarrow$  coeficiente de las cargas variables.

$$L = 3.65 \text{m}$$

5.00 es la dimensión lineal en metros que abarcará el ámbito de nuestro pórtico transversal a la viga.

$$\text{Momento máximo de la carga uniforme (Md)} = \frac{QL^2}{8} = \frac{88.28 \cdot 3650^2}{8} = 147.005 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$$

$$\Sigma \text{momentos} = 147.005 \cdot 10^6 + 154645 + 100947 = 147.26 \cdot 10^6$$

ANEJO 7 EHE-08

$$U_o = F_{cd} \cdot b \cdot d$$

Siendo:

$F_{cd} \rightarrow$  Resistencia de cálculo del hormigón ( $F_{ck}/1.5$ )

$b =$  Ancho de la sección de la viga

$d =$  canto útil de la viga

Probamos con una sección de 350 x 300:

$$U_o = F_{cd} \cdot b \cdot d = (30/1.5) \cdot 350 \cdot 255 = 178.5 \cdot 10^4 \text{ N}$$

$$0.375 \cdot U_o \cdot d \geq Md; 170.69 \cdot 10^6 \geq 147.26 \cdot 10^6 \cdot 10^6 \rightarrow \text{SÍ}$$

$$U_{s1} = U_o \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{Md}{U_o \cdot d}}\right) = 316872.62 \text{ N}$$

$$A_{s1} = \frac{U_{s1}}{F_{yd}} = \frac{316872.62}{\frac{400}{1.15}} = 911.008 \text{ mm}^2$$

$$N^\circ \emptyset 16 \rightarrow \frac{911.008}{\pi \cdot 8^2} = 4.5 \approx 5 \emptyset 16.$$

$$U_{s2} = 0.30 \cdot U_{s1} = 95061.29 \text{ N}$$

$$A_{s2} = \frac{U_{s2}}{F_{yd}} = \frac{95061.29}{\frac{400}{1.15}} = 273.30 \text{ mm}^2$$

$$N^\circ \emptyset 10 \rightarrow \frac{273.30}{\pi \cdot 5^2} = 3.48 \approx 4 \emptyset 10$$

### VIGA 22-23.FORJADO PLANTA 5ª

CARGAS UNIFORMES:

Cargas Muertas. (Permanentes)

PESO PROPIO FORJADO  $\rightarrow 4.00 \text{ kN/m}^2$

PESO PROPIO SOLADO  $\rightarrow 1.00 \text{ kN/m}^2$

PESO PROPIO CUBIERTA  $\rightarrow 1.00 \text{ kN/m}^2$

$$\Sigma \text{ Cargas uniformes} = 6.00 \text{ kN/m}^2$$



PESO PROPIO PRETIL  $\rightarrow 1.00\text{kN/mL} \rightarrow 4.95\text{Kn/m}$

Sobrecargas (Cargas variables):

SOBRECARGA DE USO  $\rightarrow 2.00\text{kN/m}^2$

SOBRECARGA DE NIEVE  $\rightarrow 0.20\text{kN/m}^2$



$\Sigma$ Sobrecargas =  $2.20\text{kN/m}^2$

$1.35 \cdot (6.00 \cdot 4.95) + 1.5 \cdot (2.20 \cdot 4.95) + 4.95$  (pretil) = **61.38Kn/m**

Siendo 1.35  $\rightarrow$  Coeficiente de mayoración de las cargas permanentes.

1.5  $\rightarrow$  coeficiente de las cargas variables.

L = 6.00m

4.95  $\rightarrow$  es la dimensión lineal en metros que abarcará el ámbito de nuestro pórtico transversal a la viga.

Momento máximo de la carga uniforme (Md) =  $\frac{QL^2}{8} = \frac{61.38 \cdot 6000^2}{8} = 276.210 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$

ANEJO 7 EHE-08

**$U_o = Fcd \cdot b \cdot d$**

Siendo:

Fcd  $\rightarrow$  Resistencia de cálculo del hormigón ( $Fck/1.5$ )

b = Ancho de la sección de la viga

d = canto útil de la viga

Probamos con una sección de 600 x 300:

$U_o = Fcd \cdot b \cdot d = (30/1.5) \cdot 600 \cdot 255 = 306 \cdot 10^4 \text{ N}$

$0.375 \cdot U_o \cdot d \geq Md$ ;  $292.61 \cdot 10^6 \geq 276.210 \cdot 10^6 \rightarrow$  Sí

$Us1 = U_o \cdot (1 - \sqrt{1 - \frac{Md}{U_o \cdot d}}) = 600512 \text{ N}$

$As1 = \frac{Us1}{Fyd} = \frac{600512}{\frac{400}{1.15}} = 1726.47 \text{ mm}^2$ ,

$N^\circ \emptyset 20 \rightarrow \frac{1726.47}{n \cdot 10^2} = 5.49 \approx 6 \emptyset 20$ .

$Us2 = 0.30 \cdot Us1 = 180153 \text{ N}$

$$As_2 = \frac{Us_2}{F_{yd}} = \frac{180153}{\frac{400}{1.15}} = 517.94 \text{ mm}^2$$

$$N^\circ \emptyset 10 \rightarrow \frac{517.94}{n \cdot 5^2} = 6.59 \approx 7 \emptyset 10$$

## VOLADIZO PLANTA BAJA Y EN LAS 5 PLANTAS DE VIVIENDAS

CARGAS UNIFORMES:

Cargas Muertas. (Permanentes)

PESO PROPIO FORJADO  $\rightarrow 4.00 \text{ kN/m}^2$

PESO PROPIO SOLADO  $\rightarrow 1.00 \text{ kN/m}^2$

PESO PROPIO CUBIERTA  $\rightarrow 1.00 \text{ kN/m}^2$

}  $\Sigma$  Cargas uniformes =  $6.00 \text{ kN/m}^2$

PESO PROPIO PRETIL  $\rightarrow 1.00 \text{ kN/mL} \rightarrow 4.88 \text{ Kn/m}$

Sobrecargas (Cargas variables):

SOBRECARGA DE USO  $\rightarrow 2.00 \text{ kN/m}^2$

SOBRECARGA DE NIEVE  $\rightarrow 0.20 \text{ kN/m}^2$

}  $\Sigma$  Sobrecargas =  $2.20 \text{ kN/m}^2$

$$1.35 \cdot (6.00 \cdot 4.88) + 1.5 \cdot (2.20 \cdot 4.88) + 4.95(\text{pretil}) = 63.25 \text{ Kn/m}$$

Siendo 1.35  $\rightarrow$  Coeficiente de mayoración de las cargas permanentes.

1.5  $\rightarrow$  coeficiente de las cargas variables.

L = 1.90 m

4.88  $\rightarrow$  es la dimensión lineal en metros que abarcará el ámbito de nuestro pórtico transversal a la viga.

$$\text{Momento positivo de voladizo de la carga uniforme (M+)} = \frac{9 \cdot Q \cdot L^2}{128} = \frac{9 \cdot 63.25 \cdot 1900^2}{128} =$$

$160.55 \cdot 10^5 \text{ Nmm}$ .

$$\text{Momento negativo (Máximo) de voladizo de la carga uniforme (M-)} = \frac{Q \cdot L^2}{8} = \frac{63.25 \cdot 1900^2}{8} =$$

$285.42 \cdot 10^5 \text{ Nmm}$ .

## ANEJO 7 EHE-08

$$U_o = F_{cd} * b * d$$

Siendo:

$F_{cd} \rightarrow$  Resistencia de cálculo del hormigón ( $F_{ck}/1.5$ )

$b =$  Ancho de la sección de la viga

$d =$  canto útil de la viga

Probamos con una sección de 200 x 300:

$$U_o = F_{cd} * b * d = (30/1.5) * 200 * 255 = 102 * 10^4 \text{ N}$$

$$0.375 * U_o * d \geq M_d; 975.375 * 10^5 \geq 285.42 * 10^5 \rightarrow \text{SÍ}$$

$$U_{s1} = U_o * (1 - \sqrt{1 - \frac{M_d}{U_o * d}}) = 57590.52 \text{ N}$$

$$A_{s1} = \frac{U_{s1}}{F_{yd}} = \frac{57590.52}{\frac{400}{1.15}} = 165.57 \text{ mm}^2,$$

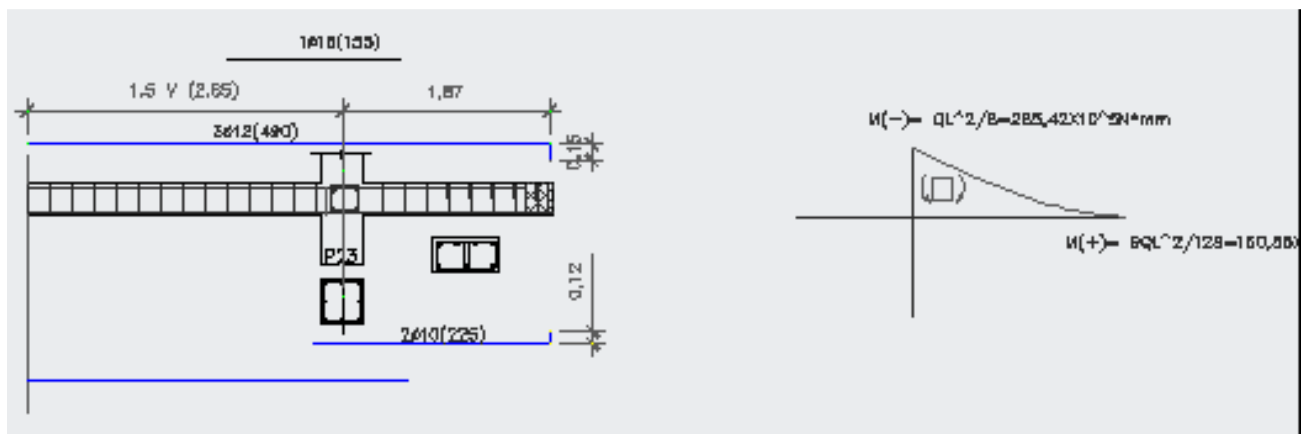
$$N^\circ \emptyset 10 \rightarrow \frac{1165.57}{\pi * 5^2} = 2.10 \approx 3 \emptyset 10.$$

$$U_{s2} = 0.30 * U_{s1} = 17727 \text{ N}$$

$$A_{s2} = \frac{U_{s2}}{F_{yd}} = \frac{17727}{\frac{400}{1.15}} = 49.67 \text{ mm}^2$$

$$N^\circ \emptyset 8 \rightarrow \frac{49.67}{\pi * 4^2} = 1 \text{ barra} \rightarrow 2 \emptyset 8 \text{ (mínimo 2 barras).}$$

**Representación gráfica de armado de voladizo.**



### **Anejo 3. Protección Contra Incendios del edificio en altura.**

### 3.1 Uso Residencial:

**1. Proyecto al que se aplica la instalación:** Edificio en altura de 5 plantas y 2 viviendas por planta de superficie total construida de 383.40 metros cuadrados por planta (incluyen los dos tipos de viviendas (A y B).

*NOTA: El edificio dispone de aparcamiento bajo rasante pero lo estudiaremos independientemente del uso residencial del edificio.*

**2. Normativa utilizada:** La normativa que he seguido y en la que me he basado ha sido la del Código Técnico de la Edificación, más concretamente en el Documento Básico SI (Seguridad en caso de Incendio), cumpliendo lo establecido en el Reglamento de Instalaciones contra Incendios.

**3. Reglamentación:** Como se trata de un edificio de uso “residencial” Aplicamos la “Tabla 1.1” del primer apartado del DB-SI 4, para saber la dotación que debe tener la instalación de protección contra incendios.

#### DATOS DEL EDIFICIO NECESARIOS PARA LA DOTACIÓN DE EQUIPOS DE P.C.I.:

ALTURA TOTAL DEL EDIFICIO: 21.22 metros (hasta cubierta autoprotegida sobre caja de escalera).

SUPERFICIE CONSTRUIDA DEL EDIFICIO: 383.40 metros cuadrados.

USO DEL EDIFICIO: Residencial.

Tenemos que tener en cuenta para uso “en general” y “residencial”.

Uso – En general	Condiciones:
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B:  - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i> .  - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1(Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales y zonas de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.) de este DB.

Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas.
Ascensor de emergencia	<p>En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 35 m. (Sus características serán las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 kg, una superficie de cabina de 1,40 m<sup>2</sup>, una anchura de paso de 1,00 m y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60s.</li> <li>- En <i>uso Hospitalario</i>, las dimensiones de la planta de la cabina serán 1,20 m x 2,10 m, como mínimo.</li> <li>- En la planta de acceso al edificio se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor, bajo una tapa de vidrio, con la inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS". La activación del pulsador debe provocar el envío del ascensor a la planta de acceso y permitir su maniobra exclusivamente desde la cabina.</li> <li>- En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.)</li> </ul>
Hidrantes exteriores	<p>Si la <i>altura de evacuación</i> descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m<sup>2</sup> y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m<sup>2</sup>.</p> <p>Al menos un hidrante hasta 10.000 m<sup>2</sup> de superficie construida y uno más por cada 10.000 m<sup>2</sup> adicionales o fracción. (Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 de la fachada accesible del edificio. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.)</p>
Instalación automática de extinción	<p>Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 80 m.</p> <p>En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario</i> o <i>Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso .</p>

	En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de <i>uso Pública Concurrencia</i> y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Uso – Residencial</b>	Condiciones:
Columna seca	Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.( Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.)
Sistema de detección de incendio	En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m2.( El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.).  Los <i>aparcamientos robotizados</i> dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m2 y uno más cada 10.000 m2 más o fracción.(Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a  menos de 100 de la fachada accesible del edificio. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.)

## Sección SI 4

### Instalaciones de protección contra incendios

#### 1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

1 Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el *mantenimiento* de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de

Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Condiciones:

En general

**Extintores portátiles** Uno de eficacia 21A -113B:

- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1(1) de este

DB.

**-Instalaremos extintores de polvo polivalente ABC en cada planta de la vivienda con una distancia de 15 metros entre uno y otro como marca la normativa.**

**Bocas de incendio equipadas** En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas

**Ascensor de emergencia** En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 28 m

**-No es nuestro caso.**

**Hidrantes exteriores** Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m<sup>2</sup> y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y

10.000 m<sup>2</sup>.

Al menos un hidrante hasta 10.000 m<sup>2</sup> de superficie construida y uno más por cada

10.000 m<sup>2</sup> adicionales o fracción.

**-No es nuestro caso ya que nuestra altura de evacuación es inferior a 28 metros y tenemos una superficie construida inferior a la que marca la normativa.**



Dentro de esta tabla nos iremos al uso residencial para saber de qué sistemas de P.C.I. tendremos que dotar a nuestro edificio

### ***Residencial Vivienda***

#### Columna seca (5)

Si la *altura de evacuación* excede de 24 m.

→NO

Sistema de detección y de alarma de incendio, Si la *altura de evacuación* excede de 50 m.

→ NO

Hidrantes exteriores Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m<sup>2</sup>.

→NO

#### **CONCLUSION:**

Para nuestro edificio en altura de uso residencial vivienda, tendremos que dotarlo de extintores de incendio de polvo polivalente ABC, colocados en cada planta a una distancia de 15 metros entre uno y otro, la colocación de los extintores estará representada en planos adjuntos a este proyecto. El extintor está a una altura de 1.50 metros de cualquier obstáculo hasta su base.

## **2 SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA**

### **INCENDIOS**

1 Los medios de protección contra incendios de utilización manual serán los extintores de polvo polivalente ABC.

Se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

2 Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE

### 3.2 Uso Aparcamiento:

**1. Proyecto al que se aplica la instalación:** Aparcamiento de 1 planta bajo rasante, y una superficie de 671.40 m<sup>2</sup>, con 20 plazas de capacidad.

**2. Normativa utilizada:** La normativa que hemos seguido y en la que nos hemos basado ha sido la del Código Técnico de la Edificación, más concretamente en el Documento Básico SI (Seguridad en caso de Incendio), cumpliendo lo establecido en el Reglamento de Instalaciones contra Insendios.

**3. Reglamentación:** Como se trata de un edificio de uso “aparcamiento” le aplico la “Tabla 1.1” del primer apartado del DB-SI 4, para saber la dotación que debe tener la instalación de protección contra incendios:

Tenemos que tener en cuenta para uso “en general” y “aparcamiento”.

Uso – En general	Condiciones:
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i> . - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1(Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales y zonas de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.) de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas.
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 35 m. (Sus características serán las siguientes: - Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 kg, una superficie de cabina de 1,40 m <sup>2</sup> , una anchura de paso de 1,00 m y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en

	<p>menos de 60s.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En <i>uso Hospitalario</i>, las dimensiones de la planta de la cabina serán 1,20 m x 2,10 m, como mínimo.</li> <li>- En la planta de acceso al edificio se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor, bajo una tapa de vidrio, con la inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS". La activación del pulsador debe provocar el envío del ascensor a la planta de acceso y permitir su maniobra exclusivamente desde la cabina.</li> <li>- En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.)</li> </ul>
Hidrantes exteriores	<p>Si la <i>altura de evacuación</i> descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m<sup>2</sup> y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m<sup>2</sup>.</p> <p>Al menos un hidrante hasta 10.000 m<sup>2</sup> de superficie construida y uno más por cada 10.000 m<sup>2</sup> adicionales o fracción. (Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 de la fachada accesible del edificio. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.)</p>
Instalación automática de extinción	<p>Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 80 m.</p> <p>En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario</i> o <i>Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso .</p> <p>En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de <i>uso Pública Concurrencia</i> y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.</p>

<b>Uso – Aparcamiento</b>	Condiciones:
<b>Bocas de incendio equipadas</b>	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> (Los equipos serán de tipo 25 mm.). Se excluyen los <i>aparcamientos robotizados</i> .
<b>Columna seca</b>	Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.( Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.)
<b>Sistema de detección de incendio</b>	En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m <sup>2</sup> .( El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.).  Los <i>aparcamientos robotizados</i> dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m <sup>2</sup> y uno más cada 10.000 m <sup>2</sup> más o fracción.(Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 de la fachada accesible del edificio. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.)
Instalación automática de extinción	En todo <i>aparcamiento robotizado</i> .

Con todas estas condiciones debemos instalar los siguientes medios de protección activa:

**-Extintores.** Dispondremos de extintores tipo 6 Kg de polvo ABC polivalente, planta sótano, del tal modo que desde cualquier punto del aparcamiento, se pueda encontrar un extintor sin recorrer más de 15 metros en planta. Así que, para este aparcamiento dispondremos de **2 extintores que cubrirán toda la zona de garaje**. Se colocarán como máximo a 1,70 m de altura.

**-Bocas de Incendio Equipadas.** Según la normativa, si el aparcamiento tiene más de 500 m<sup>2</sup> construidos debemos de instalar BIE's. En nuestro aparcamiento los sobrepasamos, ya que disponemos de 671.39m<sup>2</sup> de garaje, luego vamos a disponer de BIE's de tipo 25 mm, instaladas de forma que el eje de la BIE se sitúe a 1,5 m de altura, y que la distancia entre cada BIE no supere los 50 m (cada BIE puede cubrir un radio de 25

m). Dispondremos de **1BIE's para toda la planta**, Cada BIE debe de tener una presión mínima de salida de 3,5 Kg/Cm<sup>2</sup>.

**-Columna seca. No tendremos que instalar columna seca** en nuestro caso ya que según el documento básico en Uso Aparcamiento sólo obliga a aquellos aparcamientos que estén formados por más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro plantas sobre rasante;luego no estamos en ninguno de éstos casos por consiguiente no instalaremos este sistema de protección de incendios.

**-Hidrantes exteriores.** Un hidrante si la superficie construida está entre 1000 y 10000 m<sup>2</sup>, y uno más por cada 10000 m<sup>2</sup>; así que, como nuestra superficie construída no excede de ninguna de éstas superficies marcadas por el DB-SI4, **No instalaremos hidrantes exteriores en nuestro aparcamiento.**

**-Sistema de detección.** Se instalará un sistema de detección de incendios, ya que la superficie construida es superior a 500 m<sup>2</sup>, que estará compuesto por detectores térmicos, pulsadores, central analógica y alarmas interior y exterior. Los detectores son **de tipo térmico**, con un área de vigilancia de 40 m<sup>2</sup>, así que dispondremos de **20 detectores en la planta sótano**, que irán conectados directamente con la central analógica. La red de **pulsadores manuales** debe de instalarse con las mismas condiciones que las BIE's, por lo que los pondremos al lado de caja una de ellas, a una altura de 1,50 m. Dispondremos de **una alarma general interior, y otra sirena exterior.**

**-Abastecimiento de agua.** Para mantener con agua, a la presión adecuada, a las bocas de incendio equipadas. Se llevará a cabo por medio de un sistema compuesto por un **depósito**, con la capacidad suficiente para las reservas de las BIE's, que ya necesitan 12000 litros, al que le llegará el agua directamente de la compañía suministradora; un **grupo de presión**, compuesto por un bombeo principal de tipo doble (motor diesel+ motor gasolina), bombeo secundario (bomba jockey) y el material diverso necesario (válvulas, instrumentación...); y red de tuberías, para hacer llegar el agua, la cual se efectuará con tuberías de acero tipo DIN 2440, donde el circuito para las BIE's va a ser de 1 ½", para alimentar 1 BIE.

**-Instalación de monóxido de carbono:** Éste tipo de instalaciones es obligatorio disponerlas en aparcamientos que tengan más de 100 m<sup>2</sup> útiles, o más de 5 plazas. Por lo tanto, **debemos tener nuestra instalación de detección de CO<sub>2</sub>**, la cual contará con unos detectores, una central, un sistema de extracción, unos pulsadores manuales y unas alarmas. Los detectores a instalar tienen una superficie de actuación de 300 m<sup>2</sup>, por lo que colocaremos 3 detectores en total y serán de tipo **analógicos**, conectados con la central también analógica, la cual activará el equipo de extracción al alcanzar el nivel de 50 p.p.m.,

Se dispondrá de una alarma interior y otra exterior, para su activación cuando los niveles de monóxido de carbono sean peligrosos.

Ver plano adjunto de P.C.I.

#### **Anejo 4. Cálculos de Saneamiento.**

#### 4.1 Anejo de cálculo de la red de saneamiento del edificio.

Se va a realizar el diseño y cálculo de la red de saneamiento del edificio en cuestión que consta de:

- 5 plantas (2 viviendas x planta) + bajo + Sótano (situado en Murcia).
- El sistema elegido es semiseparativo, es decir, las bajantes se realizan según el sistema separativo (ello supone dos clases de conductos diferentes, uno para las aguas pluviales y otro para las aguas sucias y fecales) mientras que los colectores serán del tipo unitario.
- Dispondremos de sistema de ventilación primaria
- **-Ventilación primaria:** subsistema que tiene como función la evacuación del aire en la bajante para evitar sobrepresiones y subpresiones en la misma durante su funcionamiento y consiste en la prolongación de la bajante por encima de la última planta hasta la cubierta de forma que quede en contacto con la atmósfera exterior y por encima de los recintos habitables.
- **Ventilación primaria** (instalación obligada), por tanto; se realizara una prolongación de la bajante hasta la cubierta para evitar problemas de sifonamiento en la red de evacuación.

Mismo  $\emptyset$  que la bajante de la que es prolongación.

Sobredimensionamos Bajante en apartado 5. Para cumplir con la norma; se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, o con menos de 11 si la bajante está sobredimensionada, y los ramales no son de longitud superior a 5 m.

- La red de colectores se realizará colgada

El Metodo de cálculo usado es el de las unidades de descarga para las aguas fecales y usadas, descrito en el CTE DB HS-5.

Lo hemos clasificado en grupos según las unidades de descarga de cada cuarto húmedo:

#### BAÑO

APARATO	UNIDADES DE DESCARGA	$\emptyset$ SIFON Y DESAGÜES (MM)	U.D.
LAVABO	1	32 (40)*	10
BIDE	2	32 (40)*	

BAÑERA	3	40	
INODORO (CISTERNA)	4	100 (110)*	

### COCINA

APARATO	UNIDADES DE DESCARGA	Ø SIFON Y DERIVACION (MM)	U.D.
FREGADERO	3	40	6
LAVAVA-JILLAS	3	40	

### ASEO 1

APARATO	UNIDADES DE DESCARGA	Ø SIFON Y DERIVACION (MM)	U.D.
LAVABO	1	32 (40)*	7
INODORO	4	100 (110)*	
DUCHA	2	40	

### ASEO 2

APARATO	UNIDADES DE DESCARGA	Ø SIFON Y DERIVACION (MM)	U.D.
LAVABO	1	32 (40)*	



INODORO	4	100 (110)*	5
---------	---	------------	---

## TERRAZA 2

APARATO	UNIDADES DE DESCARGA	Ø SIFON Y DERIVACION (MM)	U.D.
LAVADORA	3	40	6
LAVADERO	3	40	

\* → Diámetro comercial que será el que usaremos finalmente.

**Según los criterios de diseño que indica el código técnico de la edificación (CTE DB HS-5), las redes de pequeña evacuación se afrontarán de la siguiente forma:**

La redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

- a) El trazado de la red debe de ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas:
- b) Deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro;
- c) La distancia del bote sifónico a la bajante no debe de ser mayor que 2,00 m;
- d) Las derivaciones que acometan al bote sifónico deben de tener una longitud igual o menor que 2,50 ,con una pendiente comprendida entre 2 y el 4 %:
- e) En los aparatos dotados de presión individual deben tener las características siguientes:
  - en los fregaderos, los lavadores, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe de ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2, 5 y un 5 %;
  - en las bañeras y las duchas la pendiente debe de ser menor o igual que 10 %;
  - el desagüe de los inodoros a las bajantes debe de realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
- f) Debe de disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos;
- g) No deben de disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común;

- h) Las uniones de los desagües a las bajantes deben de tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe de ser menor a 45º
- i) Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos deben de unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado;
- j) excepto en instalaciones temporales, deben de evitarse en estas redes de los desagües bombeados

#### CALCULO DEL DIAMETRO DE LAS BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES

**Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

#### Pluviales

Según tabla 8 del CTE. Saneamiento

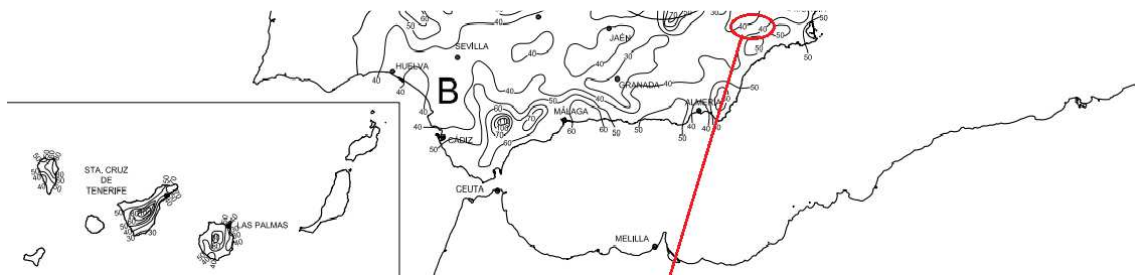
BAJANTES	FACTOR f	superficie m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> (f)	∅
1	0,9	9,46	8,514	50
2	0,9	47,83	43,047	50
3	0,9	35,05	31,545	50
4	0,9	56,29	50,661	50
13	0,9	125,95	113,355	75
14	0,9	340,25	306,225	110
15	0,9	119,4	107,46	75

Tabla B.1 Mapa de isoyetas y zonas		
------------------------------------	--	--

pluviométricas		
ISOYETA	40	
ZONA B	90	

FACTOR DE CORRECCION (f)		90/100= 0,9
--------------------------	--	-------------

Se han consultado las tablas tabla 4.9 “Diámetro de los colectores de aguas pluviales para el cálculo de dichos colectores y se ha tenido en cuenta la zona donde ubicaremos el edificio ya que en función de la zona, la intensidad pluviométrica será diferente con respecto a otra zona y repercutirá a la hora de elegir la superficie de cada paño, ya que ésta será modificada por el factor de corrección “f”, en nuestro caso f= 0.9 por estar en la zona “B” del mapa de intensidad pluviométrica en la Isoyeta 40 , nos da una .



- 2 La intensidad pluviométrica se obtendrá a partir de la isoyeta mediante la utilización de la tabla que corresponda en función de la zona:

	Zona B										
<b>Isoyeta</b>	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
<b>Intensidad pluviométrica (mm/h)</b>	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240

**Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )			Pendiente del colector	Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %		
125	178	253		90
229	323	458		110
310	440	620		125
614	862	1.228		160
1.070	1.510	2.140		200
1.920	2.710	3.850		250
2.016	4.589	6.500		315

Residuales

Según la Tabla 4 del CTE. Saneamiento

BAJANTES	PLANTAS	U.D./PLANTA	∅	∅ Comercial
5	5	10	75	110
6	5	7--> 9	63	110
7	5	6	50	50
8	5	5--> 6	50	110
9	5	6	50	50
10	5	12-->13	75	110
11	5	7--> 9	63	110
12	5	10--> 13	75	110

Para la obtención del diámetro de los colectores de aguas residuales nos hemos apoyado en la tabla anterior del CTE:

COLECTOR	BAJANTES O COLECTORES QUE ACOMETEN	UD	SUP. O SUP EQUIVALENTE (m <sup>2</sup> )	PTE	∅ MINIMO
I	B3+B4		72,1	2%	90-->125
II	CI		72,1	2%	90-->125
III	B.2		8,51	2%	90-->125
IV	CII+CIII		80,61	2%	90-->125

V	B5 +B6	95	95	2%	90-->125
VI	B7	30	90	2%	90-->125
VII	CV + CVI	125	185	2%	90-->125
VIII	B5+B6+B8+B1	120	116,51	2%	90-->125
IX	VII+VIII		301,51	2%	110-->125
X	B9	30	90	2%	90-->125
XI	X+ XI		391,51	2%	125

## EJECUCIÓN DE LAS BAJANTES Y RED DE VENTILACIÓN.

Según el CTE, las bajantes se ejecutarán:

- Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjado. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura.
- Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm.
- En las bajantes de polipropileno, la unión de la tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante.
- Para las piezas y tubos de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón.
- Para las bajantes de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenando el espacio libre entre la copa y cordón con una empaquetadura que se retacara hasta que deje una profundidad libre de 25 mm.
- Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para poder efectuar futuras reparaciones o acabados
- A las bajantes que discurren por vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un riesgo de impacto, se les proporcionará cierta seguridad para evitarlo.
- En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída.

Según el CTE, las redes de ventilación se ejecutarán:

- Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería
- En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotada de instalación de ventilación paralela, esta se montará lo más cerca a la bajante posible.
- Los pasos a través de forjado se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate.

- d) La ventilación terciaria se conectara a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. (No es el caso).
- e) Las válvulas de aireación se montaran entre el último y el penúltimo aparato y por encima de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos.

## **Anejo 5 Anejo de cálculo de red de abastecimiento de agua en el edificio**

### Datos de partida del edificio:

- Edificio de bajo y 5 plantas. Con 2 viviendas por planta.
  - Planta baja: No contamos con el bajo ya que no sabemos qué uso tendrán estos, por lo tanto lo despreciamos a la hora del cálculo.
- (Pi) Presión mínima de la acometida = 40.00 m.c.d.a.
- Altura por planta: 3.06 m
- Altura planta baja: 3.36m

### Criterio de diseño:

- Contadores centralizados en planta baja.
- Distribución superior (por el techo)
- Material utilizado en acometida: polibutileno
- Material utilizado contadores: acero galvanizado
- Material utilizado en la instalación individual: Cobre (Cu)

### GRUPO DE PRESION:

Se hará un predimensionamiento con un cálculo sencillo para saber si será necesario instalar grupo de presión en el caso de que no se cumpla esta fórmula:

$$P_i \text{ (m.c.a.)} > 1,20 \times H + P \text{ residual}$$

Siendo:

**P<sub>i</sub>**= La presión inicial procedente de la red , en nuestro caso es de 40 m.c.a. (metros columna de agua)

**H**= altura geométrica del edificio hasta llegar al acumulador instalado en la planta trastero, en el espacio de la terraza transitable como aparece de en el esquema de instalación solar.

**P. residual**= Estimamos 10 ya que el punto más desfavorable de la vivienda es un grifo, perteneciente al baño de la vivienda tipo B de la quinta planta. (ver plano de fontanería).

$$\text{Planta trastero: } 40.00 > 1,20 \times (3.36 + (3.06 \times 4) + 3.26) + 10 = \mathbf{38.60 \text{ m.c.a.}}$$

**(Sin necesidad de grupo de presión)**

Por tanto no necesitaremos ningún grupo de presión ya que donde la P<sub>i</sub> es suficiente para garantizar un abastecimiento correcto.

### COMPROBACIÓN DE NECESIDAD DE VALVULA REDUCTORA:

Fijamos una presión de trabajo (Pt) en 40.00 m.c.a., ya que según el código técnico recomienda que se encuentre en un rango de entre 35 y 45 m.c.a.

Pª Baja:  $40.00 - 1.5 = 38.50 \text{ mca} < Pt \rightarrow$  En planta baja no necesitaremos válvula reductora de presión, por lo tanto en ninguna de las plantas siguientes tampoco.

**Conclusión: No necesitamos Válvula Reductora de Presión en ninguna de las plantas.**

Como hemos comprobado anteriormente no necesitamos grupo de presión, pero de haber sido necesario se habría instalado con los siguientes condicionantes:

El G.P. se colocará en un local de uso exclusivo que podrá albergar también el sistema de tratamiento de agua, en este caso en el cuarto de contadores; Al ser divisionarios y centralizados en Planta Baja, lo colocaremos en la misma dependencia. Deberá de ir provisto de desagüe, así como un grifo o toma de suministro de agua. Sera colocado de forma que se podrá acceder desde el exterior o zona común del edificio. (Pero no es nuestro caso).

**-Colocaremos contadores divisionarios en planta baja en un espacio exclusivo para albergar este tipo de instalaciones de manera que su lectura sea directa y sencilla:**

#### **Contadores divisionarios. Normativa:**

Deben situarse en zonas de uso común del edificio, de fácil y libre acceso.

Su misión es: medir el agua captada por el respectivo usuario al que corresponde dicho aparato de medición.

Su lectura debe realizarse desde el exterior de la vivienda mediante su ubicación en el cuarto de contadores general o mediante su inclusión en una hornacina en el descansillo de cada planta si se realiza mediante el sistema de montantes comunes.

Contará con pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador.

Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte, y después de él se colocará una válvula de retención.

Normalmente los contadores divisionarios se agrupan en una batería de contadores, las cuales se ubican en un local exclusivo en la planta baja del edificio por su comodidad de lectura para el personal del Servicio de Aguas, pero existen varios inconvenientes:

- la multiplicidad de montantes,
- ocupación de espacio por éstos,
- problemas de dimensionamiento al haber esta multiplicidad de conductos.



El soporte de contadores se fija a la obra del local mediante anclajes. Las baterías que se instalen en planta baja tendrán su alimentación por la parte inferior, y las que se instalen en el sótano (bajo el nivel de la calle) deberán tener la alimentación por la parte superior.

#### CÁLCULO DE LA ACOMETIDA DEL EDIFICIO

Ahora es necesario calcular el caudal punta del edificio, aunque hay otras formas de calcular, hemos escogido la más exacta ya que es la suma de todos los caudales de cada aparato de las viviendas (tipo A y tipo B)

Caudales de las viviendas tipo "A" y "B"

VIVIENDA A		
APARATOS	Nº	CAUDAL
LAVADORA	1	0,20
LAVADERO	1	0,20
LAVAVAJILLA	1	0,15
INODORO	3	0,10
BIDÉ	1	0,10
DUCHA	1	0,20
BAÑERA	1	0,30
LAVABO	3	0,10
FREGADERO	1	0,20
TOTAL		1,95
TOTAL "A"		9,75
Qpunta total		3,70

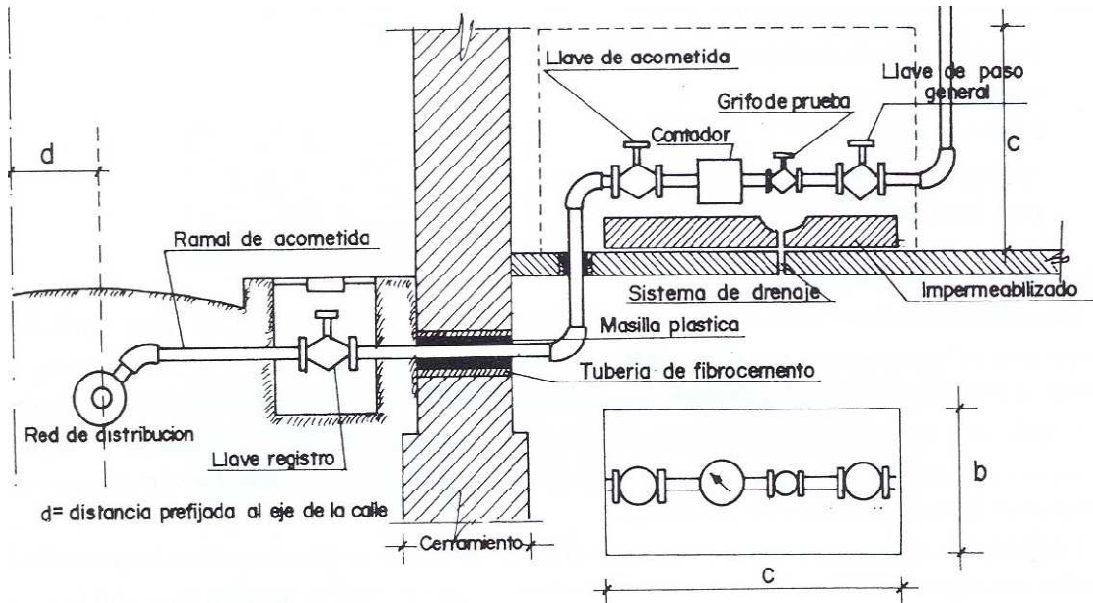
VIVIENDA B		
APARATOS	Nº	CAUDAL
LAVADORA	1	0,20
LAVADERO	1	0,20
LAVAVAJILLA	1	0,15
INODORO	2	0,10
BIDÉ	1	0,10
DUCHA	1	0,20
BAÑERA	1	0,30
LAVABO	2	0,10
FREGADERO	1	0,20
TOTAL		1,75
TOTAL "B"		8,75
NºA		13
NºB		11
N		24

A este caudal hay que aplicarle un coeficiente de simultaneidad con la formula;

$K_p = 1/\sqrt{n-1}$  (donde  $n = 24$  grifos)  $\rightarrow K_p = 0,2085 \times 1,20 = 0,25 \rightarrow Q_p = K_p \times Q_t \rightarrow 0,25 \times 3,70 = 0,925$  l/s. (este caudal es el caudal necesario para alimentar a las dos viviendas, tipo A y tipo B.), Al tratarse de dos viviendas vemos que este caudal es demasiado pequeño como para abastecer a 2 cocinas ( $2 \times 0,80 = 1,60$  l/s), por lo que aumentaremos hasta el valor de 1.60 l/s x 5 plantas = 8 l/s (éste será el caudal necesario desde la acometida hasta el armario de contadores instalado en planta baja, caudal que abastecerá a las 10 viviendas del edificio.

$$Q_{max} = 8.00 \text{ l/s}$$

Entramos en el ábaco de conducciones de agua fría con una velocidad de 2m/s y un caudal de 8.00 l/s y obtenemos que el **diámetro de la acometida  $\varnothing$  80 mm, con una pérdida de carga de 0.11 m.c.a./m**



(Esquema de acometida y armario de contador único).

### CALCULO DE LA PRESIÓN RESIDUAL DEL MONTANTE MÁS DESFAVORABLE DEL EDIFICIO

El montante más desfavorable es el que alimenta a la planta 5ª, lo calcularemos mediante la tabla de longitudes equivalentes:

P.residual del montante mas desfavorable del edificio												
TRAMO	Q	D	V	j	L	Le	L+Le	J	Pi	Pi-J	H	Pr
	l/s	mm	m/s	mca/m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	8	80	2	0,11	5	5,83	10,83	1,1913	40	38,809	0	38,809
B-C	8	80	2	0,11	5	6,20	11,2	1,232	38,809	37,577	0,2	37,377
C-D	4,00	80	1	0,03	1	6,98	7,98	0,239	37,377	37,137	0,5	36,637
D-E	0,80	32	1	0,08	1	10,00	11	0,880	36,637	35,757	1	34,757
E-F	0,80	32	0,8	0,045	19,15	0	19,15	0,86175	34,757	33,896	18,86	15,036

E-interac.	0,80	32	0,8	0,045	18,86	0	18,86	0,8487	15,508	14,659	0,6	14,059
------------	------	----	-----	-------	-------	---	-------	--------	--------	--------	-----	--------

Caudales por tramos tramos:

- Tramo A-B ( $\varnothing$ 80mm):

**L (Longitud del tramo de tubería):**

-5 m.

**Longitudes equivalentes debido a pérdidas. (Le)**

-3 x válvula de compuerta abierta + filtro (despreciable) + V. Antiretorno =

$$3 \times 0.81 + 3.40 = 5.83\text{m}$$

- Tramo B-C (Ø80mm):

**L (Longitud del tramo de tubería):**

$$L = 5\text{m}$$

**Longitudes equivalentes debido a pérdidas. (Le)**

Codo 90° + derivación en "T" =

$$2.01 + 6.20 = 8.21$$

- Tramo C-D (Ø80mm):

**L (Longitud del tramo de tubería):**

$$L = 1\text{m}$$

**Longitudes equivalentes debido a pérdidas. (Le)**

Codo 90° = 2.01m

- Tramo D-E (Ø32):

**-Longitudes equivalentes debido a pérdidas. (Le)**

Contador divisionario = 10m

**L (Longitud del tramo de tubería):**

$$2.20\text{ m}$$

- Tramo E-F (Ø32):

$$L = H_{\text{bajo}} + H_{\text{5 plantas}} = 3.36 + (3.06 \times 5) + (\text{cubierta transitable}) = 18.26\text{m}$$

Los tramos se corresponden con el plano adjunto de alzado de la instalación. **La presión residual (Pr) en el montante más desfavorable a la salida de la llave de paso de la vivienda de la planta 5ª (distribución superior) es de 14.908 m.c.a.**

**La presión residual (Pr) en el montante más desfavorable a la salida de del interacumulador situado en la terraza es de 14.059 m.c.a.**

**Condiciones que debe cumplir la ejecución en obra de los montantes según CTE DB HS-4: Suministro de agua.**

Las ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo.

Deben alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben de ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.

Las ascendentes deben de disponer en su base de una válvulas de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

En su parte, superior deben de instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

**Cálculo del diámetro de la tubería que alimentará al local húmedo más desfavorable dentro de la vivienda**

El local húmedo más desfavorable es el baño de la vivienda tipo “B” de la planta 5ª. Así, realizándolo por el método de longitudes equivalentes y la tabla, y con ayuda del ábaco de conducciones obtenemos la siguiente tabla:

Diámetro de la tubería del grifo más desfavorable de la vivienda "A" (Planta 5ª)												
TRAMO	Q	D	V	j	L	Le	L+Le	J	Pi	Pi-J	H	Pr
	l/s	mm	m/s	mca/m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
F-1	0,80	32	0,8	0,045	1,65	9,32	10,97	0,494	15,508	15,014	0	15,014
1_2	0,80	32	0,6	0,025	5,76	0,84	6,6	0,165	15,014	14,849	0	14,849
2_3	0,60	32	0,6	0,03	5,02	0	5,02	0,151	14,849	14,698	0	14,698
3_4	0,40	32	0,6	0,035	8,78	4,1	12,88	0,451	14,698	14,248	1,5	12,748

**Longitudes de tuberías y equivalentes debido a pérdidas.**

- Tramo F-1 (Ø32)

**L (Longitud del tramo de tubería):**

L=1.65m.

**Longitudes equivalentes debido a pérdidas. (Le)**

2 x llave de compuerta abierta + derivación a ramal en “ T” + caldera =

= 2 x 0.36 + 4.10+4.50 = 9,32 m

- Tramo 1-2(Ø32):

**L (Longitud del tramo de tubería):**

L=5.76m.

**Longitudes equivalentes debido a pérdidas. (Le)**

Codo 90°= 0.84m.

- Tramo 2-3(Ø32)  
**L (Longitud del tramo de tubería):**  
L=5.02m.
- Tramo 3-4(Ø32):  
**L (Longitud del tramo de tubería):**  
L=6.94+1.84= 8.78m.  
**Longitudes equivalentes debido a pérdidas. (Le)**

Derivación a ramal en "T"= 4.10m

**El diámetro de la tubería que alimenta el local más desfavorable es de 32 mm.,** aceptados por los diámetros mínimos establecidos por el CTE DB HS-4. Tabla 4.2.

El CTE fija un diámetro mínimo de 20mm para alimentación de cuarto húmedo, luego es válido.

**La presión residual del grifo más desfavorable es de 15.748 mca.** , es mayor que 10 m.c.a., por lo tanto según el CTE, queda calculado que no será necesario colocar grupo de presión.

La presión residual del grifo más desfavorable es de **15.7485** mca. Y los diámetros de 32 mm, aceptados por los diámetros mínimos establecidos por el CTE DB HS-4. Tabla 4.2.

**Aclaración:** la Presión Residual del grifo más desfavorable nos da mayor que la Presión Residual de la tubería que alimenta la vivienda y es por el hecho de que la distribución es por techo, y al bajar 1,50 metros para abastecer a los aparatos (tanto sanitarios como grifos de la cocina), se gana presión como se puede observar en la tabla. Al ser mayor de 10 m.c.a. no se necesitara GP en esta planta

**Medidas a tener en cuenta para viviendas de nueva construcción según Ley 6/2006 de la CA Region de Murcia, para el abastecimiento de agua.**

BOLETÍN OFICIAL DE LA REGIÓN DE MURCIA

**Ley 6/2006, 9 de agosto de 2006.**

**Artículo.2. Aplicación en viviendas de nueva construcción:**

1. En las viviendas de nueva construcción, en los puntos de consumo de agua, se colocarán los mecanismos adecuados para permitir el máximo ahorro, y a tal efecto:

a) Los grifos de aparatos sanitarios de consumo individual dispondrán de perlizadores o economizadores de chorro o similares y mecanismo reductor de caudal de forma que para una presión de 2,5 Kg/cm<sup>2</sup> tengan un caudal máximo de 5 l/min.

b) El mecanismo de las duchas incluirá economizadores de chorro o similares o mecanismo reductor de caudal de forma que para una presión de 2,5 Kg/cm<sup>2</sup> tengan un caudal máximo de 8 l/min.

c) El mecanismo de adición de la descarga de las cisternas de los inodoros limitará el volumen de descarga a un máximo de 7 litros y dispondrá de la posibilidad de detener la descarga o de un doble sistema de descarga para pequeños volúmenes.

2. En los proyectos de construcción de viviendas colectivas e individuales, obligatoriamente, se incluirán los sistemas, instalaciones y equipos necesarios para poder cumplir con lo especificado en el punto 1. Todo nuevo proyecto que no contemple estos sistemas ahorradores de agua no dispondrá de la preceptiva licencia de obras otorgada por el ayuntamiento correspondiente hasta que no se incluyan y valoren dichos dispositivos en el proyecto presentado.

3. En la publicidad y en la memoria de calidades de las nuevas viviendas que se construyan se hará una referencia específica a la existencia de sistemas y dispositivos ahorradores de agua y a sus ventajas ambientales, sociales y económicas.

### **Cálculo del caudal punta necesario de ACS en la vivienda y distribución en el interior de la vivienda**

El caudal punta necesario en la vivienda deriva de considerar que los aparatos en los que sea necesario el agua caliente se considerará a efectos de cálculo como un grifo mas de agua fría.

<b>ACS</b>				
<b>VIVIENDA A</b>				
APARATOS	Nº	CAUDAL	Nº ACS	CAUDAL ACS
LAVADORA	1	0,20	1	0,20
LAVADERO	1	0,20	2	0,40

LAVAVAJILLAS	1	0,15	1	0,15
INODORO	3	0,10	1	0,30
BIDÉ	1	0,10	2	0,20
DUCHA	1	0,20	2	0,40
BAÑERA	1	0,30	2	0,60
LAVABO	3	0,10	2	0,60
FREGADERO	1	0,20	2	0,40
<b>TOTAL</b>				<b>3,25 l/s</b>

Nº FRIA	Nº ACS
13	8

A este caudal hay que aplicarle un coeficiente de simultaneidad con la formula;

$$K_p = 1/\sqrt{n-1} \text{ (donde } n = 21 \text{ (13 grifos fría + 8 grifos ACS))} \rightarrow K_p = 0,0.2236 \times 1,20 = 0.268$$

$$\rightarrow Q_p = 3.25 \times 0,268 = 0.872 \text{ l/s}$$

Debido a que este caudal es demasiado pequeño y no es capaz de suministrar al mismo tiempo una cocina y una bañera lo mayoramos hasta 1.05 l/s

El caudal total para el edificio será:

$$Q_{max} = 2\text{viviendas/planta} \times 1.05\text{l/s/vivienda} \times 5\text{plantas} = 10.50 \text{ l/s.}$$

**Anejo 6 Instalación de electricidad en edificio en altura.**



Nuestro edificio tiene 10 viviendas, las cuales tendrán un grado de electrificación elevada.

El promotor, propietario o usuario del edificio fijará de acuerdo con la Empresa Suministradora la potencia a prever, la cual, para nuevas construcciones, no será inferior a 5750 W (para un calibre del LGA de 25A), en cada vivienda, independiente de la potencia a contratar por cada usuario, que dependerá de la utilización que se haga de la instalación eléctrica.

En las viviendas con grado de electrificación elevada, la potencia a prever no será inferior a 9200 W (para un calibre del IGA de 40A). Como es el caso.

### CARGA TOTAL CORRESPONDIENTE A UN EDIFICIO DESTINADO PREFERENTEMENTE A VIVIENDAS

La carga total correspondiente a un edificio destinado principalmente a viviendas resulta de la suma de la carga correspondiente al conjunto de viviendas, de los servicios generales del edificio y de los garajes que forman parte del mismo, despreciaremos los locales dado que no sabemos el uso final que tendrán.

La carga total correspondiente a varias viviendas o servicios se calculará de acuerdo con los siguientes apartados:

#### Datos:

- Edificio de Bajo + 5 plantas. Con 2 vivienda por planta (igual a la del plano adjunto).
- Garaje con alumbrado fluorescente y ventilación forzada de 596.40m<sup>2</sup>.
- Planta Baja: Obviamos esta planta ya que no sabemos su uso definitivo.
- Superficie de caja de escalera: 16.60m<sup>2</sup>
- Altura por planta: 3.06m.
- Altura planta Baja: 3.36m
- Servicios generales:
  - 1 Ascensor de 5 personas
  - Alumbrado mediante lámparas incandescentes.
- Bomba de evacuación de aguas pluviales de garaje: 0.29 Kw
- Grado de electrificación de las viviendas: Elevado.
- Distancia entre la C.G.P. y la centralización de contadores: 7 m.
- Cables:
  - Para la línea general de alimentación (L.G.A.): Cables unipolares de aluminio R Z106/1KV.
  - Para la derivación individual (D.I.): Cables Multipolares de cobre HD07KVZ1-K.
- Factor de potencia (Cosφ):
  - Para Cálculo L.G.A.= 0,95
  - Para Cálculo derivación individual= 0,85

### Carga correspondiente a un conjunto de viviendas

Se obtendrá multiplicando la media aritmética de las potencias máximas previstas en cada vivienda, por el coeficiente de simultaneidad indicado en la tabla 1, según el número de viviendas.

La previsión de cargas de las viviendas es:

**Calculo de la potencia necesaria del edificio.**

Potencia total = P. viviendas + P. servicios generales + P. garajes
---------------------------------------------------------------------

POTENCIA VIVIENDAS:

Nº Viviendas (n)	Coeficiente de Simultaneidad	ITC-BT-10
1	1	
2	2	
3	3	
4	3,8	
5	4,6	
6	5,4	
7	6,2	
8	7	
9	7,8	
10	8,5	
11	9,2	
12	9,9	
13	10,6	
14	11,3	
15	11,9	
16	12,5	
17	13,1	
18	13,7	
19	14,3	
20	14,8	
21	15,3	
n > 21	15,3 + (n - 21) · 0,5	

**Tabla 1. Coeficiente de simultaneidad, según el numero de viviendas**

Para edificios cuya instalación esté prevista para la aplicación de la tarifa nocturna, la simultaneidad será 1 (Coeficiente de simultaneidad = nº de viviendas)

P.viviendas= (10 x 9200/10) x 8.5 = 78200W= **78.20 kW**

Nº de viviendas por un coeficiente de simultaneidad, en nuestro caso tenemos 10 viviendas con un grado de electrificación elevado, con una potencia de 9200w, nos sale un coeficiente de simultaneidad de 8.5 es decir, seria 8.5 x 9200w = 78.20 kW

## POTENCIA SERVICIOS GENERALES

Será la suma de la potencia prevista en ascensores, aparatos elevadores, centrales de calor y frío, grupos de presión, alumbrado de portal, caja de escalera y espacios comunes y en todo el servicio eléctrico general del edificio sin aplicar ningún factor de reducción por simultaneidad ( factor de simultaneidad = 1).

Que se divide en la iluminación de la caja de escalera, accesos y bomba evacuación de aguas pluviales procedentes de garaje y ascensor.

### Zona de accesos (13.58m<sup>2</sup>):

Emplearemos alumbrado con lámparas fluorescentes de una potencia de 5W/m<sup>2</sup> y un coeficiente de mayoración de 1.8:

$$13.58 \times 5 \text{w/m}^2 = 67.90 \text{ W} = \mathbf{0.0679 \text{ kW}}$$

### Caja de escalera (5.50m<sup>2</sup> x 7):

Usamos lámparas incandescentes de 5w/m<sup>2</sup> (de 5 a 10W/m<sup>2</sup>) debido que en nuestro caso se trata de una iluminación por lámparas incandescentes.

**P. escalera** 5.50 x 7 x 5 = 192.50W = **0.1925Kw**

\*NOTA: Multiplicamos la superficie de la caja de escalera por 7 que son el número de plantas desde el sótano hasta la planta 5ª que la escalera tendrá este tipo de iluminación.

### Bomba de elevación de aguas pluviales de garaje:

Potencia de la bomba por un coeficiente de mayoración (0.60) debido al arranque de ésta  
= 290W x 0.60 = 174 W = **0.174k**

### Potencia ascensor:

### Carga correspondiente a ascensores y montacargas

<i>Tipo de aparato</i>	<i>Carga</i>	<i>Nº de personas</i>	<i>Velocidad</i>	<i>Potencia</i>
<i>elevador</i>	<i>(Kg)</i>		<i>(m/s)</i>	<i>(kW)</i>
<b>ITA-1</b>	<b>400</b>	<b>5</b>	<b>0,63</b>	<b>4,5</b>
ITA-2	400	5	1,00	7,5
ITA-3	630	8	1,00	11,5
ITA-4	630	8	1,60	18,5
ITA-5	1000	13	1,60	29,5
ITA-6	1000	13	2,50	46,0

Tabla A: Previsión de potencia para aparatos elevadores

Después de comparar los diferentes tipos de aparatos elevadores, se ha elegido el tipo de aparato elevador ITA-1, ya que este tipo de ascensores se aplican preferentemente en edificios de viviendas, apartamentos y residencias, lo cual nos indica que este será el tipo de ascensor necesario para nuestro edificio, el cual tiene una carga nominal de 400 Kg y velocidad nominal de 0.63m/s.

Elegimos un ascensor ITA-1, con una potencia de 4500W y le aplicamos un coeficiente de mayo ración (1.3) debido al arranque del mismo y un coeficiente de simultaneidad de 1, porque solo se va a colocar un ascensor.

$$P_{asc.} = potencia \times coef.de\ simultaneidad \times factor\ de\ arranque \\ = 4.5 \times 1 \times 1,3 = 5.85\ KW$$

Siendo factor de arranque: 1.3

<b>P. SERVICIOS GENERALES: 0.0679kW + 0.1925 kW + 0.174kW + 5.85kW = <u>6.284kW</u></b>
-----------------------------------------------------------------------------------------

Carga correspondiente a los garajes:

Se calculará considerando un mínimo de 10 W por metro cuadrado y planta para garajes de ventilación natural y de 20 W para los de ventilación forzada, con un mínimo de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

Para efectuar la previsión de cargas en lo correspondiente a garajes se tendrá en cuenta lo que indiquen los reglamentos y normas de protección contra incendios.

Tendremos un espacio de 596.40 m<sup>2</sup> para los usuarios de las viviendas, donde además colocaremos ventilación forzada. Con lo cual, obtendremos los siguientes resultados:

POTENCIA GARAJES (596.40m<sup>2</sup>) → No podrá ser inferior a 3450W

Se dividirá en iluminación y ventilación forzada (20W/m<sup>2</sup>):

Potencia de iluminación:

Usamos 5w/m<sup>2</sup> alumbrado fluorescente con un coeficiente de mayoración de 1,8 debido al arranque de estos.

ALUMBRADO: 5W/m<sup>2</sup> x 596.40m<sup>2</sup>= 2982= **2.982kW**

Potencia de la ventilación forzada:

VENTILACION FORZADA: 20w/m<sup>2</sup> x 596.40m<sup>2</sup>=11928W = **11.928kW**

**P.GARAJE= 2.982Kw + 11.928kW = 14.91kW**

- POTENCIA LOCALES COMERCIALES (100W/m<sup>2</sup>)

LA DESPRECIAMOS A EFECTOS DE CALCULO → Ya que no tienen ningún uso específico,

**POTENCIA TOTAL = 78.20 + 6.284 + 14.91= 99.39kW**

Ya que no sobrepasamos los 100kW, no necesitaremos la realización de proyecto; en el caso de haberlos superado los 100kW, nos basaríamos en la **ITC-BT-04 apartado 2.1**

### **ARMARIO DE CONTADORES**

La decisión de si necesita armario o local depende del número de contadores que se pretenden colocar, en nuestro caso se disponen de 10 dedicados a las viviendas, 1 contador para el garaje y 2 para servicios generales, así que dispondremos de 13 contadores.

Por tanto, colocaremos un **armario de contadores**, porque no sobrepasamos los 16 contadores que se necesitan para colocar un local de contadores. Los contadores se centralizan en planta baja ya que la entidad suministradora lo exige.

### **LGA (LINEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN) (ITC-BT 14)**

Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores.

Los conductores a utilizar, tres de fase y uno de neutro, serán de cobre o de aluminio, unipolares y aislados, siendo su tensión asignada 0,6/1 kV.

La sección de los cables deberá ser uniforme en todo su recorrido y sin empalmes, exceptuándose las derivaciones realizadas en el interior de las cajas para la alimentación de centralizaciones de contadores. La sección mínima será de 10mm<sup>2</sup> en cobre o 16mm<sup>2</sup> en aluminio.

El requisito de sección uniforme para toda la LGA se justifica debido a que tiene un único elemento de protección frente a sobrecargas, que son fusibles de la caja general de protección, y por lo tanto no es admisible una reducción de sección en las derivaciones.

Para el cálculo de la sección de los cables se tendrá en cuenta, tanto la máxima caída de tensión permitida, como la intensidad máxima admisible.

La caída de tensión máxima permitida será:

-Para las líneas generales de alimentación destinadas a contadores totalmente centralizados: 0,5 por 100.

-Para líneas generales de alimentación destinadas a centralizaciones parciales de contadores: 1 por 100.

La intensidad máxima admisible a considerar será fijada en la UNE 20.460 –5-523 con los factores de corrección correspondientes a cada tipo de montaje, de acuerdo con la previsión de potencias establecidas en la ITC-BT-10.

Para la sección del conductor se tendrán en cuenta el máximo desequilibrio que puede preverse, las corrientes armónicas y su comportamiento, en función de las protecciones establecidas ante las sobrecargas y cortocircuitos que pudieran presentarse. El conductor neutro tendrá una sección de aproximadamente el 50 por 100 de la correspondiente al conductor de fase, no siendo inferior a los valores especificados en la tabla 1.

### **Calculo de la sección de los conductores de la L.G.A. y diámetro del tubo que los protege, si es superficial.**

Datos para el cálculo:

Longitud= 5,5m

Potencia = 99.39W

Cosφ = 0,95

Línea trifásica =400v

Conductibilidad del aluminio= 35

Cables unipolares de aluminio R Z106/1KV.

- Calculamos primero la sección por medio de la intensidad.

$$I = P / \sqrt{3} \times U \times \cos \varphi \quad \Delta U \text{ max} = 0,5\% \times 400 = 2 \text{ V}, I = \frac{99390}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.95} = 151.00 \text{ A}$$

I= 151 A, nos vamos a una intensidad de 151 A de la tabla

U= Tensión entre fases en voltios (400V)

Tabla 52-B1 y A.52-1 bis.

Instalación de referencia		Tabla y columna				
		Intensidad admisible para los circuitos simples				
		Aislamiento PVC		Aislamiento XLPE-EPR		
		Número de conductores				
		2	3	2		
	Conductores aislados en un conducto en una pared térmicamente aislante	A1	columna 4	columna 3	columna 7	columna 6
	Cable multiconductor en un conducto en una pared térmicamente aislante	A2	columna 3	columna 2	columna 6	columna 5
	Conductores aislados en un conducto sobre una pared de madera/ mamp.	B1	columna 6	columna 5	columna 10	columna 8
	Cable multiconductor en un conducto sobre una pared de madera/map.	B2	columna 5	columna 4	columna 8	columna 7
	Cables unipolares; o multipolares sobre una pared de madera/manp.	C	columna 8	columna 6	columna 11	columna 9
	Cable multiconductor en conductos enterrados	D	columna 3	columna 4	columna 5	columna 6
	Cable multiconductor al aire libre. Distancia al muro $\geq$ a 0,3 veces $\phi$ del cable	E	columna 9	columna 7	columna 12	columna 10
	Cables unipolares en contacto al aire libre. Distancia al muro $\geq$ $\phi$ del cable	F	columna 10	columna 8	columna 13	columna 11
	Cables unipolares espaciados al aire libre. Distancia entre ellos $\geq$ el $\phi$ del cable	G	—	Ver UNE 20460-5-523	—	Ver UNE 20460-5-523

XLPE: Polietileno reticulado (90 °) • EPR: Etileno-propileno (90 °) • PVC: Policloruro de vinilo (70 °)

www.tuveras.com

(UNE 20460-5-523:20004)

Método de instalación	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento												
	AI	PVC3	PVC3	PVC2	XLPE3	XLPE3	XLPE2						
A2													
B1													
B2													
C													
E													
F													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
S (mm <sup>2</sup> )													
Cobre													
1.5	11	11.5	13	13.5	15	16	16.5	19	20	21	24	-	
2.5	15	16	17.5	18.5	21	22	23	26	26.5	29	33	-	
4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45	-	
6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57	-	
10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76	-	
16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105	-	
25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140	
35	-	77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174	
50	-	94	103	117	125	133	145	155	167	175	188	210	
70	-	-	-	149	160	171	185	199	214	224	244	269	
95	-	-	-	180	194	207	224	241	259	271	296	327	
120	-	-	-	208	225	240	260	280	301	314	348	380	
150	-	-	-	236	260	278	299	322	343	363	404	438	
185	-	-	-	268	297	317	341	368	391	415	464	500	
240	-	-	-	315	350	374	401	435	468	490	552	590	
Aluminio													
2.5	11.5	12	13.5	14	16	17	18	20	20	22	25		
4	15	16	18.5	19	22	24	24	26.5	27.5	29	35		
6	20	21	24	25	28	30	31	33	36	38	45	-	
10	27	28	32	34	38	42	42	46	50	53	61	-	
16	36	38	42	46	51	56	57	63	66	70	83	-	
25	46	50	54	61	64	71	72	78	84	88	94	105	
35	-	61	67	75	78	88	89	97	104	109	117	130	
50	-	73	80	90	96	106	108	118	127	133	145	160	
70	-	-	-	116	122	136	139	151	162	170	187	206	
95	-	-	-	140	148	167	169	183	197	207	230	251	
120	-	-	-	162	171	193	196.5	213	228	239	269	293	
150	-	-	-	187	197	223	227	246	264	277	312	338	
185	-	-	-	212	225	236	259	281	301	316	359	388	
240	-	-	-	248	265	300	306	332	355	372	429	461	
Cu: $\rho_{20^\circ} = 1/56$		Al: $\rho_{20^\circ} = 1/35$		$\rho_{75^\circ} = 1,2 \cdot \rho_{20^\circ}$				$\rho_{90^\circ} = 1,26 \cdot \rho_{20^\circ}$					
B: 5·I <sub>n</sub>		C: 10·I <sub>n</sub>		D: 20·I <sub>n</sub>		K = I·√S:		Cu: 115 / 103		Al: 76 / 68		Cu: 143    Al: 94	

Según tabla nos sale una sección de **70mm<sup>2</sup>**

P=99470W

Secciones (mm <sup>2</sup> )		Diámetro exterior de los
FASE	NEUTRO	
10 (Cu)	10 (Cu)	75
16 (Cu)	10 (Cu)	75
16 (Al)	16 (Cu)	75
25	16	110
35	16	110
50	25	125
<b>70</b>	<b>35</b>	<b>140</b>
<b>95</b>	<b>50</b>	<b>140</b>
120	70	160
150	70	160
185	95	180



240	120	240
-----	-----	-----

TABLA 1

Ahora lo calculamos por la sección mínima que debe tener para que no haya una caída de tensión mayor de 0,5%.

Se trata de corriente alterna trifásica y el cálculo de la sección para evitar una caída de tensión es el siguiente:

$$S = \frac{\sqrt{3} \times L \times I \times \text{Cos}\varphi}{AU \times C} = \frac{\sqrt{3} \times 7 \times 9939 \times 0.95}{400 \times 36} = \mathbf{79.49 \text{ mm}^2}$$

→ Según tabla 1, nos iríamos a una sección de 95 mm<sup>2</sup> y un diámetro exterior de los tubos de 140 mm.

Cálculo de la máxima caída de tensión:

$$AU = \frac{L \times P}{S \times C \times U} = \frac{7 \times 99390}{79.49 \times 36 \times 400} = 0.60\% \text{ de la tensión del suministro.}$$

Siendo:

S= sección del conductor en mm.

I = Intensidad en amperios

AV= Máxima caída de tensión en voltios (U= 400v).

Cosφ= 0.95

C= Conductividad del aluminio = 36.

L= Longitud de la línea en metros.

S = 79.49mm<sup>2</sup>, nos iríamos a una sección de 95mm<sup>2</sup>, y el neutro de 50, según tabla 1:

Luego la LGA más segura para evitar la caída de tensión máxima, sería:

**LGA: 3 x 95 mm<sup>2</sup> Al + 50 mm<sup>2</sup> Al    Ø 140 mm**

**Ø 140mm**

**A razón de los datos obtenidos nos quedamos con la sección de 95mm<sup>2</sup> porque cumple las dos reglas, la de la caída de tensión y la de la intensidad máxima.**

**El tubo que utilizamos es el tubo de Ø140mm<sup>2</sup> debido a que disponemos de 3 fases, más un neutro.**

Conclusión:

L.G.A. = **3x95mm<sup>2</sup> (AL) + 50 mm<sup>2</sup> (AL)**

**140mm<sup>2</sup>- tubo empotrado**

**Cálculo de la sección de los conductores de la D.I. a la vivienda de la última planta y diámetro del tubo que los protege, si va empotrada.**

Datos para el cálculo:

Longitud= 3.36+(3.06x5)= 18.66m (L) → altura hasta la cota del techo de la planta quinta.

Potencia = 9.200w (P)

Cosφ = 0,85

Línea monofásica =230v (V)

Conductibilidad del cobre= 56 (C)

Cables Multipolares de cobre HD07KVZ1-K.

$\Delta V \text{ max} = 1\% \times 230 = \mathbf{2.3 V}$      $I = P / V \times \cos \varphi$      $S = (2 \times L \times P) / C \times AV \times V$

Calculamos primero la sección por medio de la intensidad.

I= 47,058 A, nos vamos a una intensidad de 50 según tabla nos sale una sección de 10mm<sup>2</sup>

Ahora lo calculamos por la sección mínima que debe tener para que no haya una caída de tensión mayor de 1%.

$$S = \frac{2 \times L \times I \times \cos \varphi}{AV \times C} = \frac{2 \times 18.66 \times 47.058 \times 0.85}{2.3 \times 56} = 11.58 \text{mm}^2 \rightarrow \mathbf{16 \text{mm}^2} \text{ (Tabla ITC BT-21)}$$

Nos quedamos con la sección de 16mm<sup>2</sup> ya que cumple con la máxima caída de tensión así como con la intensidad máxima para cada vivienda, siendo la más desfavorable.

C= conductividad del cobre= 56

AV= Máxima caída de tensión en voltios → monofásica→2.3V

Al ser mayor la **sección de los conductores** calculados por medio de la fórmula, pasa a ser la escogida por el hecho de ser la más desfavorable la de 16mm<sup>2</sup>, pero para mayor seguridad, escogeremos una sección de los conductores de 25mm<sup>2</sup>

De la tabla 5 del ITC-BT21 “sección de conductores de protección” obtenemos una **sección de los tubos de protección de 40mm**

El tubo que utilizamos es el tubo de diámetro de **Ø 40mm** debido a que disponemos de 2 fases más un neutro. (ITC-BT-21, tabla 5)

Conclusión:

**D.I. = 2x25mm<sup>2</sup> (Cu) + 25mm<sup>2</sup> (Cu) T.T.**

**Diámetro del tubo empotrado: Ø 40mm**

**Cálculo de la sección de los conductores de la D.I. del resto de las viviendas:**

**Consideraremos que ambas viviendas necesitan la misma potencia que las viviendas tipo A, dado que es más desfavorable.**

**Iremos calculando por plantas las secciones de los conductos:**

**Planta primera:**

Datos para el cálculo:

Longitud= 3.36+ 3.06= 6.42m (L) → altura hasta la cota del techo de la planta primera.

Potencia = 9.200w (P)

Cosφ = 0,85

Línea monofásica =230v (V)

Conductibilidad del cobre= 56 (C)

Cables Multipolares de cobre HD07KVZ1-K.

$\Delta U \text{ max} = 1\% \times 230 = 2.3 \text{ V}$      $I = P / V \times \cos \varphi$      $S = (2 \times L \times P) / C \times AV \times V$

Calculamos primero la sección por medio de la intensidad.

I= 47,058 A, nos vamos a una intensidad de 50 Según tabla nos sale una sección de 10mm<sup>2</sup>

Ahora lo calculamos por la sección mínima que debe tener para que no haya una caída de tensión mayor de 1%.

$$S = \frac{2 \times L \times I \times \cos \varphi}{AV \times C} = \frac{2 \times 6.42 \times 47.058 \times 0.85}{2.3 \times 56} = 3.98 \text{ mm}^2$$

Nos quedamos con la sección de **10mm<sup>2</sup>** ya que cumple con la máxima caída de tensión así como con la intensidad máxima para cada vivienda.

C= conductividad del cobre= 56

AV= Máxima caída de tensión en voltios → monofásica → **2.3V**

El tubo protector que utilizamos es el tubo de diámetro de  $\varnothing 25\text{mm}$  debido a que disponemos de 2 fases más un neutro. (ITC-BT-21, tabla 5)

Conclusión:

**D.I. = 2x10mm<sup>2</sup> (Cu) + 10mm<sup>2</sup> (Cu) T.T.**

**Diámetro del tubo empotrado:  $\varnothing 25\text{mm}$**

**Planta segunda:**

Datos para el cálculo:

Longitud=  $3.36 + 3.06 \times 2 = 9.48\text{m}$  (L) → altura hasta la cota del techo de la planta segunda.

Potencia = 9.200w (P)

$\text{Cos}\phi = 0,85$

Línea monofásica =230v (V)

Conductibilidad del cobre= 56 (C)

Cables Multipolares de cobre HD07KVZ1-K.

$\Delta U \text{ max} = 1\% \times 230 = 2.3 \text{ V}$      $I = P / V \times \text{cos } \phi$      $S = (2 \times L \times P) / C \times AU \times V$

Calculamos primero la sección por medio de la intensidad.

$I = 47,058 \text{ A}$ , nos vamos a una intensidad de 50 Según tabla nos sale una sección de 10mm<sup>2</sup>

Ahora lo calculamos por la sección mínima que debe tener para que no haya una caída de tensión mayor de 1%.

$$S = \frac{2 \times L \times I \times \text{Cos}\phi}{AV \times C} = \frac{2 \times 9.48 \times 47.058 \times 0.85}{2.3 \times 56} = 5.88\text{mm}^2$$

Idem que la primera planta:

Conclusión:

**D.I. = 2x10mm<sup>2</sup> (Cu) + 10mm<sup>2</sup> (Cu) T.T.**

**Diámetro del tubo empotrado:  $\varnothing 25\text{mm}$**

**Planta tercera:**

Datos para el cálculo:

Longitud=  $3.36 + 3.06 \times 3 = 12.54\text{m}$  (L) → altura hasta la cota del techo de la planta tercera.

Potencia = 9.200w (P)

$\text{Cos}\phi = 0,85$

Línea monofásica =230v (V)

Conductibilidad del cobre= 56 (C)

Cables Multipolares de cobre HD07KVZ1-K.

$$\Delta U \text{ max} = 1\% \times 230 = \mathbf{2.3 \text{ V}} \quad I = P / V \times \cos \varphi \quad S = (2 \times L \times P) / C \times AU \times V$$

Calculamos primero la sección por medio de la intensidad.

I= 47,058 A, nos vamos a una intensidad de 50 Según tabla nos sale una sección de 10mm<sup>2</sup>

Ahora lo calculamos por la sección mínima que debe tener para que no haya una caída de tensión mayor de 1%.

$$S = \frac{2 \times L \times I \times \cos \varphi}{AV \times C} = \frac{2 \times 12.54 \times 47.058 \times 0.85}{2.3 \times 56} = 7.78 \text{ mm}^2$$

Idem que la segunda planta:

Conclusión:

**D.I. = 2x10mm<sup>2</sup> (Cu) + 10mm<sup>2</sup> (Cu) T.T.**

**Diámetro del tubo empotrado: Ø 25mm**

**Planta cuarta:**

Datos para el cálculo:

Longitud= 3.36+ 3.06 x 4= 15.60m (L) → altura hasta la cota del techo de la planta cuarta.

Potencia = 9.200w (P)

Cosφ = 0,85

Línea monofásica =230v (V)

Conductibilidad del cobre= 56 (C)

Cables Multipolares de cobre HD07KVZ1-K.

$$\Delta U \text{ max} = 1\% \times 230 = \mathbf{2.3 \text{ V}} \quad I = P / V \times \cos \varphi \quad S = (2 \times L \times P) / C \times AU \times V$$

Calculamos primero la sección por medio de la intensidad.

I= 47,058 A, nos vamos a una intensidad de 50 Según tabla nos sale una sección de 10mm<sup>2</sup>

Ahora lo calculamos por la sección mínima que debe tener para que no haya una caída de tensión mayor de 1%.

$$S = \frac{2 \times L \times I \times \cos\phi}{AV \times C} = \frac{2 \times 15.60 \times 47.058 \times 0.85}{2.3 \times 56} = 9.68 \text{mm}^2 \rightarrow \text{según la tabla nos quedaríamos con una sección de } 10 \text{mm}^2, \text{ pero para no correr riesgos nos pasaremos a un diámetro de } \mathbf{16 \text{mm}^2}$$

C= conductividad del cobre= 56

AV= Máxima caída de tensión en voltios  $\rightarrow$  monofásica  $\rightarrow$  **2.3V**

El tubo protector que utilizamos es el tubo de diámetro de  $\varnothing$  **32mm** debido a que disponemos de 2 fases más un neutro. (ITC-BT-21, tabla 5)

Conclusión:

**D.l. = 2x16mm<sup>2</sup> (Cu) + 16mm<sup>2</sup> (Cu) T.T.**

**Diámetro del tubo empotrado:  $\varnothing$  32mm**

**Ver representación gráfica de los esquemas unifilares del edificio y de cada una de las viviendas calculadas anteriormente.**

**PUNTOS DE LUZ Y TOMAS DE CORRIENTE EN VIVIENDA TIPO A:**

<u>ESTANCIA</u>	<u>CIRCUITO</u>	<u>ELEMENTO</u>	<u>Nº ELEMENTOS</u>
Acceso	C1	pulsador timbre	1
Vestíbulo	C1	punto de luz	1
	C2	base de 16ª 2p+t	1
Salón	C1	punto de luz	4
	C2	base de 16ª 2p+t	9
	C8	toma de calefacción	1
Dormitorio I	C1	punto de luz	2
	C2	base de 16ª 2p+t	4

	C8	toma de calefacción	1
Dormitorio II	C1	punto de luz	2
	C2	base de 16ª 2p+t	3
	C8	toma de calefacción	1
Dormitorio III	C1	punto de luz	2
	C2	base de 16ª 2p+t	3
	C8	toma de calefacción	1
Dormitorio IV	C1	punto de luz	2
	C2	base de 16ª 2p+t	3
	C8	toma de calefacción	1
Aseo 1	C1	punto de luz	2
	C5	base de 16ª 2p+t (protegida)	1
	C8	toma de calefacción	1
Aseo 2	C1	punto de luz	2
	C5	base de 16ª 2p+t (protegida)	1
	C8	toma de calefacción	1
Baño	C1	punto de luz	2
	C5	base de 16ª 2p+t (protegida)	1

	C8	toma de calefacción	1
Cocina + lavadero	C1	punto de luz	5
+ despensa	C2	base de 16A 2p+t	2
	C3	base de 25A 2p+t	1
	C4	base de 16ª 2p+t	3
	C5	base de 16ª 2p+t	1
	C8	toma de calefacción	1
	C10	base de 16ª 2p+t (secadora)	1
Pasillo	C1	punto de luz	2
	C2	base de 16A 2p+t	1
	C8	toma de calefacción	1
Terraza 1	C1	punto de luz	2
	C5	base de 16A 2p+t (protegida)	1
Terrazas 2	C1	punto de luz	2
	C2	base de 16A 2p+t (protegida)	1
	C10	base de 16A 2p+t (protegida)	1



**PUNTOS DE LUZ Y TOMAS DE CORRIENTE EN VIVIENDA TIPO A:**

<u>ESTANCIA</u>	<u>CIRCUITO</u>	<u>ELEMENTO</u>	<u>Nº ELEMENTOS</u>
Acceso	C1	pulsador timbre	1
Vestíbulo	C1	punto de luz	1
	C2	base de 16ª 2p+t	1
Salón	C1	punto de luz	3
	C2	base de 16ª 2p+t	10
	C8	toma de calefacción	1
Dormitorio I	C1	punto de luz	2
	C2	base de 16ª 2p+t	3
	C8	toma de calefacción	1
Dormitorio II	C1	punto de luz	2
	C2	base de 16ª 2p+t	4
	C8	toma de calefacción	1
Dormitorio III	C1	punto de luz	2
	C2	base de 16ª 2p+t	4
	C8	toma de calefacción	1
Dormitorio IV	C1	punto de luz	2
	C2	base de 16ª 2p+t	5

	C8	toma de calefacción	1
Aseo	C1	punto de luz	2
	C5	base de 16ª 2p+t (protegida)	1
	C8	toma de calefacción	1
Baño	C1	punto de luz	2
	C5	base de 16ª 2p+t (protegida)	1
	C8	toma de calefacción	1
Cocina + lavadero	C1	punto de luz	5
+ despensa	C2	base de 16A 2p+t	2
	C3	base de 25A 2p+t	1
	C4	base de 16ª 2p+t	3
	C5	base de 16ª 2p+t	3
	C8	toma de calefacción	1
	C10	base de 16ª 2p+t (secadora)	1
Pasillo	C1	punto de luz	3
	C2	base de 16A 2p+t	3
	C8	toma de calefacción	1
Terraza 1	C1	punto de luz	2
	C5	base de 16A 2p+t (protegida)	1
Terrazas 2	C1	punto de luz	2
	C10	base de 16A 2p+t (protegida)	1

**Anejo 7. Predimensionamiento de conductos de climatización.**

**VIVIENDA TIPO A.**

**Dormitorio 1**

**1) Pre dimensionado de cargas y conductos**

Pre carga = 1.960,40

Pre conductos (tabla pág 144)

$\varnothing = 25 \text{ cm}$
25X25 cm
30X20 cm

**2) Dimensionado de potencias caloríficas y frigoríficas**

VERANO

Velocidad	4,5
personas	2
C	1
luminarias	2

Potencias total,  $P_t = \Sigma(P_p + P_r + G_i) \cdot C_m$

Pt --> 821,66 W

Perdidas por paramentos Pp--> 492,18432 W

paramentos	superficie	k	At(invierno)	Pp	At(verano)	Gp
suelo	16,90	1,20	8	162,24	4	81,12
techo	16,90	1,20	0	0	0	0
tabique NW1	3,89	1,37	8	42,6344	4	21,3172

tabique NW2	0,78	1,37	8	8,57072	4	4,28536
Puerta Nw2	1,46	0,14	8	1,6352	4	
tabique SW1	5,43	1,37	8	59,5128	4	29,7564
tabique Sw2	11,92	1,37	0	0	0	0
fachada SE	3,89	0,63	16	39,2112	9	22,0563
Ventana SE	2,25	4,70	16	169,2	9	95,175
Median. NE	2,25	0,51	8	9,18	4	4,59
				Pp(W)		Gp(W)
				492,18432		258,30026

Perdidas renovacion de aire, Pr=1200·S·C·At(invierno)

Pr --> **324,48** W

Coefficiente de mayoración adimensional, Cm =

	NORTE(15%)+ ESTE(10%)+ SUR +ESTE(10%)+ EXPOS. AL VIENTO(10%)= 1,45
NE+SE= 1,20	

S= 16,90

Cm	1,45
----	------

At invierno= 16,00

INVIERNO

Ganancias totales, Gt= Σ(Gp+Gs+Gr+Ge+Gi)·Cm

Gt--> **1.860,61** W

Ganancias por paramentos

Gp --> **258,30** W

Ganancias por radiación solar en huecos,  $G_s = S \cdot R \cdot f$  520,02 w

S (m <sup>2</sup> )	R (W/m <sup>2</sup> )	f
2,25	321	0,72

Ganancias por renovación de aire,  $G_r = G_{rs} + G_{rl} =$  740,19 W

$G_{rs} = 1200 \cdot S \cdot C \cdot 10 \cdot \Delta t(\text{verano}) =$  248,4 W

$G_{rl} = 3000 \cdot S \cdot C \cdot 10 \cdot \Delta h_e(\text{verano}) =$  491,79 W

$\Delta h_e =$  9,7

exterior = 18,5

interior = 8,8

Ganancias por estancia de personas,  $G_e = G_{es} + G_{el}$

$G_{es} =$  130 w

$G_{el} =$  110 w

$G_e =$  240 w

Otras ganancias interiores,  $G_i = n^{\circ} \text{luminarias} \cdot P \cdot X$  P=200

$G_i =$  250 W

Coefficiente de mayoración adimensional,  $C_m =$  1,25

#### **4) Cálculo de caudales necesarios de aire para climatización y calefacción**

$$C_{calefacción} = 5,5 \cdot 10^{-5} \cdot P_t =$$

0,05

$$C_{refrigeración} = 5,5 \cdot 10 \cdot G_t$$

0,102

$$C = P / (1,2 \cdot 1000 \cdot 15)$$

0,05

### 5) Secciones de los conductos

$$S = C/V =$$

0,023 m<sup>2</sup>

L	0,25
H	0,09

$$A = L \times L$$

$$L = 0,25 \times 0,14$$

LADOS DEL CONDUCTO

ALTO	ANCHO
0,12m	0,25m

L	0,15
L2	0,15

Dormitorio 2.

### Pre dimensionado de cargas y conductos

Pre carga =

1392

Pre conductos (tabla pág 144)

∅ = 20 cm
20X20 cm
25X15cm

### Dimensionado de potencias caloríficas y frigoríficas

VERANO

Velocidad	4,5
personas	2
C	1
luminarias	2

Potencias total,  
 $Pt = \Sigma(Pp + Pr + Gi) \cdot Cm$

Pt --> 361,04 W

Perdidas por paramentos Pp--> 347,816 W

paramentos	superficie	k	At(invierno)	Pp	At(verano)	Gp
suelo	12,00	1,20	8	115,2	4	57,6
techo	12,00	1,20	0	0	0	0
tabique NE1	3,85	1,37	0	0	0	0
tabique NE2	1,50	1,37	8	16,44	4	8,22
Tabique Nw	0,78	1,37	8	8,5488	4	
Puerta Nw	1,46	0,14	8	1,6352	4	0,8176
tabique Sw	11,92	1,37	0	0	0	0
Fachada SE	3,65	0,63	16	36,792	9	20,6955
VentanaSE	2,25	4,70	16	169,2	9	95,175

Pp(W)		Gp(W)
347,816		182,5081

Perdidas renovacion de aire,  $Pr = 1200 \cdot S \cdot C \cdot At(\text{invierno})$

Pr --> 230,4 W

Coficiente de mayoración adimensional,  $Cm =$  SE= 1,10 SUR +ESTE(10%)=1,10

S= 12,00 Cm 1,10



Ganancias totales,  $G_t = \Sigma(G_p + G_s + G_r + G_e + G_i) \cdot C_m$

Gt--> 1587,6351  
3 W

Ganancias por paramentos Gp --> 182,5081 W

Ganancias por radiacion solar en huecos,  $G_s = S \cdot R \cdot f$  743,58 w

S (m2)	R (W/m2)	f
2,25	459	0,72

Ganancias por renovación de aire,  $G_r = G_{rs} + G_{rl} =$  597,6 W

$G_{rs} = 1200 \cdot S \cdot C \cdot 10 \cdot \Delta t(\text{verano}) =$  248,4 W

$G_{rl} = 3000 \cdot S \cdot C \cdot 10 \cdot \Delta h_e(\text{verano}) =$  349,2 W

$\Delta h_e =$  9,7

exterior= 18,5

interior= 8,8

Ganancias por estancia de personas,  $G_e = G_{es} + G_{el}$

$G_{es} =$  130 w

$G_{el} =$  110 w

$G_e =$  240 w

Otras ganancias interiores,  $G_i = n^{\circ} \text{luminarias} \cdot P \cdot X$  P=200

$G_i = 250 \text{ W}$

Coefficiente de mayoración adimensional,  $C_m = 1,25$

**Calculo de caudales necesarios de aire para climatización y calefacción**

$C_{calefacción} = 5,5 \cdot 10^{-5} \cdot P_t = 0,02$

$C_{refrigeración} = 5,5 \cdot 10 \cdot G_t = 0,087$

$C = P / (1,2 \cdot 1000 \cdot 15) = 0,02$

**Secciones de los conductos**

$S = C/V = 0,019 \text{ m}^2$

L	0,25
H	0,08

$A = L \times L \quad L = 0,25 \times 0,14$

LADOS DEL CONDUCTO

ALTO	ANCHO
0,13m	0,15m

L2	0,15
H	0,13

### Dormitorio 3

#### Pre dimensionado de cargas y conductos

Pre carga = 1380,4

Pre conductos (tabla pág 144)

$\varnothing = 20 \text{ cm}$
20X20 cm
25X15 cm

#### Dimensionado de potencias calorificas y frigorificas

VERANO

Velocidad	4,5
personas	2
C	1
luminarias	2

Potencias total,  
 $P_t = \sum(P_p + P_r + G_i) \cdot C_m$

Pt --> 299,98 W

Perdidas por paramentos      Pp--> 243,728 W

paramentos	superficie	k	At(invierno)	Pp	At(verano)	Gp
suelo	11,90	1,20	8	114,24	4	57,12
techo	11,90	1,20	0	0	0	0
median. E	3,85	0,51	8	15,708	4	7,854
Fachada NW	1,50	0,63	16	15,12	9	8,505
Ventana NW	0,78	4,7	16	58,656	9	

Tabique Sw	1,46	1,37	0	0	0	0
tabique Se1	11,92	1,37	0	0	0	0
tabique Se2	3,65	1,37	8	40,004	4	20,002

Pp(W)	Gp(W)
243,728	93,481

Perdidas renovacion de aire,  $Pr=1200 \cdot S \cdot C \cdot At$ (invierno)

Pr --> **228,48** W

Coefficiente de mayoración adimensional,  $Cm =$

N+W= 1,30 NORTE(15%)+W(5%)+  
EXPOS.VIENTO(10%)

S= 11,90

**Cm 1,35**

At invierno= 16,00

INVIERNO

Ganancias totales,  $Gt= \Sigma(Gp+Gs+Gr+Ge+Gi) \cdot Cm$

Gt--> **1.472,71** W

Ganancias por paramentos Gp --> **93,481** W

Ganancias por radiacion solar en huecos,  $Gs= S \cdot R \cdot f$  **180,2736** w

S (m2)	R (W/m2)	f
0,78	321	0,72

Ganancias por renovación de aire,  $Gr = Gr_s + Gr_l =$  594,69 W

$Gr_s = 1200 \cdot S \cdot C \cdot 10 \cdot \Delta t(\text{verano}) =$  248,4 W

$Gr_l = 3000 \cdot S \cdot C \cdot 10 \cdot \Delta h_e(\text{verano}) =$  346,29 W

$\Delta h_e =$  9,7

exterior = 18,5

interior = 8,8

Ganancias por estancia de personas,  $Ge = Ge_s + Ge_l$

$Ge_s =$  130 w

$Ge_l =$  110 w

$Ge =$  240 w

Otras ganancias interiores,  $Gi = n^{\circ} \text{luminarias} \cdot P \cdot X$  P=100

$Gi =$  250 W

Coefficiente de mayoración adimensional,  $C_m =$  1,25

***Calculo de caudales necesarios de aire para climatización y calefacción***

$C_{\text{calefacción}} = 5,5 \cdot 10^{-5} \cdot P_t =$  0,02

$C_{\text{refrigeración}} = 5,5 \cdot 10^{-5} \cdot G_t =$  0,081

$C = P / (1,2 \cdot 1000 \cdot 15) =$  0,02

### Secciones de los conductos

$$S = C/V = \boxed{0,018} \text{ m}^2$$

L	0,25
H	0,07

$$A = L \times L$$

LADOS DEL CONDUCTO

ALTO	ANCHO
0,08m	0,25m

PASARIAMOS A --  
>

ALTO	ANCHO
0,12m	0,15m

L2	0,15
H	0,12

### Dormitorio 4

#### Pre dimensionado de cargas y conductos

$$\text{Pre carga} = \boxed{1432,6}$$

Pre conductos (tabla pág 144)

$\varnothing = 20 \text{ cm}$
20X20 cm
25X15 cm

#### Dimensionado de potencias caloríficas y frigoríficas

VERANO

Velocidad	4,5
personas	2
C	1
luminarias	2

Potencias total,  
 $Pt = \Sigma(Pp + Pr + Gi) \cdot Cm$

Pt --> 374,01 W

Perdidas por paramentos Pp--> 324,552 W

paramentos	superficie	k	At(invierno)	Pp	At(verano)	Gp
suelo	12,35	1,20	8	118,56	4	59,28
techo	12,35	1,20	0	0	0	0
Fachada NW	3,65	0,63	16	36,792	9	20,6955
Ventana NW	2,25	4,7	16	169,2	9	
Tabique Sw	11,68	1,37	0	0	0	0
tabique Se1	3,66	1,37	0	0	0	0
tabique Se2	0,26	1,37	0	0	0	0
Puerta Se2	1,46	0,14	0	0	0	0
				Pp(W)		Gp(W)
				324,552		79,9755

Perdidas renovacion de aire,  $Pr = 1200 \cdot S \cdot C \cdot At(\text{invierno})$

Pr --> 237,12 W

Coefficiente de mayoración adimensional,  $Cm =$

NW= NORTE(15%)+W(5%)=  
 1,20

S= 12,35

Cm 1,20

At invierno= 16,00

INVIERNO

Ganancias totales,  $G_t = \Sigma(G_p + G_s + G_r + G_e + G_i) \cdot C_m$

Gt--> 1.472,20 W

Ganancias por paramentos Gp --> 79,9755 W

Ganancias por radiación solar en huecos,  $G_s = S \cdot R \cdot f$  520,02 w

S (m2)	R (W/m2)	f
2,25	321,0	0,72

Ganancias por renovación de aire,  $G_r = G_{rs} + G_{rl} =$  607,785 W

$G_{rs} = 1200 \cdot S \cdot C \cdot 10 \cdot \Delta t(\text{verano}) =$  248,4 W

$G_{rl} = 3000 \cdot S \cdot C \cdot 10 \cdot \Delta h_e(\text{verano}) =$  359,385 W

$\Delta h_e =$  9,7

exterior= 18,5

interior= 8,8

Ganancias por estancia de personas,  $G_e = G_{es} + G_{el}$

$G_{es} =$  130 w

$G_{el} =$  110 w

$G_e =$  240 w



Otras ganancias interiores,  $G_i = n \cdot \text{luminarias} \cdot P \cdot X$

$P = 100$

$G_i =$  250 W

Coefficiente de mayoración adimensional,  $C_m =$

1,25

***]Calculo de caudales necesarios de aire para climatización y calefacción***

$C_{\text{calefacción}} = 5,5 \cdot 10^{-5} \cdot P_t =$

0,02

$C_{\text{refrigeración}} = 5,5 \cdot 10^{-5} \cdot G_t$

0,081

$C = P / (1,2 \cdot 1000 \cdot 15)$

0,02

***Secciones de los conductos***

$S = C/V =$

0,018 m<sup>2</sup>

L 0,25

H 0,07

$A = L \times L$

$L = 0,25 \times 0,14$

LADOS DEL CONDUCTO

ALTO	ANCHO
0,08m	0,25m

PASARIAMOS A --  
>

ALTO	ANCHO
0,12m	0,15m

L2	<span style="background-color: yellow; padding: 2px 10px;">0,15</span>
H	<span style="background-color: yellow; padding: 2px 10px;">0,12</span>

**Cocina-Comedor**

**Pre dimensionado de cargas y conductos**

Pre carga = 2668

Pre conductos (tabla pág 144)

Ø = 25 cm
25X25 cm
30X20 cm

**Dimensionado de potencias caloríficas y frigoríficas**

VERANO

Velocidad	4,5
personas	3
C	1
luminarias	2

Potencias total,  $P_t = \Sigma(P_p + P_r + G_i) \cdot C_m$

Pt --> 1.290,06 W

Perdidas por paramentos Pp--> 883,4472 W

paramentos	superficie	k	At(invierno)	Pp	At(verano)	Gp
suelo	23,00	1,20	8	220,8	4	110,4
techo	23,00	1,20	0	0	0	0
FACHAD. NW	10,85	0,63	16	109,368	9	61,5195
tabique NE	10,22	1,37	0	0	0	0
CERRAM. SW	11,36	0,55	8	49,984	4	24,992
tabique SE	9,75	1,37	8	106,86	4	53,43
puerta SE	1,46	0,14	8	1,6352	4	0,8176
puerta NW	3,00	4,70	16	225,6	9	126,9

ventana NW	2,25	4,70	16	169,2	9	95,175
				Pp(W)		Gp(W)
				883,4472		473,2341

Perdidas renovacion de aire,  $Pr=1200 \cdot S \cdot C \cdot At(\text{invierno})$

Pr --> 441,6 W

Coefficiente de mayoración adimensional,  $Cm =$  NW= 1,20 NORTE(1,15)+ W(1,05)

S= 23,00

At invierno= 16,00

INVIERNO

Ganancias totales,  $Gt= \Sigma(Gp+Gs+Gr+Ge+Gi) \cdot Cm$

Gt--> 2.501,17 W

Ganancias por paramentos Gp --> 473,2341 W

Ganancias por radiacion solar en huecos,  $Gs= S \cdot R \cdot f$  1213,38 w

S (m2)	R (W/m2)	f
5,25	321	0,72

Ganancias por renovación de aire,  $Gr= Grs+Grl =$  917,7 W

$$G_{rs} = 1200 \cdot S \cdot C \cdot 10 \cdot \Delta t(\text{verano}) = 248,4 \text{ W}$$

$$G_{rl} = 3000 \cdot S \cdot C \cdot 10 \cdot \Delta h_e(\text{verano}) = 669,3 \text{ W}$$

$$\Delta h_e = 9,7$$

$$\text{exterior} = 18,5$$

$$\text{interior} = 8,8$$

Ganancias por estancia de personas,  $G_e = G_{es} + G_{el}$

$$G_{es} = 195 \text{ w}$$

$$G_{el} = 165 \text{ w}$$

$$G_e = 360 \text{ w}$$

Otras ganancias interiores,  $G_i = n^{\circ} \text{luminarias} \cdot P \cdot X$   $P = 200$

$$G_i = 250 \text{ W}$$

$$\text{Coeficiente de mayoración adimensional, } C_m = 1,25$$

**Calculo de caudales necesarios de aire para climatización y calefacción**

$$C_{\text{calefacción}} = 5,5 \cdot 10^{-5} \cdot P_t = 0,07$$

$$C_{\text{refrigeración}} = 5,5 \cdot 10 \cdot G_t = 0,138$$

$$C = P / (1,2 \cdot 1000 \cdot 15) = 0,07$$

**Secciones de los conductos**

$$S = C/V = 0,031 \text{ m}^2 \quad L = 0,25$$

H	0,12
---	------

A= L X L                      L= 0,25 X 0,14

LADOS DEL CONDUCTO

ALTO	ANCHO
0,12m	0,25m

Salón-Comedor

**Predimensionado de cargas y conductos**

Pre carga = 4761,8

Pre conductos (tabla pág 144)

∅ = 25 cm
25X25 cm
30X20 cm

**Dimensionado de potencias calorificas y frigorificas**

total

VERANO

Velocidad	4,5
personas	6
C	1
luminarias	4

Potencias total,  
 $Pt = \Sigma(Pp + Pr + Gi) \cdot Cm$

Pt --> 1244,31 W

Perdidas por paramentos

Pp-->

793,8504 W

paramentos	superficie	k	At(invierno)	Pp	At(verano)	Gp
suelo	41,05	1,20	8	394,08	4	197,04
techo	41,05	1,20	0	0	0	0
tabique NW	8,81	1,37	8	96,5576	4	48,2788
tabique NE	12,63	1,37	0	0	0	0
fachada. SE	9,66	0,63	16	97,3728	9	54,7722
cerram. SUR	11,94	0,55	0	0	0	0
puerta NW	2,40	0,14	8	2,688	4	1,344
puerta SE	4,00	0,14	16	5,376	9	3,024
ventana SE	2,63	4,70	16	197,776	9	111,249
				Pp(W)		Gp(W)
				793,8504		415,708

Perdidas renovacion de aire, Pr=1200·S·C·At(invierno)

Pr -->

788,16 W

Cm

2 paramentos ext. (5%)+

Coefficiente de mayoración adimensional, Cm =

1,15

Sur-Este (10%)= 1,15

S= 41,05

At invierno= 16,00

INVIERNO

Ganancias totales,  $G_t = \Sigma(G_p + G_s + G_r + G_e + G_i) \cdot C_m$

$G_t \rightarrow$  **6830,85675** W

Ganancias por paramentos  $G_p \rightarrow$  **415,708** W

Ganancias por radiación solar en huecos,  $G_s = S \cdot R \cdot f$  **2191,0824** w

S (m2)	R (W/m2)	f
4,00	459	0,72
2,63	459	0,72
6,63	459	0,72

Ganancias por renovación de aire,  $G_r = G_{rs} + G_{rl} =$  **1637,895** W

$G_{rs} = 1200 \cdot S \cdot C \cdot 10 \cdot \Delta t(\text{verano}) =$  443,34 W

$G_{rl} = 3000 \cdot S \cdot C \cdot 10 \cdot \Delta h_e(\text{verano}) =$  1194,555 W

$\Delta h_e =$  9,7

exterior= 18,5

interior= 8,8

Ganancias por estancia de personas,  $G_e = G_{es} + G_{el}$

$G_{es} =$  390 w

$G_{el} =$  330 w

$G_e =$  **720** w

Otras ganancias interiores,  $G_i = n^{\circ} \text{luminarias} \cdot P \cdot X$  P=200

Gi= 500 W

Coeficiente de mayoración adimensional, Cm= 1,25

**Calculo de caudales necesarios de aire para climatización y calefacción**

Ccalefacción=  $5,5 \cdot 10^{-5} \cdot Pt =$  0,07

Crefrigeración=  $5,5 \cdot 10 \cdot Gt$  0,376

C=  $P / (1,2 \cdot 1000 \cdot 15)$  0,07

**Secciones de los conductos**

S= C/V = 0,083 m<sup>2</sup>      L = S/0,30      L  
0,28

A= L X L      L= 0,25 X 0,14

LADOS DEL CONDUCTO

ALTO	ANCHO
0,28	0,30m



Valores obtenidos en estancias de la vivienda tipo B, empleando el mismo método de cálculo:

ESTANCIAS VIVIENDA B	CAUDAL	DIMESIÓN CONDUCTO	
		ANCHO	ALTO
Dormitorio 1	0,107	0,12	0,2
Dormitorio 2	0,141	0,16	0,2
Dormitorio 3	0,165	0,26	0,2
Dormitorio 4	0,107	0,25	0,1
Cocina- Comedor	0,114	0,25	
Salón-Comedor	0,385	0,3	0,28
<b>TOTAL</b>	<b>1,019</b>	<b>0,85</b>	<b>0,28</b>

## **Anejo 8. Predimensionamiento de cálculo de de instalaciones térmicas**

- Aspectos Generales:

La instalación de Energía Solar tiene la principal función de captar energía solar térmica para la generación de ACS para los puntos de consumo que hay en el edificio objeto del proyecto, con lo que el presente documento describirá dicha instalación, a la vez que se justificarán las opciones tomadas mediante los referentes cálculos y referencias de la normativa aplicada.

- Descripción de la Instalación Solar:

La instalación solar del edificio comienza a partir de la captación de energía solar térmica mediante los captadores solares térmicos y termina en el acumulador central superior del edificio. El tipo de instalación que se ha escogido para este edificio es de producción de ACS de forma instantánea con precalentamiento comunitario, es decir, hay un acumulador central que acumula el calor absorbido por los captadores y este lo intercambia con los interacumuladores (apoyo distribuido) que hay en cada una de las vivienda por emdio de calderas mixtas individuales de 150 litros.

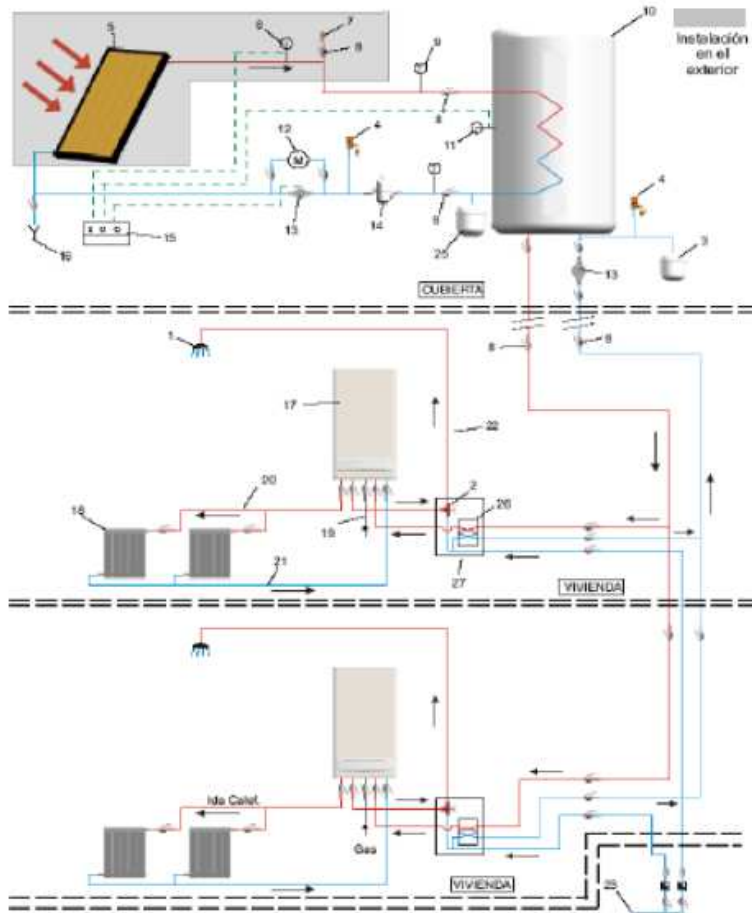
Los sistemas que conforman la instalación solar térmica para agua caliente son los siguientes:

- Un sistema de captación formado por los captadores solares, encargado de transformar la radiación solar incidente ene energía térmica de forma que se calienta el fluido de trabajo que circula por ellos;
- Un sistema de acumulación constituido por uno o varios depósitos que almacenan el agua caliente hasta que se precisa su uso;
- Un circuito hidráulico constituido por tuberías, bombas, válvulas, etc. Que se encarga de establecer el movimiento del fluido caliente hasta el sistema de acumulación;
- Un sistema de intercambio que realiza la transferencia de energía térmica captada desde el circuito de captadores, o circuito primario, al agua caliente que se consume;
- Sistema de regulación y control que se encarga, por un lado de asegurar el correcto funcionamiento del equipo para proporcionar la máxima energía solar térmica posible y, por otro, actúa como protección frente a la acción de múltiples factores como sobrecalentamiento del sistema, riesgos de congelaciones, etc.
- Adicionalmente, se dispone de un equipo de energía convencional auxiliar que se utiliza para complementar la distribución solar suministrando l energía necesaria para cubrir la demanda prevista, garantizando la continuidad del suministro de agua caliente en los casos de escasa radiación solar o demanda superior a la prevista.

Esta instalación, a modo general, está formada por los siguientes sistemas o elementos:

- Captadores solares
- Circuito primario
- Intercambiador
- Circuito secundario
- Acumulador
- Bombas de recirculación

El esquema aproximado de esta instalación, se puede observar en la siguiente imagen, donde se ven las principales partes que la componen.



- Diseño:

Se establecerá un método de cálculo, especificando, al menos en base mensual, los valores medios diarios de la demanda de energía y de la contribución solar. así mismo el método de cálculo incluirá las prestaciones globales anuales definidas por:

- La demanda de Energía Térmica
- La energía solar térmica aportada;
- Las fracciones solares mensuales y anuales,
- El rendimiento medio anual.

Se deberá comprobar si existe algún mes del año en el cual la energía producida teóricamente por la instalación solar supera la demanda correspondiente a la ocupación real o algún otro tipo de periodo de tiempo en el cual puedan darse las condiciones de sobrecalentamiento, tomándose en estos casos las medidas de protección de la instalación correspondientes. En una instalación de este tipo, el rendimiento del captador, independientemente de la aplicación y la tecnología usada, debe ser siempre igual o superior al 40%. Adicionalmente se deberá cumplir que el rendimiento medio dentro del periodo al año en que se utilice la instalación, debe ser mayor que el 20%.

## **ANEXO DE CÁLCULO:**

### 1. Cálculo de la Demanda Energética.

La demanda energética en instalaciones ACS viene dada por el volumen de consumo diario y las temperaturas de preparación y de agua fría. Para obtener el volumen mínimo de consumo diario se recurre a la tabla 3.1 del Documento Básico HE Ahorro de Energía.(BD-HE 4.3), donde se expresan los volúmenes unitarios a una temperatura de referencia de 60°C . Para el caso de las viviendas multifamiliares debe considerarse un consumo de  $\frac{22l}{día \cdot persona}$  . El número de personas a considerar en el edificio depende del número de dormitorios que hay en cada vivienda, considerando los valores que asigna el DB-HE 4.3, se obtiene que en el edificio hay 6 peronas por vivienda x 2 viviendas/planta x 5 plantas =60 personas. Así el consumo diario es de unos 1320 l/día.

### 2. Contribución Solar Mínima:

Según el Documento básico HE ahorro de Energía (DB HE 4.2), se establece la contribución solar mínima anual, que es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual, obtenidos a partir de los valores mensuales. Se indican, para cada Zona climática y diferentes niveles de demanda de ACS a una temperatura de referencia de 60 °C, la contribución solar mínima anual, considerándose que es el caso de efecto Joule, es decir suponiendo que la fuente energética de apoyo sea electricidad mediante efecto joule.

Nuestro edificio está ubicado en una parcela de Murcia, esta zona corresponde a la zona climática IV y atendiendo que la demanda se encuentra entre los valores de entre 50-1000 l/día, la contribución solar mínima anual será del 70%.

La orientación e inclinación del sistema generador y las posibles sombras sobre el mismo serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites de la siguiente tabla:

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10 %	10 %	15 %
Superposición	20 %	15 %	30 %
Integración arquitectónica	40 %	20 %	50 %

Se considerará como orientación óptima el Sur y la inclinación óptima, dependiendo del periodo de utilización, uno de los valores siguientes:

Demanda constante anual: la latitud geográfica

Demanda preferente en invierno: la latitud geográfica + 10 °

Demanda preferente en verano: la latitud geográfica -10 °

### 3. Captadores solares:

Los captadores solares forman parte del sistema de captación, que es el encargado de transformar la radiación solar incidente en energía térmica de forma que se calienta el fluido de trabajo que circula por ellos.

Para determinar cuál será el número de captadores a utilizar se realizarán los cálculos basados en el método F-Chart. Así, en función de de las temperaturas del agua de red, la del ambiente, la de servicio y la radiación solar y fracción solar anual se escogerá un número de

captadores, que satisfagan los criterios mínimos según el tipo de instalación que favorezca la captación solar. Este método de cálculo se observa en los Anexos.

Esto que viene va en los anexos

#### 4. Orientación e Inclinación:

- Los captadores solares los pondremos en dirección Sur para que aprovechen al máximo la radiación solar. Se puede observar la orientación en planos de planta de cubierta.

#### 5. Número de captadores:

Para determinar el número de captadores a colocar se utiliza una hoja de cálculo que mediante el método F-Chart calcula la fracción solar anual. Se va suponiendo números de captadores, hasta que la fracción solar anual obtenida está por encima de la fracción solar mínima. Así según las características del captador solar elegido y la radiación incidente según la zona climática hacen que haya que instalar un número u otro de captadores para poder tener un aprovechamiento rentable de la instalación solar.

Datos de Partida del captador:

- Datos geográficos y climatológicos.
  - Provincia/ Localidad: Murcia
  - Zona Climática: IV

Conclusión: necesitaremos 26.26 metros cuadrados de captación solar para cumplir con la contribución mínima de demanda energética. Que eso equivale a 13 radiadores solares de dimensiones de 2.02 m<sup>2</sup> cada uno, y elegimos la dimensión de 1.55 x 1.30 metros.

La energía fototérmica de los captadores solares planos será el sistema primario para abastecer al edificio de ACS y para calefacción, empleando para ello un interacumulador centralizado dispuesto en la cubierta transitable el cual irá repartiendo el ACS como abastecer a los radiadores de cada vivienda pasando por las calderas individuales que se encuentran en cada vivienda, pues se tratan de calderas mixtas de 150 litros y una potencia de 2400 Watios cada una de las calderas que serán el apoyo secundario del sistema cerrado. Ver circuito en planos de Acs y calefacción adjuntos.

## **Anejo 9. Certificado de eficiencia energética del edificio**

**Anejo 10. Medición y presupuesto del edificio.**



## **ÍNDICE**

### **1. MEMORIA DESCRIPTIVA:**

- 1. ANTECEDENTES**
- 2. AGENTES**
- 3. INFORMACIÓN PREVIA, OBJETO ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA.**
  - 3.1 OBJETO
  - 3.2 ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA.
  - 3.3 EMPLAZAMIENTO
  - 3.4 DATOS DEL SOLAR
  - 3.5 DATOS DE LA EDIFICACIÓN EXISTENTE
  - 3.6 ENTORNO FÍSICO
- 4. PROGRAMA DE NECESIDADES**
- 5. NORMATIVA URBANÍSTICA**
  - 5.1 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO DE ORDENACIÓN
  - 5.2 DECLARACIONES DE CONDICIONES URBANÍSTICAS
- 6. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO**
  - 6.1 USO CARACTERÍSTICO DEL EDIFICIO
  - 6.2 RELACIÓN CON EL ENTORNO
  - 6.3 ESPACIOS EXTERIORES ADSCRITOS
  - 6.4 MATERIALES
- 7. CUMPLIMIENTO DEL CTE**
- 8. OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS**
- 9. SUPERFICIES DEL EDIFICIO**

### **12. RESUMEN.SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN:**

### **13. RESUMEN.SISTEMA DE ACABADOS**

### **14. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL**

### **15. PRESTACIONES DEL EDIFICIO**

### **MEMORIA CONSTRUCTIVA:**

- SISTEMA ESTRUCTURAL:
  - DESCRIPCIÓN DE SOLUCIONES ADOPTADAS**
  - 1. SUSTENTACION DEL EDIFICIO**
  - 2. HIPÓTESIS DE PARTIDA**
  - 3. SISTEMA ENVOLVENTE**
    - 3.1 CUBIERTAS
  - 4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN**
    - 4.1 CERRAMIENTOS EXTERIORES

4.2. CERRAMIENTOS INTERIORES

4.3 SUELOS

**5. ESTRUCTURA HORIZONTAL**

**6. SISTEMA DE ACABADOS**

6.1 YESOS

6.2 FALSOS TECHIOS

6.3 SOLADOS

6.4., ALICATADOS

6.5 VIERTEAGUAS

6.6 CARP. EXTERIOR

6.6 CARP. INTERIOR

**7 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES**

**8. EQUIPAMIENTO**

**9 ANEJOS A LA MEMORIA**

**9.1 INFORMACION DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO**

**9.2 PREDIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURA**

**9.3 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

**9.4 SANEAMIENTO**

**9.5 ABASTECIMIENTO DE AGUA**

**9.6 CÁLCULO DE ELECTRICIDAD**

**9.7 PREINSTALACION DE CLIMATIZACIÓN**

**9.8 INSTALACIONES TÉRMICAS**

**9.9 CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**

**\*DIAGRAMA DE GANTT**

**9.10 MEDICIÓN Y PRESUPUESTO**

## **10. RELACIÓN DE PLANOS**

### **GENERALES:**

01. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 02-. REPLANTEO DE PILARES
03. CIMENTACION
04. ESTRUCTURAS FORJADO SÓTANO
05. ESTRUCTURAS FORJADO P. BAJA
06. ESTRUCTURAS PLANTA 1ª-5ª
07. ESTRUCTURAS DESPIECE DE PÓRTICO DESFAVORABLE
08. SUPERFICIES Y COTAS P. SÓTANO
09. SUPERFICIES Y COTAS P. BAJA
10. SUPERFICIES Y COTAS P.1ª- 5ª (VIVIENDAS)
11. SUPERFICIES Y COTAS P. TRASTEROS
12. SUPERFICIES Y COTAS P. CUBIERTA
13. MOBILIARIO
14. SANEAMIENTO CUBIERTA.
15. SANEAMIENTO PLANTA TIPO.
16. SANEAMIENTO BAJA.
17. SANEAMIENTO P. SÓTANO.
- 18 SANEAMIENTO COLECTORES
- 19 ABASTECIMIENTO
- 20 ELECTRICIDAD
21. ESQUEMA UNIFILAR UNIFILAR EDIFICIO Y VIVIENDA
- 22 P.C.I 01
- 23 P.C.I. 02
- 24 VENTILACIÓN HÍBRIDA.
- 25 CLIMATIZACIÓN
- 26 CALEFACCIÓN
- 27 SECCIÓN LONGITUDINAL
- 28 SECCIÓN TRANSERSAL
- 29 SECCIÓN CONSTRUCTIVA
30. ALZADO FRONTAL
- 31 ALZADO TRASERO
- 32 PLANILLA DE CARPINTERÍA



Obra: **Edificio de viviendas entre medianeras**

% C.I. 3,00

**Presupuesto**

Código	Tipo	U	Resumen	Cantid	Precio (€)	Importe (€)	
<b>TFG</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Vivienda plurifamiliar entre medianeras</b>		<b>1118954,69</b>	<b>1118954,69</b>	
<b>A</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Acondicionamiento del terreno</b>		<b>18579,94</b>	<b>18579,94</b>	
<b>AD</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Movimiento de tierras</b>		<b>15862,96</b>	<b>15862,96</b>	
<b>ADL005</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.	671,00	0,79	530,09	
<b>ADV010</b>	Partida	m <sup>3</sup>	Vaciado en excavación de sótanos en suelo de limo, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	3524,80	4,35	15332,87	
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal				
			Losas	1	671,39	0,25	167,848
			Hormigón de limpieza	1	671,39	0,10	67,139
			Sótano 1	1	671,39	4,90	3.289,811
						3524,80	
	<b>AD</b>				<b>15862,96</b>	<b>15862,96</b>	
<b>AS</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Red de saneamiento horizontal</b>		<b>2716,98</b>	<b>2716,98</b>	
<b>ASB010</b>	Partida	m	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	22,00	80,97	1781,34	
<b>ASB020</b>	Partida	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.	5,00	150,31	751,55	
<b>ASI020</b>	Partida	Ud	Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.	2,00	17,88	35,76	
<b>ASI050</b>	Partida	m	Canaleta prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longitud, 100 mm de ancho y 85 mm de alto con rejilla entramada de acero galvanizado, clase B-125 según UNE-EN 124, de 1000 mm de longitud.	3,50	42,38	148,33	
	<b>AS</b>				<b>2716,98</b>	<b>2716,98</b>	
	<b>A</b>				<b>18579,94</b>	<b>18579,94</b>	
<b>C</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Cimentaciones</b>		<b>159194,93</b>	<b>159194,93</b>	
<b>CR</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Regularización</b>		<b>4437,89</b>	<b>4437,89</b>	
<b>CRL010</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido con cubilote, de 10 cm de espesor.	671,39	6,61	4437,89	
	<b>CR</b>				<b>4437,89</b>	<b>4437,89</b>	
<b>CC</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Contenciones</b>		<b>17925,88</b>	<b>17925,88</b>	
<b>CCS010</b>	Partida	m <sup>3</sup>	Muro de sótano 1C, H<=3 m, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 400 S, 71,102 kg/m <sup>3</sup> , espesor 50 cm, encofrado metálico, con acabado tipo industrial para revestir.	87,67	204,47	17925,88	
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal				
				1	44,00	0,50	3,99
						87,670	87,67
	<b>CC</b>				<b>17925,88</b>	<b>17925,88</b>	
<b>CS</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Superficiales</b>		<b>136831,16</b>	<b>136831,16</b>	
<b>CSL010</b>	Partida	m <sup>3</sup>	Losa de cimentación, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 161,099 kg/m <sup>3</sup> .	671,39	202,31	135828,91	
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal				
				1	105,05	0,80	84,040
						84,04	
<b>CSL020</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Encofrado recuperable metálico en losa de cimentación.	105,50	9,50	1002,25	
	<b>CS</b>				<b>136831,16</b>	<b>136831,16</b>	
	<b>C</b>				<b>159194,93</b>	<b>159194,93</b>	
<b>E</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Estructuras</b>		<b>252657,96</b>	<b>252657,96</b>	
<b>EH</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Hormigón armado</b>		<b>252657,96</b>	<b>252657,96</b>	
<b>EHE010</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Losa de escalera, HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 400 S, 30 kg/m <sup>2</sup> , e=15 cm, encofrado de madera, con peldañado de hormigón.	65,20	109,74	7155,05	
			Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal				
			Losa escalera	7	7,07		49,490
			Rampa de garaje (Planta baja)	1	15,71		15,710
							65,20
<b>EHU020</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Estructura de hormigón armado HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote; volumen total de hormigón 0,173 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ; acero UNE-EN 10080 B 400 S con una cuantía total de 36,54 kg/m <sup>2</sup> ; forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; vigueta armada in situ; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20, Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 en capa de compresión; vigas planas; soportes con altura libre de hasta 3,50 m.	2815,54	86,33	243065,57	

Medición y presupuesto de edificio plurifamiliar de 10 viviendas, bajo, garaje y trasteros.  
Grado de Ingeniería de Edificación U.P.C.T.

			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal				
			Planta -1 sótano	1	387,48		387,480					
			Planta 1 - Vivienda	1	351,02		351,020					
			Planta 2 - Vivienda	1	351,02		351,020					
			Planta 3 - Vivienda	1	351,02		351,020					
			Planta 4 - Vivienda	1	351,02		351,020					
			Planta 5 - Vivienda	1	351,02		351,020					
			Cubierta	1	351,02		351,020					
			A descontar: huecos de escalera	7	-7,05		-49,350					
			A descontar: rampas de garaje	1	-15,71		-15,710					
			Planta baja - Locales	1	387,00		387,000	2815,54				
<b>EHN010</b>	Partida	m <sup>3</sup>	Núcleo de hormigón armado para ascensor o escalera, 2C, H<=3 m, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 400 S, 5,549 kg/m <sup>3</sup> , espesor 30 cm, encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.					11,52	211,52	2437,34		
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal				
			Ascensores	1	2,10	2,10	0,77	3,396				
			Escaleras	7	3,87		0,30	8,127	11,52			
			<b>EH</b>						<b>252657,96</b>	<b>252657,96</b>		
			<b>E</b>						<b>252657,96</b>	<b>252657,96</b>		
<b>F</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Fachadas</b>						<b>129615,24</b>	<b>129615,24</b>			
<b>FA</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Ventiladas</b>						<b>50658,68</b>	<b>50658,68</b>			
<b>FAX010</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Hoja exterior de fachada ventilada de 1/2 pie de espesor de 4 cm de espesor, de placas de caliza Marbella con la calidad exigida por el método de clasificación de "LEVANTINA", acabado abujardado, de 40x40x3 cm, con un ranurado longitudinal superior e inferior en cada pieza, para su apoyo sobre perfilera horizontal de aluminio, ensamblada a los montantes de aluminio, fijados a su vez al paramento sujetas con pletinas metálicas ocultas.					286,45	176,85	50658,68		
			Uds.	superficie			Parcial	Subtotal				
			Fachada Sw	Fachada a la calle	1	426,00		426,00	286,45			
				Deducción de huecos	1	-139,55		-139,55	286,45	176,85		
<b>FAR010</b>		m <sup>2</sup>	Hoja interior en cerramiento de fachada ventilada de 1/2 pie de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado, para revestir, 24x12x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5.					0,00	21,07	0,00		
			<b>FA</b>						<b>50658,68</b>	<b>50658,68</b>		
<b>FF</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Fábricas y trasdosados</b>						<b>18854,40</b>	<b>18854,40</b>			
	Partida	m <sup>2</sup>	Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 9 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x12x9 cm, recibida con mortero de cemento M-5.					363,1	20,70	7516,17		
			Uds.	Superficies	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal				
<b>FFM010</b>			Fachada a la calle	1	415,6		415,6	415,6				
			Uds.	superficie	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal				
			Deducción de huecos	25	2,10		-52,50	-52,50	363,1			
	Partida	m <sup>2</sup>	Hoja interior de cerramiento de fachada capuchina 1/2 pie de espesor, ladrillo hueco sencillo, para revestir, 24x12x4 cm, recibida con mortero de cemento M-5.					363,10	15,99	5805,97		
			Fachada	1	363,1		363,1	363,10				
<b>FFD010</b>	Partida		Hoja exterior de cerramiento de medianera de 9 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11x9 cm, recibida con mortero de cemento M-5.					622,20	25,04	15579,89		
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal				
			Medianera	2	15		20,74	622,2	622,20			

Medición y presupuesto de edificio plurifamiliar de 10 viviendas, bajo, garaje y trasteros.  
Grado de Ingeniería de Edificación U.P.C.T.

Partida	m <sup>2</sup>	Hoja interior de cerramiento de medianera de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x4 cm, recibida con mortero de cemento M-5.	993,71	15,99	15889,42		
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		Medianera	1	993,71			993,710 993,71
		<b>FF</b>					<b>15889,42 15889,42</b>
<b>FC</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Carpintería exterior</b>					<b>29181,79 29181,79</b>
<b>FCL055</b>	Partida	Ud Puerta de entrada de 205x 82,5x4,5cm, hoja tipo castellana, con cuarterones, con tablero de madera maciza de pino, melis, barnizada, precerco de pino país de 130x 40mm; galces macizos de pino melis de 130 x 20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15mm.	1,00	418,48			418,48
<b>FCL060</b>	Partida	Ud Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, corredera, de 150x130 cm, serie media, formada por dos hojas y con premarco.	10,00	286,90			2869,00
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		Cocinas	10				10,000 10,00
<b>FCL060b</b>	Partida	Ud Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, corredera, de 120x120 cm, serie media, formada por dos hojas y con premarco. Compacto térmico incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.	45,00	347,11			15619,95
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		Dormitorios	35				35,000
		Estar - comedor	10				10,000 45,00
<b>FCL060c</b>	Partida	Ud Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 120x210 cm, serie media, formada por dos hojas y con premarco. Compacto térmico incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.	10,00	475,71			4757,10
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		Terrazas	10				10,000 10,00
<b>FCN010</b>	Partida	Ud Ventana de cubierta, con apertura giratoria de accionamiento manual mediante barra de maniobra, de 55x70 cm, en tejado ondulado de teja, fibrocemento o materiales similares.	14,00	394,09			5517,26
		<b>FC</b>					<b>29181,79 29181,79</b>
<b>FD</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Defensas de exteriores</b>					<b>24591,79 24591,79</b>
<b>FDA005</b>	Partida	m Antepecho de 1,25 m de altura de 15cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x9 cm, recibida con mortero de cemento M-7,5.	152,89	87,12			13319,34
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		Azoteas	1	152,00			152,000 152,00
<b>FDD020</b>	Partida	m Barandilla en forma recta de fachada de 100 cm de altura formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de tubo circular de perfil hueco de acero laminado en frío de diámetro 15 mm y montantes de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm con una separación de 100 cm entre ellos; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm con una separación de 15 cm y pasamanos de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.	81,71	112,86			9221,79
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		Terrazas	1	81,71			81,710 81,71
<b>FDG010</b>	Partida	Ud Puerta enrollable para garaje, de lamas de aluminio extrusionado, 300x250 cm, panel totalmente ciego, acabado blanco, apertura manual.	1,00	2050,66			2050,66
		<b>FD</b>					<b>24591,79 24591,79</b>
<b>FR</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Remates de exteriores</b>					<b>3977,34 3977,34</b>
<b>FRA010</b>	Partida	m Albardilla de mármol Blanco Macael para cubrición de muros, hasta 20 cm de anchura y 2 cm de espesor.	83,87	24,08			2019,59
<b>FRV010</b>	Partida	m Vierteaguas de caliza Capri, hasta 110 cm de longitud, hasta 20 cm de anchura y 2 cm de espesor.	112,05	16,70			1871,24
<b>FRU010</b>	Partida	m Umbral para remate de puerta de entrada o balconera de mármol Blanco Macael, hasta 110 cm de longitud, hasta 20 cm de anchura y 2 cm de espesor.	4,05	21,36			86,51
		<b>FR</b>					<b>3977,34 3977,34</b>
<b>FV</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Vidrios</b>					<b>5316,22 5316,22</b>
<b>FVC010</b>	Partida	m <sup>2</sup> Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/6/4, con calzos y sellado continuo.	161,00	33,02			5316,22
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		Cocina	20	1,10			22,000

Medición y presupuesto de edificio plurifamiliar de 10 viviendas, bajo, garaje y trasteros.  
Grado de Ingeniería de Edificación U.P.C.T.

Dormitorios	70	1,10	77,000	
Estar - comedor	20	1,10	22,000	
Terrazas	20	2,00	40,000	161,00

**FVT010**

<b>FV</b>				<b>5316,22</b>	<b>5316,22</b>
<b>F</b>				<b>129615,24</b>	<b>129615,24</b>

<b>P</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Particiones</b>		<b>75513,11</b>	<b>75513,11</b>
<b>PA</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Armarios</b>		<b>27797,56</b>	<b>27797,56</b>

<b>PAH010b</b>	Partida	Ud	Puerta de armario de dos hojas de 180 cm de altura con altillo de 40 cm de 50x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de haya vaporizada, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 70x40 mm; tapetas macizas de haya vaporizada de 70x5 mm; tapajuntas macizas de haya vaporizada de 70x11 mm.	50,00	527,50	26375,00
----------------	---------	----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	--------	----------

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Dormitorio principal	20				20,000	
Dormitorios	30				30,000	50,00

<b>PAI020</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Carpintería de aluminio anodizado natural para puerta practicable con chapa opaca, perfilaría para una o dos hojas, serie S-40x20, con marca de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	2,00	140,23	280,46
---------------	---------	----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------	--------	--------

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Telecomunicacion es	1	1,00		2,00	2,000	2,00

<b>PAI030</b>	Partida	Ud	Puerta de registro cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60, de una hoja, 430x430 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas.	10,00	114,21	1142,10
---------------	---------	----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	--------	---------

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Telecomunicacion es	10				10,000	10,00

<b>PA</b>				<b>27797,56</b>	<b>27797,56</b>
-----------	--	--	--	-----------------	-----------------

<b>PD</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Defensas interiores</b>		<b>4392,50</b>	<b>4392,50</b>
-----------	-----------------	----------------------------	--	----------------	----------------

<b>PDB010</b>	Partida	m	Barandilla de aluminio anodizado natural de 100 cm de altura, con bastidor sencillo y montantes y barrotes verticales, para escalera de ida y vuelta, de cuatro tramos rectos con 3 mesetas intermedias.	40,51	108,43	4392,50
---------------	---------	---	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	--------	---------

<b>PD</b>				<b>4392,50</b>	<b>4392,50</b>
-----------	--	--	--	----------------	----------------

<b>PE</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Puertas de entrada a la vivienda</b>		<b>8108,30</b>	<b>8108,30</b>
-----------	-----------------	-----------------------------------------	--	----------------	----------------

<b>PEA010</b>	Partida	Ud	Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero liso en ambas caras en madera de pino país y cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos).	10,00	810,83	8108,30
---------------	---------	----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	--------	---------

<b>PE</b>				<b>8108,30</b>	<b>8108,30</b>
-----------	--	--	--	----------------	----------------

<b>PP</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Puertas de paso interiores</b>		<b>15038,30</b>	<b>15038,30</b>
-----------	-----------------	-----------------------------------	--	-----------------	-----------------

<b>PPC010</b>	Partida	Ud	Puerta de paso ciega, de una hoja de 205x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina de color blanco, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.	80,00	155,26	12420,80
---------------	---------	----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	--------	----------

<b>PPM010c</b>	Partida	Ud	Puerta de paso vidriera 6-VE, de una hoja de 205x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de roble recompuesto, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm; acristalamiento del 40% de su superficie, mediante seis piezas de vidrio traslúcido incoloro, de 4 mm de espesor, colocado con junquillo clavado.	10,00	261,75	2617,50
----------------	---------	----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	--------	---------

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puertas de paso para comedor	10				10,000	10,00

<b>PP</b>				<b>15038,30</b>	<b>15038,30</b>
-----------	--	--	--	-----------------	-----------------

<b>PT</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Tabiques</b>		<b>15627,36</b>	<b>15627,36</b>
-----------	-----------------	-----------------	--	-----------------	-----------------

<b>PTZ010</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5.	1289,39	12,12	15627,36
---------------	---------	----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------	-------	----------

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
--	------	-------	-------	------	---------	----------







Medición y presupuesto de edificio plurifamiliar de 10 viviendas, bajo, garaje y trasteros.  
Grado de Ingeniería de Edificación U.P.C.T.

			A	1	38,49			38,490		
			A	1	38,49			38,490		
			B	1	38,49			38,490		
			B	1	38,49			38,490		
			B	1	38,49			38,490		
			B	1	38,49			38,490		
			B	1	38,49			38,490		
			B	1	38,49			38,490		
			B	1	38,49			38,490		
			B	1	38,49			38,490		
			B	1	38,49			38,490		
			B	1	38,49			38,490		
			Locales	1	20,74			20,740		
<b>IAF090</b>	Partida	Ud	Toma simple con conector tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6.					38,00	16,25	617,50
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			A	3				3,000		
			A	3				3,000		
			A	3				3,000		
			A	3				3,000		
			A	3				3,000		
			B	3				3,000		
			B	3				3,000		
			B	3				3,000		
			B	3				3,000		
			B	3				3,000		
			Locales	2				2,000		
			Locales	2				2,000		
			Locales	2				2,000		
			Locales	2				2,000	38,00	
<b>IAV011</b>	Partida	Ud	Videoportero para 10 viviendas.					1,00	4836,01	4836,01
			<b>IA</b>					<b>7800,65</b>	<b>7800,65</b>	
<b>IC</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Calefacción, climatización y A.C.S.</b>							<b>7800,65</b>	<b>7800,65</b>
<b>ICI011</b>	Partida	Ud	Caldera mural mixta eléctrica para calefacción y A.C.S., potencia de 4,5 kW.					10,00	1677,90	16779,00
<b>ICS010</b>	Partida	m	Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio.					280,00	17,44	4883,20
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			A	5	24,11			120,550		
			B	5	24,00			120,000	240,55	
<b>ICS010b</b>	Partida	m	Circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido, de 10/12 mm de diámetro, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.					39,00	17,84	695,76
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
				1	19,50			19,500		
				1	19,50			19,500	39,00	
<b>ICS010c</b>	Partida	m	Circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.					26,10	5,00	130,50
<b>ICS020</b>	Partida	Ud	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.					1,00	321,84	321,84
<b>ICS040</b>	Partida	Ud	Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 100 l.					1,00	234,87	234,87
<b>ICS050</b>	Partida	Ud	Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 250 l, altura 1640 mm, diámetro 680 mm.					10,00	1293,15	12931,50
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Tipo A	5				5,000		
			Tipo B	5				5,000	10,00	

Medición y presupuesto de edificio plurifamiliar de 10 viviendas, bajo, garaje y trasteros.  
Grado de Ingeniería de Edificación U.P.C.T.

<b>ICS075</b>	Partida	Ud	Kit solar para conexión de calentadores de agua a gas a sistemas solares.					10,00	190,68	1906,80
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Tipo A	5				5,000		
			Tipo B	5				5,000	10,00	
<b>ICE040</b>	Partida	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 298,8 kcal/h de emisión calorífica, de 6 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso					25,00	94,70	2367,50
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Baños	10						
			Aseos	15				15,000	15,00	
<b>ICE040b</b>	Partida	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 448,2 kcal/h de emisión calorífica, de 9 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.					25,00	120,41	3010,25
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Cocina	20				20,000		
			Estar - comedor	45				45,000		
			Dormitorios	40				40,000	105,00	120,41
										12643,05
<b>ICB010</b>	Partida	Ud	Captador solar térmico formado por batería de 3 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, con panel de montaje vertical de 1135x2115x112 mm, superficie útil 2,1 m <sup>2</sup> , rendimiento óptico 0,75 y coeficiente de pérdidas primario 3,993 W/m <sup>2</sup> K, según UNE-EN 12975-2, colocados sobre estructura soporte para cubierta horizontal.					13,00	2263,69	29427,97
<b>ICX025</b>	Partida	Ud	Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura.					1,00	563,98	563,98
<b>ICR021</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor.					115,20	30,18	3476,74
				Uds.	Superficie	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Vivienda A	5	8,87			44,35		
			Vivienda B	5	9,62			48,1		
			Retorno A	5	2,58			12,9		
			Retorno B	5	1,97			9,85	115,20	
<b>ICR030</b>	Partida	Ud	Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en pared.					0,00	55,77	0,00
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Vivienda A y B	Dormitorios	40				40,000		
			Cocina	30				30,000		
			Estar - comedor	30				30,000	100,00	92,05
										9205,00
<b>ICR050</b>	Partida	Ud	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en pared.					95,00	31,30	2973,50
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Dormitorios	40				40,000		
			Cocina	15				15,000		
			Estar - comedor	40				40,000	95,00	
			<b>IC</b>						<b>101551,46</b>	<b>101551,46</b>
<b>IE</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Eléctricas</b>						<b>47502,40</b>	<b>47502,40</b>
<b>IEP010</b>	Partida	m	Red de toma de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado de 35 mm <sup>2</sup> uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de la losa, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.					150,00	4,94	741,00
<b>IEC020</b>	Partida	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 160 A.					2,00	276,92	553,84
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
				1				1,000		
				1				1,000	2,00	

Medición y presupuesto de edificio plurifamiliar de 10 viviendas, bajo, garaje y trasteros.  
Grado de Ingeniería de Edificación U.P.C.T.

<b>IEL010</b>	Partida	m	Línea general de alimentación de enterrada formada por cables unipolares con conductores de aluminio, "LGA: 3 x 95 mm <sup>2</sup> Al + 50 mm <sup>2</sup> Al ø 140 mm", siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno reticulado "XLPE3" de doble pared, de 140 mm de diámetro.	7,00	70,16	491,12		
<b>IEG010</b>	Partida	Ud	Centralización de contadores en armario de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 160 A; 1 módulo de embarrado general; 2 módulos de fusibles de seguridad; 2 módulos de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de servicios generales con seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 1 módulo de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.	1,00	830,41	830,41		
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
				1				1,000 1,00
<b>IED010</b>	Partida	m	Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G16 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 40 mm de diámetro.	5,50	16,23	89,27		
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
				1	5,50			5,500 5,50
<b>IED010b</b>	Partida	m	Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda hasta planta 3ª, formada por cables unipolares con conductores de cobre, 2x10mm <sup>2</sup> (Cu) + 10mm <sup>2</sup> (Cu) T.T., siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo empotrado de PVC rígido, blindado, de 25 mm de diámetro.	56,64	21,13	1196,80		
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
				2	6,36			12,720
				2	9,42			18,840
				2	12,54			25,080 56,64
<b>IED010c</b>	Partida	m	Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda planta 4ª y 5ª, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 2x35+1G16 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 63 mm de diámetro.	68,40	29,36	2008,22		
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
				2	15,60			31,200
				2	18,60			37,200 68,40
<b>IED010d</b>	Partida	m	Derivación individual trifásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 5G10 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 40 mm de diámetro.	10,50	16,42	172,41		
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
				1	18,32			18,320
				1	18,32			18,320 36,64
<b>IED010e</b>	Partida	m	Derivación individual trifásica fija en superficie para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 4G16+1x10 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 50 mm de diámetro.	15,00	23,28	349,20		
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
				1	5,00			5,000
				1	5,00			5,000
				1	5,00			5,000 15,00
<b>IEI010</b>	Partida	Ud	Red eléctrica de distribución interior de una vivienda de edificio plurifamiliar con electrificación elevada, con las siguientes estancias: vestíbulo, pasillo, comedor, 4 dormitorios dobles, baño, 2 aseos, cocina, 2 terrazas, compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: C1, C2, C3, C4, C5, C7, del tipo C2, 3 C8, C9, C10; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).	5,00	3080,83	15404,15		
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			Tipo A	5				5,000 5,00
<b>IEI010b</b>	Partida	Ud	Red eléctrica de distribución interior de una vivienda de edificio plurifamiliar con electrificación elevada, con las siguientes estancias: vestíbulo, 1pasillo, comedor, 4 dormitorios dobles, baño, aseo, cocina, terraza, compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: C1, C2, C3, C4, C5, C7, del tipo C2, 3 C8, C9, C10; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).	5,00	3118,86	15594,30		
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			Tipo B	5				5,000 5,00

Medición y presupuesto de edificación plurifamiliar de 10 viviendas, bajo, garaje y trasteros.  
Grado de Ingeniería de Edificación U.P.C.T.

<b>IEI020</b>	Partida	Ud	Red eléctrica de distribución interior en garaje con ventilación forzada de 603,55 m <sup>2</sup> , (incluidos los trasteros de planta alta) 18 trasteros, compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC rígido: 3 circuitos para alumbrado, 3 circuitos para alumbrado de emergencia, 3 circuitos para ventilación, 1 circuito para puerta automatizada, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios, 1 circuito para sistema de detección de monóxido de carbono, 2 circuitos para bomba de achique, 1 circuito para alumbrado de trasteros, 1 circuito para tomas de corriente de trasteros de ultima planta; mecanismos monobloc de superficie (IP 55).	1,00	5651,01	5651,01				
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
				1				1,000		
				1				1,000	2,00	
<b>IEI030</b>	Partida	Ud	Red eléctrica de distribución interior de servicios generales compuesta de: cuadro de servicios generales; cuadros secundarios: cuadro secundario de ascensor, cuadro secundario de trasteros; circuitos con cableado bajo tubo protector para alimentación de los siguientes usos comunes: alumbrado de escaleras y zonas comunes, alumbrado de emergencia de escaleras y zonas comunes, portero electrónico o videoportero, tomas de corriente, 1 ascensor ITA-1, recinto de telecomunicaciones, trasteros; mecanismos.	1,00	3823,82	3823,82				
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
				1				1,000	1,00	
<b>IEI040</b>	Partida	Ud	Cuadro general de mando y protección para local de 291,33 m <sup>2</sup> .	1,00	596,85	596,85				
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
				1				1,000	1,00	
									779,15	779,15
			<b>IE</b>						<b>47502,40</b>	<b>47502,40</b>
<b>IF</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Fontanería</b>							<b>19612,33</b>	<b>19612,33</b>
<b>IFA010</b>	Partida	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 5 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 80 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,4 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	1,00	314,25	314,25				
<b>IFB010</b>	Partida	Ud	Tubería de alimentación de agua potable de 10 m de longitud, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 80mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; llave de corte general de compuerta; filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención	1,00	77,44	77,44				
<b>IFC020</b>	Partida	Ud	Batería de acero galvanizado, de 2 1/2" DN 63 mm y salidas con conexión embridada, para centralización de un máximo de 18 contadores de 1/2" DN 15 mm en dos filas y cuadro de clasificación.	1,00	853,83	853,83				
<b>IFM010</b>	Partida	Ud	Montante a planta primera de 6,30 m de longitud, empotrado en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.	2,00	91,37	182,74				
<b>IFM010b</b>	Partida	Ud	Montante a planta segunda de 9,45 m de longitud, empotrado en paramento, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta	2,00	122,33	244,66				
<b>IFM010c</b>	Partida	Ud	Montante a planta tercera de 12,45 m de longitud, empotrado en paramento, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.	2,00	153,02	306,04				
<b>IFM010d</b>	Partida	Ud	Montante a planta cuarta de 15,5 m de longitud, empotrado en paramento, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.	2,00	184,27	368,54				
<b>IFM010e</b>	Partida	Ud	Montante a planta quinta de 18,55 m de longitud, empotrado en paramento, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta	2,00	215,49	430,98				
<b>IFI010</b>	Partida	Ud	Instalación interior de fontanería para aseo 2 con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.	5,00	338,13	1690,65				
<b>IFI010b</b>	Partida	Ud	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.	10,00	466,73	4667,30				
<b>IFI010c</b>	Partida	Ud	Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.	10,00	432,37	4323,70				
<b>IFI010d</b>	Partida	Ud	Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.	10,00	319,26	3192,60				
<b>IFI010f</b>	Partida	Ud	Instalación interior de fontanería para galería con dotación para: lavadero, toma y llave de paso para lavadora, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.	10,00	295,96	2959,60				
			<b>IF</b>						<b>19612,33</b>	<b>19612,33</b>
<b>II</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Iluminación</b>							<b>4630,26</b>	<b>4630,26</b>
<b>III010</b>	Partida	Ud	Luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W.	28,00	48,18	1349,04				
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
				14				14,000		
				14				14,000	28,00	
<b>III130</b>	Partida	Ud	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W.	18,00	109,64	1973,52				
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	

Medición y presupuesto de edificio plurifamiliar de 10 viviendas, bajo, garaje y trasteros.  
Grado de Ingeniería de Edificación U.P.C.T.

						6			6,000		
						6			6,000		
						6			6,000	18,00	
<b>IIX005</b>	Partida	Ud	Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W.						10,00	130,77	1307,70
						Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Tipo A			5			5,000		
			Tipo B			5			5,000	10,00	
			<b>II</b>							<b>4630,26</b>	<b>4630,26</b>
<b>IO</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Contra incendios</b>							<b>4587,79</b>	<b>4587,79</b>
<b>IOD010</b>	Partida	Ud	Sistema de detección y alarma, convencional, formado por central de detección automática de incendios de 2 zonas de detección, detector termovelocimétrico, 3 pulsadores de alarma, sirena interior, sirena exterior y canalización de protección fija en superficie con tubo de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547						1,00	1301,31	1301,31
						Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Garaje			1				1,000	1,00
<b>IOA010</b>		Ud	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes.						14,00	125,79	1761,06
<b>IOA020</b>	Partida	Ud	Luminaria de emergencia, para adosar a pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes.						18,00	45,99	827,82
<b>IOS020</b>	Partida	Ud	Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.						12,00	6,52	78,24
<b>IOX010</b>	Partida	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.						14,00	44,24	619,36
	Partida					Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Zonas comunes			7				7,000	
			Garaje			7				7,000	14,00
			<b>IO</b>							<b>4587,79</b>	<b>4587,79</b>
<b>IS</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Salubridad</b>							<b>30595,47</b>	<b>30595,47</b>
<b>ISB010</b>	Partida	m	Bajante interior insonorizada de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC con carga mineral, insonorizado, de 110 mm de diámetro, unión con junta elástica						45,92	16,03	736,10
						Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Cocinas			2	16,35			32,700	32,70
<b>ISB010b</b>	Partida	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						81,75	16,03	1310,45
						Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Fecales			5	16,35			81,750	81,75
<b>ISB010c</b>	Partida	m	Bajante interior insonorizada de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC con carga mineral, insonorizado, de 110 mm de diámetro, unión con junta elástica						93,30	38,38	3580,85
						Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Pluviales			5	18,66			93,300	93,30
<b>ISC010</b>	Partida	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro.						45,87	11,93	547,23
<b>ISD010</b>	Partida	Ud	Red interior de evacuación para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.						5,00	150,93	754,65
<b>ISD010b</b>	Partida	Ud	Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.						10,00	258,82	2588,20
<b>ISD010c</b>	Partida	Ud	Red interior de evacuación para cocina con dotación para: fregadero, toma de desagüe para lavavajillas, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.						10,00	123,67	1236,70
<b>ISD010d</b>	Partida	Ud	Red interior de evacuación para galería con dotación para: lavadero, toma de desagüe para lavadora, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.						10,00	123,67	1236,70
<b>ISS010</b>	Partida	m	Colector suspendido insonorizado, de PVC con carga mineral de 125 mm de diámetro, unión con junta elástica.						88,04	31,50	2773,26
						Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Planta Baja (Br)			1				39,84	
			Planta sótano			1				48,20	88,04
<b>ISH010</b>	Partida	Ud	Aireador de paso, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, para ventilación híbrida.						38,00	30,93	1175,34
<b>ISH010b</b>	Partida	Ud	Aireador de admisión, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, para ventilación híbrida.						50,00	46,43	2321,50
<b>ISH010c</b>	Partida	Ud	Boca de extracción, graduable, caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de conexión y 165 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (cocina), para ventilación híbrida.						35,00	25,19	881,65
<b>ISH030</b>	Partida	Ud	Extractor estático mecánico, de 153 mm de diámetro y 415 mm de altura, de 250 m³/h de caudal máximo, en vivienda unifamiliar.						2,00	655,48	1310,96

Medición y presupuesto de edificio plurifamiliar de 10 viviendas, bajo, garaje y trasteros.  
Grado de Ingeniería de Edificación U.P.C.T.

			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal			
			1				1,000				
			1				1,000	2,00			
<b>ISK010</b>	Partida	Ud	Extractor de cocina, de dimensiones 218x127x304 mm, velocidad 2250 r.p.m., caudal de descarga libre 250 m³/h, con tramo de conexión de tubo flexible de aluminio.					10,00	93,55	935,50	
<b>ISK030</b>	Partida	Ud	Boca de extracción, graduable, caudal máximo 20,8 l/s, de 188x55x245 mm, para paredes o techos de locales húmedos (baños y aseos), para ventilación híbrida.					25,00	35,37	884,25	
<b>ISV020</b>	Partida	m	Conducto de ventilación de piezas simples de hormigón, de 24x36x30 cm, recibidas con mortero de cemento M-5, con rejilla de lamas colocada en cada planta.					105,70	16,00	1691,20	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal			
			Baños y aseos	5	15,10		75,500				
			Cocinas	2	15,10		30,200	105,70			
<b>IVK010</b>	Partida	m	Campana extractora con un motor, modelo HP-60 "S&P", acabado blanco, con tramo de conexión de tubo flexible de aluminio					10,00	70,76	707,60	
<b>ISG010</b>	Partida	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio y motor para alimentación monofásica.					2,00	469,75	939,50	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal			
			Sótano 1	2			2,000	2,00			
<b>ISG015</b>	Partida	Ud	Ventilador helicoidal tubular con hélice de aluminio de álabes inclinables, motor para alimentación trifásica y camisa corta, para trabajar inmerso a 400°C durante dos horas, según UNE-EN 12101-3.					2,00	1486,54	2973,08	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal			
			Sótano 1	2			2,000	2,00			
<b>ISG020</b>	Partida	m²	Conductos de chapa galvanizada de 1,0 mm de espesor, con clasificación de resistencia al fuego E600/120 y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta.					44,34	36,79	1631,27	
<b>ISG035b</b>	Partida	Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 2000x330 mm.					1,00	379,48	379,48	
<b>IS</b>								<b>30595,47</b>	<b>30595,47</b>		
<b>IT</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Transporte</b>						<b>18087,60</b>	<b>18087,60</b>		
<b>ITA010</b>	Partida	Ud	Ascensor eléctrico de adherencia de 1 m/s de velocidad, 7 paradas, 450 kg de carga nominal, con capacidad para 6 personas, nivel medio de acabado en cabina de 1000x1250x2200 mm, maniobra colectiva de bajada, puertas interiores automáticas de acero inoxidable y puertas exteriores automáticas en acero inoxidable de 800x2000 mm					1,00	18087,60	18087,60	
<b>IT</b>								<b>18087,60</b>	<b>18087,60</b>		
<b>I</b>								<b>239067,57</b>	<b>239067,57</b>		
<b>N</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Aislamientos e impermeabilizaciones</b>						<b>36962,42</b>	<b>36962,42</b>		
<b>NA</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Aislamientos</b>						<b>29307,54</b>	<b>29307,54</b>		
<b>NAA030</b>	Partida	m²	Aislamiento acústico de bajante con panel multicapa, de 73 mm de espesor.					136,92	40,10	5490,49	
			Uds.	Largo	Ancho	Caras	Parcial	Subtotal			
			Pluviales	5	19,4	0,15	4	58,2			
			Residuales	8,00	16,40	0,15	4	78,72	136,92		
<b>NAF020</b>	Partida	m²	Aislamiento por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir formado por panel semirrígido de lana de roca volcánica, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, fijado con pellas de adhesivo cementoso.					1755,46	7,01	12305,77	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal			
			Medianera1	1	622,20			622,200			
			Medianera2	1	993,71			993,710			
			Fach. Monocapa	1	139,55			139,550	1755,46		
<b>NAF040</b>	Partida	m²	Aislamiento por el exterior en fachada ventilada formado por panel rígido de lana de roca volcánica, según UNE-EN 13162, no revestido, de 60 mm de espesor, fijado mecánicamente.					788,76	12,15	9583,43	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal			
			Fachada anclada	1	788,76			788,760	788,76		
<b>NAP010</b>	Partida	m²	Aislamiento intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica formado por panel rígido de lana de roca volcánica, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, simplemente apoyado.					338,22	5,70	1927,85	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal			
			Separación entre recintos protegidos y recintos de actividad o de instalaciones	5	25,43		2,66	338,219	338,22		



Medición y presupuesto de edificio plurifamiliar de 10 viviendas, bajo, garaje y trasteros.  
Grado de Ingeniería de Edificación U.P.C.T.

NA			29307,54	29307,54				
NI	Capítulo	Impermeabilizaciones	7654,88	7654,88				
NIG011	Partida	m <sup>2</sup> Impermeabilización bajo losa de cimentación, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (160) totalmente adherida al soporte con soplete, previa imprimación del mismo con imprimación asfáltica, tipo EB, y protegida con una capa antipunzonante de geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 1,2 kN/m, resistencia CBR a punzonamiento 0,3 kN y una masa superficial de 150 g/m <sup>2</sup> , lista para verter el hormigón de la cimentación.	671,00	15,82	10615,22			
NIM009	Partida	m <sup>2</sup> Impermeabilización de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, con emulsión asfáltica estable, aplicada en dos manos, con un rendimiento de 1 kg/m <sup>2</sup> por mano.	174,74	8,79	1535,98			
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Muro 1	1	25,8		3,985	102,813	
		Muro 2	1	18,05		3,985	71,92925	174,74
NIF031	Partida	m Impermeabilización de alféizar con lámina autoadhesiva de betún modificado con elastómero SBS, LBA-40/G-FV (50), autoprotégida, tipo monocapa, adherida al soporte con imprimación asfáltica, tipo EA.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Ventanas tipo 1	45	1,5			67,5	
		Ventanas tipo 2	10	1,75			17,5	
		Ventanas tipo 3	20	0,5			10	
		Puerta aluminio 1	10	1,5			15	
		Puerta aluminio 2	10	2			20	130,00
NIF040	Partida	m <sup>2</sup> Impermeabilización de remate superior de antepecho y fachada, realizada mediante revestimiento continuo elástico impermeabilizante a base de poliuretano alifático, color blanco, con un rendimiento de 1,5 kg/m <sup>2</sup> y de 1,2 mm de espesor mínimo, aplicado a rodillo en dos manos, sobre imprimación de resinas sintéticas, previamente aplicada sobre la superficie soporte (no incluida en este precio).	16,98	30,39				515,87
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Antepecho balcones	1	34	0,25		8,5	
		Pretil cubierta	1	33,9	0,25		8,475	16,98
NIG020	Partida	m <sup>2</sup> Impermeabilización de galerías y balcones sobre espacios no habitables, realizada con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (140), adherida con imprimación asfáltica, tipo EA, al soporte de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra, con espesor medio de 4 cm y pendiente del 1% al 5%, acabado fratasado y protegida con capa separadora (no incluida en este precio).	285,95	26,77				7654,88
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Terraza 1A	5	17,79			88,950	88,95
		Terraza 2A	5	13,85			69,250	69,25
		Terraza 1B	5	12,74			63,700	63,70
		Terraza 2B	5	12,81			64,050	64,05
								285,95
<b>NI</b>			<b>7654,88</b>	<b>7654,88</b>				
<b>N</b>			<b>36962,42</b>	<b>36962,42</b>				
<b>Q</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Cubiertas</b>	<b>22187,98</b>	<b>22187,98</b>				
<b>QA</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Planas</b>	<b>13230,76</b>	<b>13230,76</b>				
QAB010		m <sup>2</sup> Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m <sup>3</sup> de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm; aislamiento térmico: panel rígido de lana de roca soldable, de 50 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (140), totalmente adherida con soplete; capa separadora bajo protección: geotextil de fibras de poliéster (200 g/m <sup>2</sup> ); capa de protección: baldosas de gres rústico 4/3-/E, 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso normal, C1, gris, sobre capa de regularización de mortero M-5, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.	149,85	72,10				10804,19
QAF010	Partida	m Impermeabilización de junta de dilatación en cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional, compuesta de: dos bandas de adherencia, de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30/FP (140), de 30 cm de ancho cada una, colocadas sobre el soporte, a cada lado de la junta, previamente imprimado con imprimación asfáltica, tipo EA; banda de refuerzo inferior de 33 cm de ancho, de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30/FP (140); cordón de polietileno expandido de celda cerrada, para relleno de junta; y banda de refuerzo superior lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (140).	65,00	16,83				1093,95

Medición y presupuesto de edificio plurifamiliar de 10 viviendas, bajo, garaje y trasteros.  
Grado de Ingeniería de Edificación U.P.C.T.

<b>QAF020</b>	Partida	m	Encuentro de paramento vertical con cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional; mediante retranqueo perimetral, para la protección de la impermeabilización formada por: banda de refuerzo inferior de 33 cm de ancho, de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30/FP (140), colocada sobre el soporte previamente imprimado con imprimación asfáltica, tipo EA y banda de terminación de 50 cm de desarrollo con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (140); revistiendo el encuentro con rodapiés de gres rústico 4/3-/E, de 7 cm, 3 €/m colocados con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm), en capa fina con adhesivo cementoso normal, C1, gris y rejuntados con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.	57,20	20,52	1173,74		
<b>QAF030</b>	Partida	Ud	Encuentro de cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional con sumidero de salida vertical, formado por: pieza de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (140), adherida al soporte y sumidero de caucho EPDM, de salida vertical, de 80 mm de diámetro adherido a la pieza de refuerzo.	4,00	39,72	158,88		
	Partida	<b>QA</b>			<b>13230,76</b>	<b>13230,76</b>		
<b>QT</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Inclinadas</b>			<b>8957,22</b>	<b>8957,22</b>		
<b>QTT210</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Cubierta inclinada de panel sándwich lacado+aislante+galvanizado de 30 mm de espesor, con pendientes de 40% y 15%.	212,71	42,11	8957,22		
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			Paño1 SW pte 40%	1	59,15			59,15
			Paño2 SW pte 40%	1	52,19			52,19
			Paño 3 NE	1	48,14			48,14
			Paño4 NE	1	53,23			53,23
								212,71
		<b>QT</b>						<b>8957,22</b>
								<b>8957,22</b>
<b>R</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Revestimientos</b>						<b>115727,31</b>
<b>RA</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Alicatados</b>						<b>19577,28</b>
<b>RAG014</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Alicatado con azulejo liso, 1/0/H/-, 20x20 cm, 8 €/m <sup>2</sup> , colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento, en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, gris, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC.	1006,54	19,45	19577,28		
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			Baño A	5	9,70		2,66	129,010
			Baño B	5	9,70		2,66	129,010
			Aseo Tipo1	10	7,10		2,66	188,860
			Aseo Tipo 2	5	5,40		2,66	71,820
			Cocina A	5	17,70		2,66	235,410
			Cocina B	5	18,98		2,66	252,434
								1006,54
		<b>RA</b>						<b>19577,28</b>
								<b>19577,28</b>
<b>RE</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Escaleras</b>						<b>10790,15</b>
<b>REP010</b>	Partida	Ud	Revestimiento de escalera de tres tramos rectos con mesetas intermedias, con 17 peldaños de 100 cm de ancho, mediante solado de mesetas y forrado de peldaño formado por huella de mármol Blanco Macael "A", acabado pulido, tabica de mármol Blanco Macael "A", acabado pulido y zanquín de mármol Crema Levante de dos piezas de 37x7x2 cm, recibido con mortero de cemento M-5	7,00	1541,45	10790,15		
		<b>RE</b>						<b>10790,15</b>
								<b>10790,15</b>
<b>RI</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Pinturas en paramentos interiores</b>						<b>31241,40</b>
<b>RIP025</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales interiores de mortero de cemento, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m <sup>2</sup> cada mano).	876,30	8,15	7141,85		
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			Techo trasteros	1	205,30			205,300
			Techo garaje	1	671,00			671,000
			Techo local	1	291,33			291,330
								962,33
<b>RIP030</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos HORIZONTALES interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m <sup>2</sup> cada mano).	2957,00	8,15	24099,55		
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			Techo cocina	5	23,00			115,000
			Techo despensa	5	2,85			14,250

Medición y presupuesto de edificio plurifamiliar de 10 viviendas, bajo, garaje y trasteros.  
Grado de Ingeniería de Edificación U.P.C.T.

			Techo dormitorios	20	53,15			1.063,000			
			Techo vestíbulo - pasillo	5	14,49			72,450			
			Techo estar - comedor	5	41,05			205,250			
			Techo zonas comunes	5	16,86			84,300	1554,25		
			VIVIENDA TIPO	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
			Techo cocina	5	19,50			97,500			
			Techo dormitorios	20	53,30			1.066,000			
			Techo vestíbulo - pasillo	5	10,45			52,250			
			Techo estar - comedor	5	37,40			187,000	1402,75		
<b>RIP030</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos VERTICALES interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m <sup>2</sup> cada mano).						687,34	8,15	5601,81
			VIVIENDA TIPO	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
			Cocina	18,6			2,66	49,4494			
			4 Dormitorios	60,2			2,66	160,1054			
			Pasillo-vestibulo	23,6			2,36	55,696			
			Estar - comedor	28			2,66	74,4534			
			Zonas comunes	15			2,66	39,9266	379,63		
			VIVIENDA TIPO	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
			Cocina	18,1			2,66	48,1992			
			4 Dormitorios	55,8			2,66	148,428			
			Pasillo-vestibulo	19,6			2,36	46,256			
			Estar - comedor	24,4			2,66	64,8242	307,71		
<b>RIP030</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m <sup>2</sup> cada mano).						309,62	8,15	2523,39
			TRASTEROS	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
			Paredes	1	185,4		1,67	309,618	309,62		
			<b>RI</b>						<b>31241,40</b>	<b>31241,40</b>	
<b>RO</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Pinturas para uso específico</b>						<b>781,49</b>	<b>781,49</b>	
<b>ROO030</b>	Partida	m	Marcado de plazas de garaje mediante línea de 5 cm de ancho, de pintura al clorocaucho de color rojo y acabado semibrillante.						268,40	2,70	724,68
<b>ROO040</b>	Partida	Ud	Rotulación de número de plaza de garaje o trastero, con pintura al clorocaucho de color rojo y acabado semibrillante.						19,00	2,99	56,81
			<b>RO</b>						<b>781,49</b>	<b>781,49</b>	
<b>RP</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Conglomerados tradicionales</b>						<b>26616,42</b>	<b>26616,42</b>	
<b>RPE005b</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Enfoscado de cemento, maestreado, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado.						566,44	13,08	7409,04
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
			Trasteros	10	23,12		2,45	566,440	566,44		
<b>RPE012</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Enfoscado de cemento, maestreado, aplicado sobre un paramento vertical interior, acabado superficial rayado, para servir de base a un posterior alicatado, con mortero de cemento M-5.						1006,42	13,43	13516,22
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
			Baño A	5	9,70		2,66	129,010			
			Baño B	5	9,70		2,66	129,010			
			Aseo Tipo1	10	7,10		2,66	188,860			
			Aseo Tipo 2	5	5,40		2,66	71,820			
			Cocina A	5	17,70		2,66	235,410			
			Cocina B	5	18,98		2,66	252,434	1006,54		
<b>RPG010</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Guarnecido de yeso de construcción B1 maestreado, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, con guardavivos.						687,34	8,28	5691,16
			VIVIENDA TIPO	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
			Cocina	18,6			2,66	49,4494			

Medición y presupuesto de edificio plurifamiliar de 10 viviendas, bajo, garaje y trasteros.  
Grado de Ingeniería de Edificación U.P.C.T.

4 Dormitorios	60,2			2,66	160,1054		
Pasillo-vestibulo	23,6			2,36	55,696		
Estar - comedor	28			2,66	74,4534		
Zonas comunes	15			2,66	39,9266	379,63	
<b>VIVIENDA TIPO</b>	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parcial</b>	<b>Subtotal</b>	
Cocina	18,1			2,66	48,1992		
4 Dormitorios	55,8			2,66	148,428		
Pasillo-vestibulo	19,6			2,36	46,256		
Estar - comedor	24,4			2,66	64,8242	307,71	

**RP**

**26616,42 26616,42**

<b>RQ</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Sistemas monocapa industriales</b>						<b>7533,32</b>	<b>7533,32</b>
<b>RQO010</b>	m <sup>2</sup>	Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa para la impermeabilización y decoración de fachadas, acabado con árido proyectado, color blanco, espesor 15 mm, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.	390,53	19,29	7533,32				
	Partida								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Fachada+balcon	1	363,10			363,100		
		Terrazas	1	27,43			27,430	390,53	
		<b>RQ</b>						<b>7533,32</b>	<b>7533,32</b>

<b>RS</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Suelos y pavimentos</b>						<b>12059,54</b>	<b>12059,54</b>
-----------	-----------------	----------------------------	--	--	--	--	--	-----------------	-----------------

<b>RSC010</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Solado de baldosas de terrazo grano medio (entre 6 y 27 mm) clasificado de uso normal para interiores, 40x40 cm, color Rojo Alicante, colocadas a golpe de maceta sobre lecho de mortero de cemento M-5, con arena de miga y rejuntadas con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 coloreada con la misma tonalidad de las baldosas.	2957,00	17,66	52220,62			
---------------	---------	----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------	-------	----------	--	--	--

<b>VIVIENDA TIPO</b>	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parcial</b>	<b>Subtotal</b>
Suelo cocina	5	23,00			115,000	
Suelo despensa	5	2,85			14,250	
Suelo dormitorios	20	53,15			1.063,000	
Suelo vestíbulo - pasillo	5	14,49			72,450	
Techo estar - comedor	5	41,05			205,250	
Suelo zonas comunes	5	16,86			84,300	1554,25
<b>VIVIENDA TIPO</b>	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parcial</b>	<b>Subtotal</b>
Suelo cocina	5	19,50			97,500	
Suelo dormitorios	20	53,30			1.066,000	
Suelo vestíbulo - pasillo	5	10,45			52,250	
Techo estar - comedor	5	37,40			187,000	1402,75

<b>RSC020</b>	Partida	m	Rodapié rebajado de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm), Marfil para interiores, 40x7 cm, con un grado de pulido de 220.	2627,35	4,59	12059,54			
---------------	---------	---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------	------	----------	--	--	--

<b>VIVIENDA TIPO</b>	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parcial</b>	<b>Subtotal</b>
Cocina	5	18,59			92,95	
4 Dormitorios	10	60,19			601,9	
Pasillo-vestibulo	5	23,6			118	
Estar - comedor	5	27,99			139,95	
Zonas comunes	10	15,01			150,1	1102,90
<b>VIVIENDA TIPO</b>	<b>Uds.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Alto</b>	<b>Parcial</b>	<b>Subtotal</b>
Cocina	5	18,12			90,6	
4 Dormitorios	20	55,8			1116	
Pasillo-vestibulo	10	19,6			196	
Estar - comedor	5	24,37			121,85	1524,45

**RS**

**12059,54 12059,54**

<b>RT</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Falsos techos</b>						<b>7127,71</b>	<b>7127,71</b>
-----------	-----------------	----------------------	--	--	--	--	--	----------------	----------------

<b>RTA010</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Falso techo continuo para revestir, de placas nervadas de escayola, de 60x60 cm, con canto biselado y acabado liso, suspendidas del forjado mediante estopadas colgantes.	463,60	12,21	5660,56			
---------------	---------	----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------	-------	---------	--	--	--

Medición y presupuesto de edificio plurifamiliar de 10 viviendas, bajo, garaje y trasteros.  
Grado de Ingeniería de Edificación U.P.C.T.

			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal			
			Cocina A	5	23		115				
			CocinaB	5	19,5		97,5				
			Vestíbulo- pasilloA	5	23,6		118				
			Vestíbulo- pasilloB	5	19,6		98				
			Zonas comunes	10	15,01		150,1	463,60			
<b>RTB025</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Falso techo registrable de placas de escayola aligerada, con perfilera vista blanca estándar.					85,25		17,21	1467,15
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal			
			Aseo1A	5	3		15				
			Aseo 2A	5	1,8		9				
			ASEO 2B	5	3,15		15,75				
			Baño A y B	10	4,55		45,5	85,25			
			<b>RT</b>					<b>7127,71</b>	<b>7127,71</b>		
			<b>R</b>					<b>115727,31</b>	<b>115727,31</b>		
<b>S</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Señalización y equipamiento</b>					<b>14440,45</b>	<b>14440,45</b>			
<b>SM</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Baños</b>					<b>14165,15</b>	<b>14165,15</b>			
<b>SMS010</b>	Partida	Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, serie básica, color blanco, de 560x480 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireador.					15,00	348,23	5223,45	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal			
			Aseos	15			15,000	15,00			
<b>SMS010b</b>	Partida	Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, serie básica, color blanco, de 560x480 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireador; bidé de porcelana sanitaria serie básica, color blanco, sin tapa y grifería monomando, acabado cromado, con aireador; bañera acrílica gama media, color, de 160x75 cm, equipada con grifería monomando serie media, acabado cromado.					10,00	894,17	8941,70	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal			
			Baños	10			10,000	10,00			
			<b>SM</b>					<b>14165,15</b>	<b>14165,15</b>		
<b>SI</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Indicadores, marcados, rotulaciones, ...</b>					<b>58,10</b>	<b>58,10</b>			
<b>SIR010</b>	Partida	Ud	Rótulo con soporte de madera para señalización de vivienda, de 85x85 mm, con las letras o números grabados en latón extra.					10,00	5,81	58,10	
			<b>SI</b>					<b>58,10</b>	<b>58,10</b>		
<b>SZ</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Zonas comunes</b>					<b>217,20</b>	<b>217,20</b>			
<b>SZB010</b>	Partida	Ud	Agrupación de buzones para interior, encastrados en paramento vertical con tapajuntas perimetral, formada por 10 buzones en total, siendo cada uno de ellos un buzón interior metálico, tipo horizontal con apertura lateral, de 240x125x245 mm, cuerpo y puerta de color, agrupados en 2 filas y 5 columnas.					1,00	217,20	217,20	
			<b>SZ</b>					<b>217,20</b>	<b>217,20</b>		
			<b>S</b>					<b>14440,45</b>	<b>14440,45</b>		
<b>G</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Gestión de residuos</b>					<b>19100,57</b>	<b>19100,57</b>			
<b>GT</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Transporte de tierras</b>					<b>15320,66</b>	<b>15320,66</b>			
<b>GTA010</b>	Partida	m <sup>3</sup>	Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.					4000,17	3,83	15320,66	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal			
			Desbroce y limpieza del terreno	1,3	99,56		129,428				
			Losas	1,2	726,90		872,280				
			Hormigón de limpieza	1,2	90,86		109,032				
			Sótano 1	1,2	2.407,86		2.889,432	4000,17			
			<b>GT</b>					<b>15320,66</b>	<b>15320,66</b>		
<b>GR</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Transporte de residuos inertes</b>					<b>3779,91</b>	<b>3779,91</b>			

Medición y presupuesto de edificio plurifamiliar de 10 viviendas, bajo, garaje y trasteros.  
Grado de Ingeniería de Edificación U.P.C.T.

<b>GRA010</b>	Partida	Ud	Transporte de residuos inertes de hormigón producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m <sup>3</sup> , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	10,00	91,36	913,60		
<b>GRA010b</b>	Partida	Ud	Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m <sup>3</sup> , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	12,00	91,36	1096,32		
<b>GRA010c</b>	Partida	Ud	Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m <sup>3</sup> , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	2,00	148,45	296,90		
<b>GRA010d</b>	Partida	Ud	Transporte de residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m <sup>3</sup> , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	1,00	148,45	148,45		
<b>GRA010e</b>	Partida	Ud	Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m <sup>3</sup> , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	1,00	148,45	148,45		
<b>GRA010f</b>	Partida	Ud	Transporte de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m <sup>3</sup> , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	1,00	148,45	148,45		
<b>GRA010g</b>	Partida	Ud	Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m <sup>3</sup> , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	2,00	148,45	296,90		
<b>GRA010h</b>	Partida	Ud	Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m <sup>3</sup> , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	4,00	182,71	730,84		
			<b>GR</b>		<b>3779,91</b>	<b>3779,91</b>		
			<b>G</b>		<b>19100,57</b>	<b>19100,57</b>		
<b>X</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Control de calidad y ensayos</b>		<b>4566,54</b>	<b>4566,54</b>		
<b>XE</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Estructuras de hormigón</b>		<b>2450,36</b>	<b>2450,36</b>		
<b>XEB010</b>	Partida	Ud	Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado,	7,00	81,50	570,50		
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			B 500 S (Serie fina)	2				2,000
			B 500 S (Serie media)	4				4,000
			B 500 S (Serie gruesa)	1				1,000
								7,00
<b>XEB020</b>	Partida	Ud	Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de cada diámetro, con determinación de características mecánicas.	7,00	52,08	364,56		
<b>XEM010</b>	Partida	Ud	Ensayo sobre una muestra de mallas electrosoldadas con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado, carga de despegue.	1,00	133,47	133,47		
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			Serie fina	1				1,000
								1,00
<b>XEM020</b>	Partida	Ud	Ensayo sobre una muestra de una malla electrosoldada de cada diámetro, con determinación de características mecánicas.	1,00	52,08	52,08		
<b>XEH010</b>	Partida	Ud	Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.	15,00	88,65	1329,75		
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			Elementos a compresión (HA-25/B/20/IIa)	7				7,000
			Elementos a flexión (HA-25/B/20/IIa)	8				8,000
								15,00
			<b>XE</b>					<b>2450,36</b>
								<b>2450,36</b>
<b>XS</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Estudios geotécnicos</b>		<b>2116,18</b>	<b>2116,18</b>		



Medición y presupuesto de edificación plurifamiliar de 10 viviendas, bajo, garaje y trasteros.  
Grado de Ingeniería de Edificación U.P.C.T.

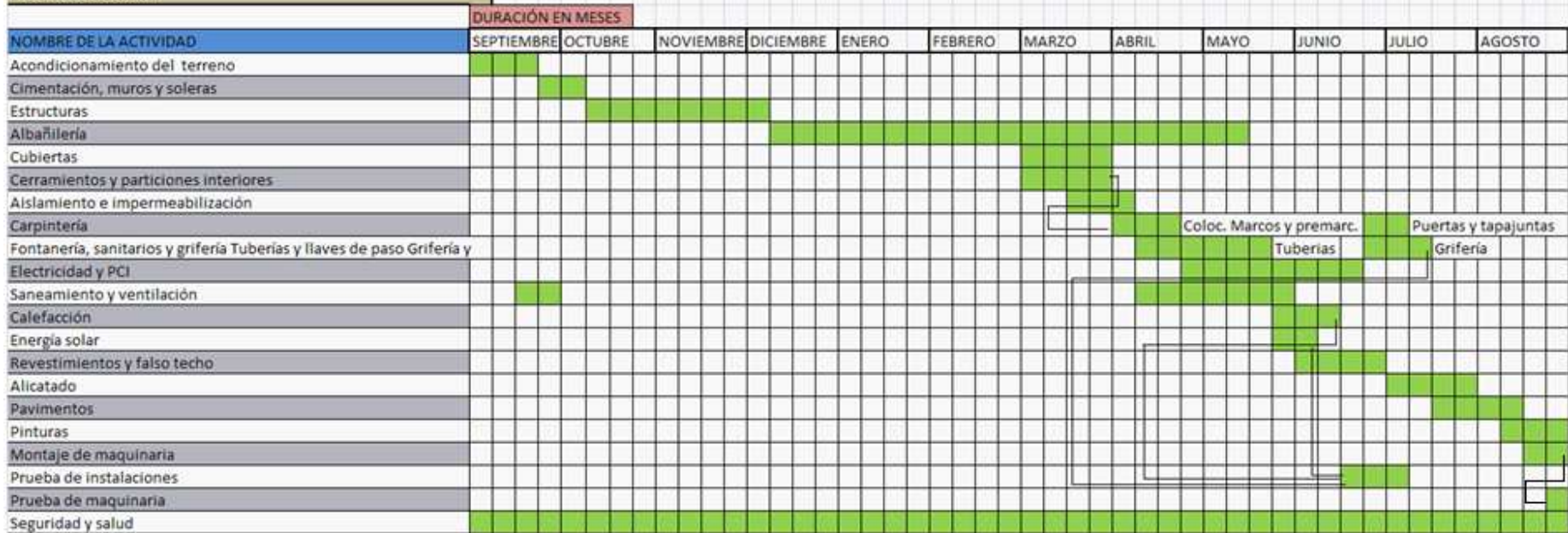
<b>YCR020</b>	Partida	m	Vallado provisional de solar, de 2 m de altura, compuesto por paneles opacos de chapa perfilada nervada de acero S320 GD galvanizado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta y perfiles huecos de sección cuadrada de acero S275JR, de 60x60x1,5 mm, de 2,8 m de longitud, anclados al terreno mediante dados de hormigón HM-20/P/20/I, cada 2,0 m. Amortizables los paneles en 10 usos y los perfiles en 5 usos.	12,00	22,50	270,00			
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				2	6,00			12,000	12,00
			<b>YC</b>					<b>11144,44</b>	<b>11144,44</b>
<b>YF</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Formación</b>						<b>154,18</b>	<b>154,18</b>
<b>YFF020</b>	Partida	Ud	Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.		2,00			77,09	154,18
			<b>YF</b>					<b>154,18</b>	<b>154,18</b>
<b>YI</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Equipos de protección individual</b>						<b>3476,26</b>	<b>3476,26</b>
<b>YIC010</b>	Partida	Ud	Casco de protección, amortizable en 10 usos.		24,00			0,23	5,52
<b>YIC010b</b>	Partida	Ud	Casco aislante eléctrico, amortizable en 10 usos.		4,00			1,16	4,64
<b>YID010</b>	Partida	Ud	Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 3 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 3 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos.		3,00			77,16	231,48
<b>YID020</b>	Partida	Ud	Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 3 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento, amortizable en 4 usos.		3,00			65,22	195,66
<b>YID020b</b>	Partida	Ud	Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 3 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un cinturón de sujeción y retención, amortizable en 4 usos.		3,00			54,60	163,80
<b>YIJ010</b>	Partida	Ud	Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, amortizable en 5 usos.		1,00			3,44	3,44
<b>YIJ010b</b>	Partida	Ud	Gafas de protección con montura integral, resistentes a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas, amortizable en 5 usos.		1,00			2,00	2,00
<b>YIJ010c</b>	Partida	Ud	Pantalla de protección facial, resistente a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas, amortizable en 5 usos.		1,00			3,90	3,90
<b>YIM010</b>	Partida	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.		40,00			3,27	130,80
<b>YIM010b</b>	Partida	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.		6,00			10,16	60,96
<b>YIM010c</b>	Partida	Ud	Par de guantes resistentes al fuego amortizable en 4 usos.		2,00			5,78	11,56
<b>YIM020</b>	Partida	Ud	Par de manoplas resistentes al fuego amortizable en 4 usos.		2,00			4,70	9,40
<b>YIM040</b>	Partida	Ud	Protector de manos para puntero, amortizable en 4 usos.		2,00			0,81	1,62
<b>YIO010</b>	Partida	Ud	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.		16,00			0,97	15,52
<b>YIO020</b>	Partida	Ud	Juego de tapones desechables, moldeables, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso.		7,00			0,02	0,14
<b>YIP010</b>	Partida	Ud	Par de botas de media caña de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, resistente a la penetración y absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.		6,00			18,25	109,50
<b>YIP010b</b>	Partida	Ud	Par de botas bajas de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, resistente a la perforación, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.		20,00			16,59	331,80
<b>YIP010c</b>	Partida	Ud	Par de zapatos de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, aislante, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.		7,00			70,72	495,04
<b>YIP020</b>	Partida	Ud	Par de polainas para extinción de incendios, amortizable en 3 usos.		2,00			22,08	44,16
<b>YIP030</b>	Partida	Ud	Par de plantillas resistentes a la perforación, amortizable en 1 uso.		20,00			6,32	126,40
<b>YIU010</b>	Partida	Ud	Mono de protección para trabajos expuestos al calor o las llamas, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.		32,00			38,79	1241,28
<b>YIU020</b>	Partida	Ud	Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.		20,00			5,69	113,80
<b>YIU030</b>	Partida	Ud	Chaleco de alta visibilidad, de material reflectante, amortizable en 5 usos.		14,00			4,48	62,72
<b>YIU040</b>	Partida	Ud	Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.		5,00			2,35	11,75
<b>YIU050</b>	Partida	Ud	Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos.		14,00			4,66	65,24
<b>YIV010</b>	Partida	Ud	Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de media máscara, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia media (P2), amortizable en 3 usos.		3,00			8,39	25,17
<b>YIV020</b>	Partida	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, amortizable en 1 uso.		3,00			1,75	5,25
<b>YIV020b</b>	Partida	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP2, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.		1,00			3,71	3,71
			<b>YI</b>					<b>3476,26</b>	<b>3476,26</b>
<b>YM</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Medicina preventiva y primeros auxilios</b>						<b>827,15</b>	<b>827,15</b>



Medición y presupuesto de edificio plurifamiliar de 10 viviendas, bajo, garaje y trasteros.  
Grado de Ingeniería de Edificación U.P.C.T.

<b>YMM010</b>	Partida	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.					1,00	96,81	96,81
<b>YMM011</b>	Partida	Ud	Reposición de material de botiquín de urgencia en caseta de obra.					1,00	96,33	96,33
<b>YMM020</b>	Partida	Ud	Camilla portátil para evacuaciones.					1,00	34,73	34,73
<b>YMR010</b>	Partida	Ud	Reconocimiento médico anual al trabajador.					6,00	99,88	599,28
			<b>YM</b>						<b>827,15</b>	<b>827,15</b>
<b>YP</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Instalaciones provisionales de higiene y bienestar</b>						<b>15441,66</b>	<b>15441,66</b>
<b>YPA010</b>	Partida	Ud	Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra.					1,00	100,15	100,15
<b>YPA010b</b>	Partida	Ud	Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra.					1,00	403,81	403,81
<b>YPA010c</b>	Partida	Ud	Acometida provisional de electricidad a caseta prefabricada de obra.					4,00	171,22	684,88
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
				1				1,000		
				1				1,000		
				1				1,000		
				1				1,000	4,00	
<b>YPA010d</b>	Partida	Ud	Acometida provisional de telecomunicaciones a caseta prefabricada de obra.					1,00	125,99	125,99
<b>YPC010</b>	Partida	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²).					16,00	209,21	3347,36
<b>YPC010b</b>	Partida	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).					16,00	119,79	1916,64
<b>YPC010c</b>	Partida	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²).					16,00	179,14	2866,24
<b>YPC010d</b>	Partida	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²).					16,00	120,41	1926,56
<b>YPC060</b>	Partida	Ud	Transporte de caseta prefabricada de obra.					4,00	201,67	806,68
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Para aseos	1				1,000		
			Para vestuarios	1				1,000		
			Para comedor	1				1,000		
			Para despacho de oficina	1				1,000	4,00	
<b>YPM010</b>	Partida	Ud	Radiador, percha, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera, secamanos eléctrico en caseta de obra para vestuarios y/o aseos.					1,00	123,73	123,73
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Casetas para aseos	1				1,000	1,00	
<b>YPM010b</b>	Partida	Ud	Radiador, 6 taquillas individuales, 12 perchas, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en caseta de obra para vestuarios y/o aseos.					1,00	336,42	336,42
				Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Casetas para vestuarios	1				1,000	1,00	
<b>YPM020</b>	Partida	Ud	Radiador, mesa para 10 personas, 2 bancos para 5 personas, horno microondas, nevera y depósito de basura en caseta de obra para comedor.					1,00	271,87	271,87
<b>YPL010</b>	Partida	Ud	Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.					204,80	12,36	2531,33
			<b>YP</b>						<b>15441,66</b>	<b>15441,66</b>
<b>YS</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Señalización provisional de obras</b>						<b>296,98</b>	<b>296,98</b>
<b>YSB050</b>	Partida	m	Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro.					95,79	1,02	97,71
<b>YSV010</b>	Partida	Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con poste de acero galvanizado y pie portátil. amortizable la señal en 5 usos, el poste en 5 usos y el pie en 5 usos.					4,00	13,93	55,72
<b>YSN010</b>	Partida	Ud	Banderín para señalización, de material textil, de 40x50 cm, de color rojo y vástago de madera de 1 m, amortizable en 5 usos.					57,47	1,65	94,83
<b>YSS020</b>	Partida	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.					4,00	6,51	26,04
<b>YSS030</b>	Partida	Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.					7,00	3,24	22,68
			<b>YS</b>						<b>296,98</b>	<b>296,98</b>
			<b>Y</b>						<b>31340,67</b>	<b>31340,67</b>
			<b>TFG</b>						<b>1118954,69</b>	<b>1118954,69</b>

**DIAGRAMA DE GANTT**



Nota: Cada casilla sombreada representa en el tiempo una semana dentro de cada mes.