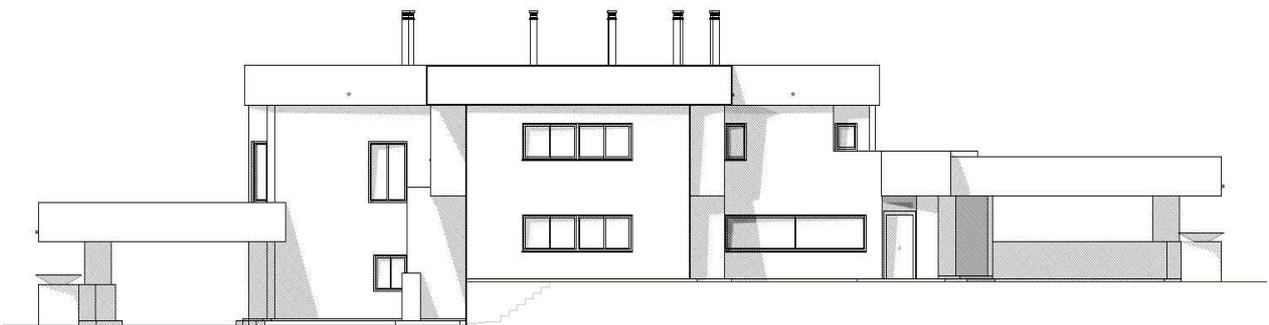




Universidad
Politécnica
de Cartagena

PROYECTO FINAL DE CARRERA ARQUITECTURA TÉCNICA

PROYECTO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR



**REALIZADO POR:
JUAN CARLOS FERNÁNDEZ BERNAL
DNI: 48630473D
CURSO 2011/12**

INDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 Información previa.....	1
1.2 Descripción del proyecto.....	1
1.3 Análisis urbanístico.....	3
1.4 Normativa.....	4

2. MEMORIA DE CALIDADES

2.1 Cimentación.....	19
2.2 Estructura.....	20
2.3 Saneamiento.....	21
2.4 Cubierta.....	22
2.5 Albañilería.....	24
2.6 Escaleras.....	26
2.7 Ventilación.....	27
2.8 Alicatados y pavimentos.....	27
2.9 Carpintería exterior.....	27
2.10 Carpintería interior.....	28
2.11 Cerramiento de la parcela.....	29
2.12 Vierteaguas.....	29
2.13 Ascensor.....	29
2.14 Fontanería.....	30
2.15 Electricidad.....	32
2.16 Piscina.....	32

3. MEMORIA CONSTRUCTIVA

3.1 Trabajos previos.....	34
3.2 Replanteo.....	34
3.3 Movimiento de tierras.....	34
3.4 Cimentación.....	36
3.5 Saneamiento.....	37
3.6 Estructura.....	40
3.7 Cubiertas.....	47
3.8 Albañilería.....	48
3.9 Revestimientos.....	49
3.10 Carpintería de madera.....	51
3.11 Carpintería de PVC.....	51
3.12 Vidrios.....	51
3.13 Pinturas.....	52
3.14 Fontanería y sanitarios.....	53
3.15 Electricidad.....	56
3.16 Características de los materiales.....	57

ANEXOS DE CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE INSTALACIONES

Anexo de instalación eléctrica

Anexo de instalación de climatización

Anexo de instalación de energía solar

Anexo de instalación de agua

Anexo de instalación de saneamiento

ANEXO PARA EL CONTROL DE CALIDAD

- 1. Hormigón**
- 2. Acero corrugado**
- 3. Acero laminado en perfiles**
- 4. Protección frente a la humedad**
- 5. Calidad del aire interior**
- 6. Limitación de la demanda energética**

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Capítulo 1. Cimentación

Capítulo 2. Estructura

Capítulo 3 Albañilería

RELACIÓN DE PLANOS

- 1. Situación y emplazamiento**
- 2. Urbanización**
- 3. Replanteo de pilares**
- 4. Cimentación**
- 5. Estructura**
- 6. Cotas y superficies**
- 7. Carpintería y acabados**
- 8. Alzados**
- 9. Secciones**
- 10. Electricidad**
- 11. Fontanería y Saneamiento**
- 12. Energía Solar**

13. Protección contra incendios

14. Falsos techos

15. Climatización

16. Saneamiento E 1:20

17. Planos de piscina

18. Sección constructiva

19. Exteriores

1.-MEMORIA DESCRIPTIVA:

1.1.-Información previa:

El siguiente proyecto está realizado por el alumno de Arquitectura Técnica Juan Carlos Fernández Bernal. El cual ha sido encargado por D. Francisco Antonio Martínez Giménez, profesor de la Universidad Politécnica de Cartagena.

1.2.-Descripción del proyecto:

El proyecto consiste en una vivienda unifamiliar aislada que se ejecutará en Molina de Segura.

La parcela sita en "El Chorrico", término municipal de Molina de Segura, Murcia. Lindando con la calle Laguna al Oeste, la calle Pozo al Noreste, la avenida de los Castaños al Sureste y con otra parcela colindante al Suroeste.

La parcela en cuestión tiene un desnivel máximo de 4,50 metros de Norte a Sur, el cual se utilizará para la construcción de una zona de la casa a una cota inferior a la de planta baja.

La entrada a la parcela será por la calle laguna aprovechando que es una calle de tránsito de residentes con poco tráfico, igual que la calle pozo. La avenida de los Castaños es una carretera de tráfico constante y sin zonas para estacionar el coche, esto hace que la entrada a la vivienda sea mucho más cómoda por estas calles de poco tráfico.

La vivienda estará orientada hacia la entrada de la parcela en dirección Norte hacia la calle Laguna.

El programa de la vivienda es el siguiente:

En planta baja: Aparcamiento, Hall, 3 porches cubiertos, Sala de recepción, Aseo, Salón, Comedor, Cocina, Despensa, Distribuidor, dos habitaciones para invitados (A y B) y un baño.

En primera planta: Biblioteca, Escalera y recibidor, Habitación I con vestidor I y baño II, Habitación II, distribuidor II, Habitación III, Baño III, Ropero, Sala de juegos, Pasillo, Habitación IV y Habitación V.

En los jardines que rodean la vivienda se encuentran una piscina y una pista de tenis.

CUADRO DE SUPERFICIES.

SUPERFICIE ÚTIL	M2
PLANTA BAJA	
Hall	16,06
Porche III	2,44
Sala de recepción	15,81
Aseo	3,7
Salón	87,31
Comedor	53,74
Porche I	23,64
Cocina	28,73
Despensa	21,96
Porche II	5,75
Caja de escalera	10,4
Baño I	7,11
Distribuidor	2,28
Habitación A	15,22
Habitación B	11,6
TOTAL SUP. ÚTIL P. BAJA	305,75

SUPERFICIE ÚTIL	M2
PRIMERA PLANTA	
Habitación I	42,87
Vestidor	3,58
Baño II	9,19
Biblioteca	14,99
Escalera y recibidor	28,24
Habitación II	41,1
Distribuidor II	20,5
Habitación III	19,9
Baño III	7,95
Ropero	1,88
Sala de juegos	9,58
Escalera II	7,5
Pasillo	4,75
Habitación IV	19,37
Habitación V	19,37
TOTAL SUP. ÚTIL 1ª PLANTA	250,77

SUPERFICIE CONSTRUIDA P. BAJA	376,57
SUPERFICIE CONSTRUIDA 1ª P.	292,51

TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	556,52
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	669,08

1.3.-Análisis urbanístico:

Ordenación urbanística: Plan General Municipal de Ordenación (PGMO) de Molina de Segura.

La parcela queda en el ámbito del sector denominado "El Chorrigo" que queda clasificado como suelo urbano consolidado adscrito a la norma zonal UR6.

CONDICIONES DE USO Y EDIFICACIÓN DEL PGMO DE MOLINA DE SEGURA PARA LA ZONA UR6:

"La tipología de edificación debe ser el de vivienda unifamiliar aislada con disposición libre dentro de la parcela y espacios ajardinados.

Uso cualificado: Residencial.

Usos compatibles: Talleres domésticos (terciario recreativo en categorías 1 y 2, otros terciarios, despachos profesionales domésticos y equipamientos (garaje en planta sótano)".

El proyecto cumplirá con el uso cualificado de la parcela, el garaje no irá en planta de sótano, los coches se estacionarán en la parcela en una zona abierta que no se considerará un garaje como tal.

"Tipología: Edificación aislada".

El proyecto es una vivienda unifamiliar aislada. CUMPLE.

"Parcela mínima: 800 m²".

La parcela consta de 6.380 m². CUMPLE.

"Alineaciones: Las definidas en los planos de ordenación, que serán las alineaciones del vallado exterior".

"Retranqueos: Obligatorios retranqueos no inferiores a 5 m a lindero frontal y a linderos posterior y laterales".

El retranqueo menor es de 12,49 m. CUMPLE.

"Fondo edificable: No se limita".

"Ocupación: No se podrá superar el 20 % de la superficie de la parcela, podrán construirse edificaciones auxiliares hasta un máximo del 5 % de la superficie de la parcela, de 3 m de altura máxima".

La ocupación de la parcela en el proyecto será de un 9,25 % aproximadamente. CUMPLE.

"Edificabilidad: 0,25 m²/m²"

Superficie construida 1482,25 m², el máximo permitido es 1595 m². CUMPLE.

"Altura máxima: 2 plantas (equivalente a 6 m de altura de cornisa medidos desde el baricentro de la planta construida hasta la cara inferior del último forjado)".

La vivienda será de dos plantas de altura, desde la cota 0 del terreno hasta la cara inferior del último forjado hay 5,80 m de altura. CUMPLE.

1.4.- NORMATIVA.

1.4.1.- Habitabilidad

- Orden del 29 de Febrero de 1944. B.O.E. nº 61 del 1 de marzo de 1944 (página 1833).

Artículo 1: Toda vivienda familiar se compondrá como mínimo, de cocina-comedor, un dormitorio de dos camas y un retrete, habiendo de tenerse siempre en cuenta la relación entre la capacidad de la vivienda y el número y sexo de sus moradores.

En los planos de cotas y superficies se puede observar que la vivienda cumple de sobra el apartado 1 de esta Orden, ya que el número de dormitorios y baños es muy superior al exigido.

Artículo 2: Las habitaciones serán independientes entre sí, de modo que ninguna utilice como paso un dormitorio, ni sirva a su vez de paso a un retrete.

Todas las habitaciones de la vivienda tiene una entrada independiente desde zona común, pero en primera planta hay 3 habitaciones en las que se puede acceder de una a otra sin salir de ellas. En cada planta se ha colocado un baño de acceso independiente para no tener que atravesar ningún dormitorio, excepto el baño II situado en primera planta que pertenece a una habitación, aunque se puede acceder a él sin entrar en el interior de la habitación, a través de un pequeño distribuidor.

Artículo 3: Toda pieza habitable de día o de noche tendrá ventilación directa al exterior por medio de un hueco con superficie no inferior al 1/6 de la superficie de la planta.

Todas las habitaciones de noche comunican con el exterior por medio de ventanas, o tienen ventilación forzada con el exterior las zonas de estancia ocasional de día. En la planilla de carpintería se detallarán con exactitud las dimensiones de cada ventana.

Artículo 4: Excepcionalmente en fincas cuya capacidad y tipos de construcción ofrezcan garantías de eficacia y presenten dificultades para la ventilación directa de retretes y baños, se autorizará el uso de chimeneas de ventilación que cumplan las siguientes condiciones:

a) Saliente de 0,50 m por encima del tejado o 0,20 sobre el pavimento de azotea.

b) Comunicación interior y directa que asegure la renovación de aire.

c) Sección suficiente para facilitar la limpieza.

Aunque todas las estancias están bien ventiladas con las ventanas, se han colocado shunts de ventilación en todas las estancias húmedas de la vivienda.

Estos shunts se prolongarán por encima del pavimento terminado de la cubierta una altura de 2 metros.

Artículo 6: Las dimensiones mínimas de las distintas habitaciones serán las siguientes: dormitorios de una sola cama, 6 metros cuadrados de superficie y 15 metros cúbicos de cubicación. Dormitorios de 2 camas, de 10 metros cuadrados de superficie y 25 metros cúbicos de cubicación. Cuarto de estar, 10 metros cuadrados. Cocina, 5 metros cuadrados. Retrete 1,50 metros cuadrados. Si la cocina y cuarto de estar constituye una sola pieza, ésta tendrá una dimensión mínima de 14 metros cuadrados.

La anchura mínima de pasillo será de 0,80 metros, salvo en la parte correspondiente a la entrada en el piso, cuya anchura se elevará a 1 metro.

La altura de todas las habitaciones, medida del pavimento al cielo raso, no será inferior a 2,50 metros en el medio urbano, pudiendo descender a 2,20 en las casas aisladas y en el medio rural.

Los pisos inferiores de las casas destinadas a viviendas estarán aislados del terreno natural mediante una cámara de aire o una capa impermeable que proteja de las humedades del suelo.

En el cuadro de superficies vienen dispuestas las superficies de todas las estancias de la vivienda, quedando reflejado en él el cumplimiento de las superficies mínimas marcadas por este artículo.

El muro de contención en contacto con el terreno será impermeabilizado de la forma que se indica en la memoria constructiva.

Artículo 9: Las aguas negras o sucias procedentes de las viviendas deberán recogerse en tuberías impermeables y ventiladas y ser conducidas por éstas al exterior del inmueble: donde existiera red de alcantarillado será obligatorio el acometer a ésta las aguas negras de la vivienda, siempre que la distancia entre la red y el inmueble no exceda de 100 metros. Igualmente será obligatorio la acometida de agua y su uso cuando exista un abastecimiento público cuya red de distribución se halle a una distancia del inmueble inferior a 100 metros la asignación mínima diaria será de 50 litros por habitante, sin que baje nunca de 200 para el total de la vivienda.

La evacuación de aguas mediante sistema semiseparativo (bajantes distintas para aguas negras y pluviales) se ha realizado por medio de una red de tuberías de P.V.C.

cuyo modelo y dimensiones se especifican en la memoria de calidades. Éstas se prolongarán hasta una altura de 2 metros sobre el pavimento terminado de la cubierta (al igual que los shunts) para asegurar la ventilación primaria de la red de saneamiento.

Artículo 12: Los retretes serán de cierre hidráulico, aun en el caso de que, por no existir red de abastecimiento de aguas en la población, ni instalación particular para la obtención y elevación del agua en el inmueble, pueda emplearse aparato de descarga.

Todos los inodoros de la vivienda tienen cierre hidráulico.

1.4.2.- Accesibilidad

En materia de accesibilidad en la Región de Murcia la normativa a aplicar ha sido la Orden del 5 de Octubre de 1991 “Condiciones de Habitabilidad en edificios de viviendas y Promoción de la Accesibilidad”.

Capítulo III: Barreras en edificación

Artículo 7: Accesos

7.2 Puertas

Normativa: Las puertas de acceso del exterior al interior de un edificio tendrán una anchura libre de paso no menor de 0,80 metros. Las hojas de dichas puertas serán de fácil manejo y no giratorias. Los mecanismos de apertura serán de manivela u otro sistema fácilmente asible y accionable.

Proyecto: Todas las puertas de exterior cumplen las condiciones establecidas.

Artículo 8: Zonas comunes Edificios de viviendas: se definen como zonas comunes los espacios de tránsito o permanencia que deban ser utilizados con carácter general, tanto para acceder desde el exterior a cada una de las viviendas como desde éstas a las dependencias o elementos principales de uso comunitario o de relación, excluyendo azoteas, cuartos de máquinas y otros espacios de acceso restringido. Estas zonas comunes deberán ser al menos practicables.

8.3. Escaleras

Normativa: 1. La anchura libre mínima en escaleras rectas será de 1,20 metros en itinerarios adaptados y de 1,00 metros en itinerarios practicables.

2. Las dimensiones de los peldaños deberán satisfacer las siguientes condiciones:

– $2 \times \text{tabica} + 1 \times \text{huella} = 64 \pm 1$ centímetros.

– Tabica máxima = 18,5 centímetros.

- Huella mínima = 27 centímetros.
- No se permiten resaltos bruscos de la huella.

3. Los tramos de escaleras tendrán un número mínimo de tres peldaños y máximo de dieciséis. Cuando para salvar una altura sean precisos más de dieciséis peldaños, las escaleras se partirán en tramos, con descansillos intermedios de fondo mínimo igual a la anchura de la escalera.

4. En el arranque superior de toda la escalera situada en un edificio o instalación de uso general, se dispondrá una franja transversal de pavimento táctil.

Proyecto: La escalera principal que comunica las distintas plantas tendrá una anchura libre superior a los 1,20 metros y cumple lo establecido en la normativa. Se puede comprobar en los planos de cotas y en las secciones. La escalera secundaria es de menor anchura pero se admite como uso complementario, la barandilla, huella y tabica serán iguales en ambas.

8.4. Pasamanos

Normativa: 1. Las escaleras en itinerarios adaptados, y las rampas en todo caso, estarán dotadas, a ambos lados, de doble pasamanos continuo, formado por dos barras separadas verticalmente entre sí al menos 10 centímetros. Cuando la anchura libre sea mayor de 3,00 metros se dispondrán además pasamanos intermedios de iguales características.

2. Si los pasamanos no son continuos, se prolongarán al menos 30 centímetros más allá del peldaño superior y al menos la anchura de una huella más 30 centímetros más allá del peldaño inferior. El saliente de 30 centímetros será en ambos casos horizontal y el resto conservará la pendiente general de la escalera.

3. En las rampas, las alturas de los dobles pasamanos serán: de 0,65 a 0,75 metros el más bajo y de 0,80 a 0,90 metros el más alto.

4. En escaleras, las alturas respectivas serán de 0,50 a 0,60 metros y de 0,90 a 1,00 metro.

5. Los pasamanos tendrán una sección transversal o diámetro de 3 a 5 centímetros, pudiendo ser cilíndricos o de diseño anatómico que facilite un buen asidero. No se podrán utilizar materiales metálicos sin protección en situaciones expuestas a temperaturas extremas a la intemperie.

6. Los pasamanos estarán sólidamente anclados a las paredes o al suelo, situados de forma que el punto más cercano a cualquier paramento diste del mismo no menos de 4 centímetros.

Proyecto: Las escaleras interiores de la vivienda cuentan con un pasamanos continuo que cumple todas las condiciones expuestas anteriormente, cuya altura es de 1,00 metro.

8.5. Pasillos

Normativa: 1. La anchura libre mínima entre paramentos de los espacios comunes de paso será de 1,50 metros en itinerarios adaptados y de 1,20 metros en itinerarios practicables. En ningún caso será menor de 1,50 metros en los frentes de acceso al ascensor.

2. En todo cambio de dirección, y en todo punto en que sea preciso realizar giros, se dispondrá un espacio libre horizontal en el que pueda inscribirse un círculo de 1,50 metros de diámetro.

3. A ambos lados de toda puerta de paso a locales o espacios de uso general, excluyendo cuartos de máquinas y otros locales de acceso restringido, deberá haber un espacio libre horizontal de 1,20 metros de profundidad mínima, no barrido por las hojas de la puerta.

Proyecto: El pasillo de primera planta tiene una anchura de 1,50 metros, en los demás distribuidores hay una anchura superior a 1,20 metros, por lo que cumple la norma.

Las zonas de los frentes de acceso al ascensor en ambas plantas cuentan con un espacio libre en el que puede inscribirse un círculo de diámetro superior a 1,50 metros, permitiendo así el giro de una silla de ruedas.

8.6. Puertas

Normativa: 1. La anchura libre mínima en huecos de paso y puertas no será menor de 0,80 metros, en ningún caso.

2. Los mecanismos de apertura serán de manivela y otro sistema fácilmente asible y accionable.

Proyecto: Todas las puertas interiores tienen unas dimensiones mínimas de hoja de 0,82 metros.

8.7. Ascensores

Normativa:2. En todo núcleo de comunicación vertical, en edificios de viviendas cuya altura sea mayor de cuatro plantas o de 10,75 metros medidos desde la rasante hasta el pavimento de la última planta habitable, será obligatorio instalar, al menos un ascensor practicable, que permita a su vez comunicar, mediante itinerarios practicables, cada una de las viviendas con el exterior y con las zonas comunes del edificio.

3. En todo núcleo de comunicación vertical, en edificios de viviendas cuya altura sea mayor de una planta e inferior a la definida en el apartado anterior, será obligatorio disponer las especificaciones necesarias para la fácil instalación de un ascensor practicable. Cuando, por imperativos técnicos u otros condicionantes objetivos, la solución adoptada hubiere de ser distinta de la previsión de un hueco suficiente, destinado exclusivamente a dicha instalación, aquélla deberá quedar plenamente justificada.

6. Condiciones de diseño:

a) La cabina de todo ascensor que sirva a un itinerario adaptado tendrá, al menos, las siguientes dimensiones

libres:

– Fondo, en el sentido de acceso: 1,40 metros.

– Anchura: 1,10 metros

b) La cabina de todo ascensor que sirva a un itinerario practicable tendrá, al menos, las siguientes dimensiones libres:

– Fondo, en el sentido de acceso: 1,20 metros

– Anchura: 0,90 metros.

– Superficie útil: 1,20 metros cuadrados.

c) Todos los ascensores estarán dotados, en recinto y cabina de puertas automáticas con anchura libre mínima de 0,80 metros.

d) Las cabinas dispondrán de pasamanos o asideros situados a una altura entre 0,75 y 0,90 metros, y estarán protegidas en todo su perímetro con un zócalo de material resistente de altura no menor de 0,40 metros.

e) La botonera de accionamiento se situará a una altura entre 0,80 y 1,40 metros y estará dotada de numeración y símbolos en relieve Braille.

f) El pavimento de la cabina será antideslizante, no permitiéndose alfombras o moquetas sueltas.

Proyecto: El ascensor es de 1,20 x 1,40 m en su interior, dispone de una barra metálica a 0,90 m de altura y los botones no superan los 1,20 m. Es un ascensor totalmente adecuado para el uso de personas incapacitadas.

En los frentes de acceso al ascensor el espacio es tal que permite inscribir en ellos un círculo de diámetro 1,50 metros.

1.4.3.- Seguridad en caso de Incendio

La normativa a aplicar es el CTE -DB -SI "Seguridad en caso de incendio".

La resistencia al fuego de los materiales de la vivienda está representada en el plano correspondiente de seguridad contra incendios.

SI 1: Propagación interior

COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Esta exigencia trata de limitar la propagación del incendio por el interior de la vivienda. Al tratarse de una edificación destinada a uso Residencial Vivienda toda su superficie constituye un único sector de incendios, puesto que no excede de 2.500 m².

RESISTENCIA AL FUEGO DE PAREDES, TECHOS Y PUERTAS

Las paredes, techos y puertas que delimiten diferentes sectores de incendios deben cumplir unas condiciones determinadas. En esta vivienda existe un único sector de incendios, sin embargo se colocarán en la compartimentación interior y en los falsos techos tabiques de cartón yeso que tendrán la consideración M1 (material no inflamable).

SI 2: Propagación exterior

Dado que se trata de una vivienda centrada sobre una parcela de grandes dimensiones, y que tres de sus perímetros están delimitados por calles, la posibilidad de propagar el incendio a una vivienda cercana es prácticamente nula.

SI 4: Instalaciones de protección contra incendios

No es necesario equipos de protección en viviendas unifamiliares.

SI 5: Intervención de los bomberos

La anchura de los viales supera el límite mínimo de 3,5 m, lo que facilita el acceso de los equipos de bomberos hasta nuestra parcela.

La capacidad portante del vial de la urbanización es superior a 20 KN/m².

SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

La estructura del inmueble será diseñada teniendo en cuenta la resistencia al fuego que tanto los forjados como los pilares deben presentar. Toda la estructura alcanzará la clase R30 que es la obligada por este documento básico para las viviendas unifamiliares. Por lo que, en caso de incendio, los usuarios de la vivienda podrán abandonarla sin que se produzca el derrumbe de la misma y sin causar daños durante el tiempo estimado.

1.4.4 Seguridad de Utilización

La normativa a aplicar es el CTE- DB -SU “Seguridad de utilización”.

SU-4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Para evitar los daños que pudieran sufrir los usuarios de la vivienda debido a una iluminación deficiente en las zonas de circulación, se dispondrán sistemas de iluminación en el exterior de 10 lux, y en el interior, de 80 lux para la escalera y 55 lux para el resto de zonas. La vivienda también dispondrá de un alumbrado de emergencia para facilitar el tránsito por la misma en caso de fallo del alumbrado normal.

SU-1: Seguridad frente al riesgo de caídas

DESNIVELES:

Para evitar el riesgo de caídas, colocaremos barreras de protección en las zonas de riesgo como escaleras y terrazas.

Todos los antepechos de las ventanas tendrán una altura mínima de 0,90 m, medidos desde el pavimento terminado hasta el hueco.

PISCINA.

RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO.

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

Resistencia al deslizamiento, R_d	Clase
$R_d < 15$	0
$15 < R_d < 35$	1
$35 < R_d < 45$	2
$R_d > 45$	3

En este caso se establece una resistencia al deslizamiento de clase 3, al tratarse de una zona prevista para usuarios descalzos. Esta resistencia al deslizamiento se aplicará tanto en el enlosado exterior de la piscina, como en el interior, en las zonas donde la profundidad no exceda de 1,50 m. Dicho valor de resistencia se deberá cumplir en las condiciones más desfavorables de resbalicidad.

DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO.

Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo cumplirá las condiciones siguientes:

- No presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.
- Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

DESNIVELES.

No es necesario disponer de barreras de protección en los desniveles con una diferencia de cota mayor que 550 mm, pues en estos casos se trata de una disposición constructiva que hace muy improbable la caída.

En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil.

En el caso del proyecto que nos ocupa, la piscina posee un desnivel mayor de 550 mm, sin embargo, se trata de una instalación de uso privado, sin zonas de pública concurrencia, por lo que se considera a propio juicio del usuario la instalación o no de barreras de protección del vaso de la piscina.

SU-6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Piscinas. No es aplicable a las piscinas de viviendas unifamiliares.

1.4.5.- Salubridad

La normativa a aplicar es el CTE -DB -HS "Salubridad".

HS-1: Protección frente a la humedad

MUROS

El grado de impermeabilidad mínima que tendrán los muros de la vivienda en contacto con el terreno vendrá dado por la cantidad de agua que contiene el terreno y por el coeficiente de permeabilidad del mismo.

Atendiendo a estos parámetros ejecutaremos la impermeabilización exterior por medio de una resina acrílica. Además de esto también se colocará una capa antipunzonamiento.

También dispondremos en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento. Éste estará situado bajo una capa drenante y otra filtrante colocadas entre el terreno y la impermeabilización.

SUELOS

Toda la planta baja se ventilará gracias al forjado sanitario formado por la elevación del forjado de planta baja por un muro de HA. La cámara libre será superior a 70 cm de altura, nos servirá para el paso de instalaciones. Esta instalación viene detallada en planos.

FACHADAS

Tendrá las siguientes características:

- La fachada será aplacada ventilada.
- Constituida por una fábrica de $\frac{1}{2}$ pie de ladrillo cerámico de hueco doble de dimensiones 24x11,5x9 cm. Con enfoscado de cemento, aislamiento, cámara de aire y la piedra anclada por soportes metálicos.
- Por el interior el ladrillo irá terminado con un enlucido de yeso fino para pintar.
- 11,5 cm de ladrillo, 5 cm del aislamiento, 4 de la cámara de aire, 2 cm del aplacado, 1,5 cm del enfoscado de mortero al ladrillo y 1 cm del enlucido de yeso, en total el espesor de los cerramientos será de medio pie, 25 cm.

CUBIERTAS

La cubierta de nuestra vivienda será plana ventilada, con una pendiente de los paños del 2% para facilitar la evacuación de las aguas pluviales través del sumidero y canalones. Estará correctamente impermeabilizada.

-El sumidero será una pieza prefabricada, de material compatible con el tipo de impermeabilización que se va utilizar y dispondrá de un ala mínima de 10 cm de anchura en el borde superior.

-El sumidero estará provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante.

-El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización se rebajará alrededor de los sumideros lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

-La impermeabilización se prolongará 10 cm como mínimo por encima de las alas.

-La unión del impermeabilizante con el sumidero será estanca.

HS-2: Recogida y evacuación de residuos

En las calles que rodean la parcela existen contenedores tanto para el vertido de materia orgánica, como para el reciclado de papel, plásticos y vidrio. Por tanto no será necesario disponer de un espacio para el almacenaje de residuos dentro.

HS-3: Calidad del aire interior

En las habitaciones, zonas de estar y comedor, la ventilación se realizará de forma natural a través de puertas y ventanas que dan al exterior.

En la cocina además de la ventilación natural, se dispondrá un sistema de ventilación forzada para la eliminación de vapores y contaminantes de la cocción. Este sistema estará compuesto por un extractor unido a un conducto que comunica con el exterior.

Los baños incluirán un sistema de ventilación natural a través de shunts que comunicarán con el exterior mediante su prolongación 2 metros por encima del pavimento de la cubierta. Irán revestidos de fábrica de ladrillo hueco doble de dimensiones 24 x 11,5 x 7 cm.

HS-4: Suministro de agua

La instalación de agua fría y agua caliente sanitaria se realizará mediante red continua con los caudales suficientes para su correcto funcionamiento y utilizando los materiales y medios adecuados que garanticen que el agua es apta para el consumo humano. Los diámetros y el material de las tuberías vendrá especificado en la memoria de calidades y en el anexo de "Dimensionamiento de la red de suministro de agua" El contador general estará instalado en la cara exterior del muro perimetral sur de la parcela en la Avenida de los Castaños.

La instalación dispondrá de las válvulas antirretorno suficientes para evitar la inversión del sentido del flujo, filtro antes del contador, llave general, así como llaves de paso a la entrada de cada cuarto húmedo y otra antes de cada aparato.

También se instalará una red de retorno desde la tubería de ida al punto de consumo más alejado que es mayor a 15 metros (solamente es superior a 15 metros uno de los ramales de planta baja, ver plano de instalaciones).

HS-5: Evacuación de aguas

La vivienda tendrá un sistema de evacuación de aguas semiseparativo, por lo que la red de evacuación para las aguas pluviales y las residuales será de bajantes separadas y colectores mixtos.

La red de colectores será unitaria y éstos se distribuirán a través de la cámara del forjado sanitario. El recorrido y diámetro de los mismos viene especificado en planos.

NOTA: Los resultados de cálculos de bajantes y colectores, así como diámetros de agua se indicaran en los anexos y planos correspondientes.

1.4.6 Protección contra el Ruido

La normativa a aplicar es el CTE -DB -HR “Protección contra el ruido”.

El objetivo de este documento básico es limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios. Para ello tanto los elementos estructurales verticales (desde fachadas exteriores a tabiques interiores), como los horizontales (en especial el forjado de cubierta) dispondrán del aislamiento acústico necesario que les permita cumplir con dichos requisitos. En la memoria de calidades se detalla el tipo de aislamiento que se utilizará.

1.4.7 Ahorro de Energía

La normativa a aplicar es el CTE -DB -HE “Ahorro de energía”.

HE-1: Limitación de demanda energética

La demanda energética de nuestra vivienda estará limitada en función del clima de la localidad de Murcia, de la zonificación climática y de la carga interna en sus espacios.

NOTA: Los resultados se indicarán en el anexo.

HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

El CTE nos obliga a realizar un aporte de agua caliente a nuestra instalación procedente de una fuente de energía inagotable como es el Sol. Esta aportación la obtendremos mediante la colocación en cubierta de un sistema de captación de energía solar.

Todo el sistema de energía solar está descrito en el anexo correspondiente y en el plano de la instalación.

1.4.8 Relación de normativa de obligado cumplimiento

ABASTECIMIENTO DE AGUA

CTE DB-SE 4 Salubridad, Suministro de Agua. (RD.314/2006 Código Técnico de la Edificación).

Diámetros y espesores mínimos de los tubos de cobre para instalaciones interiores de suministro de agua. (Resolución de 14 de febrero de 1980, de la Dirección General de la Energía).

Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua. (Orden de 28 de julio, del Ministerio de Obras Públicas).

ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

CTE DB SE - AE Acciones en la Edificación. (RD.314/2006 Código Técnico de la Edificación).

Norma de Construcción Sismo resistente: Parte general y Edificación. (NCSE- 2002). (RD 997/2002 de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento).

AISLAMIENTO ACÚSTICO

CTE DB HR Protección frente al ruido. (RD 1371/2007 de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda).

ARQUITECTURA Y EDIFICACIÓN

Ley de Ordenación de la Edificación. (Ley 38/1999, del 5 de Noviembre de la Jefatura del Estado).

CTE. Código Técnico de la Edificación. (RD 214/2006 Código Técnico de la Edificación).

AUDIOVISUALES Y COMUNICACIÓN

Infraestructuras Comunes en los Edificios para el Acceso a los Servicios de Telecomunicación. (RDL 1/98, de 27 de febrero, de la Jefatura de Estado).

Delimitación del Servicio Telefónico Básico. (RD 1647/94 de 22 de julio, del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente).

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones. (RD 279/99 de 22 de febrero, del Ministerio de Fomento).

BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

CTE DB SU Seguridad de utilización. (RD 214/2006 Código Técnico de la Edificación).

Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. (RD 556/89, de 19 de mayo, del ministerio de Obras Públicas y Urbanismo).

Límites del dominio sobre inmuebles para eliminar barreras arquitectónicas a las personas con discapacidad. (Ley 15/1995, de 30 de mayo).

Supresión de barreras arquitectónicas. (Decreto 39/1987 de 4 de Junio, Comunidad Autónoma de la Región de Murcia).

Construcción: supresión de barreras arquitectónicas en espacios públicos y edificación. (Orden de 15 de octubre de 1991, Comunidad Autónoma de la Región de Murcia).

Condiciones de habitabilidad en edificios de viviendas y de promoción de la accesibilidad general. (Ley 5/1995 de 7 de abril, Comunidad Autónoma de la Región de Murcia).

CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE

CTE DB HS-3 Calidad del aire interior. (RD 214/2006 Código Técnico de la Edificación).

CTE DB HE Ahorro de Energía. (RD 314/2006 de 17 de marzo).

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. (RD 1751/98 de 31 de julio, del Ministerio de Presidencia del Gobierno).

CARPINTERÍA

Especificaciones Técnicas y Homologación de perfiles estirados de aluminio y sus aleaciones. (RD 2699/85 de 27 de diciembre, del Mº de Industria y Energía).

CEMENTOS

Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08. (RD 956/2008 de 6 de junio del Ministerio de la Presidencia).

HUMEDAD

CTE DB HS-1 Protección contra la humedad. (RD 214/2006 Código Técnico de la Edificación).

CUBIERTAS

CTE DB HS-1 Protección contra la Humedad. (RD 214/2006 Código Técnico de la Edificación).

AHORRO ENERGÉTICO

CTE DB HE Ahorro de Energía. (RD 214/2006 Código Técnico de la Edificación).

ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RITE). (Real Decreto 842/2002 de 2 agosto, del Ministerio de Industria).

Instrucciones Técnicas Complementarias ITC- BT01 a BT51. (Real Decreto 842/2002 de 2 agosto, del Ministerio de Industria).

ESTRUCTURAS

CTE DB SE Seguridad Estructural. (RD 214/2006 Código Técnico de la Edificación).

CTE DB SE-AE Acciones en la Edificación. (RD 214/2006 Código Técnico de la edificación).

CTE DB SE-C Cimientos. (RD 214/2006 Código Técnico de la Edificación).

DB SE-A Acero. (RD 214/2006 Código Técnico de la Edificación).

Instrucción de Hormigón Estructural EHE. (RD 2661/98 de 11 de diciembre, del Ministerio de Fomento).

LADRILLOS Y BLOQUES

CTE DB SE-F Fábrica. (RD 214/2006 Código Técnico de la Edificación).

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

CTE DB SU Seguridad de Utilización. (RD 314/2006 de 17 de marzo).

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

CTE DB SI Seguridad en caso de Incendio. (RD 314/2006 de 17 de marzo).

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. (RD 1942/93 de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía).

RESIDUOS

CTE DB HS-2 y HS-5 Evacuación de Residuos y Aguas. (RD 314/2006 de 17 de marzo).

SANEAMIENTO Y VERTIDOS

CTE CB HS-2 Recogida y evacuación de Residuos. (RD.314/2006 Código Técnico de la Edificación).

2.- MEMORIA DE CALIDADES.

2.1. Cimentación. Forjado Sanitario.

La cimentación de la vivienda se realizará por medio de pilotes y encepados.

Para la contención del terreno y la creación del forjado sanitario se ejecutará un muro. Este se ejecutará de manera que se pueda encofrar por ambas caras, por lo que deberemos darle al terreno una inclinación que se asemeje a su talud natural para impedir el desplomamiento del mismo.

El hormigón que se empleará tanto para el muro como para la cimentación está especificado en los planos correspondientes junto con el acero a utilizar y la cantidad del mismo.

2.2. Estructura

Los pilares de la estructura serán HEB 240, al igual que las vigas. Las uniones se realizarán por medio de perfiles auxiliares y cartelas, todo soldado por un especialista.

Los forjados serán unidireccionales, hechos de viguetas IPN 180 de acero, bovedillas cerámicas, acero para el mallazo y los negativos y el hormigón. Las empresas suministradoras serán las mismas que las citadas en el apartado de cimentación. El tipo de hormigón y acero a emplear, junto con la cuantía de acero estará especificado en los planos correspondientes para su correcta ejecución.

2.3. Saneamiento

Se contemplan dos partes dentro de la red de saneamiento de la vivienda. La formada por los desagües de los aparatos de los cuartos húmedos y las bajantes (Pequeña evacuación) y la constituida por los colectores y las arquetas (Gran evacuación).

A continuación se adjuntan dos cuadros con los elementos de cada una de las dos partes citadas y sus dimensiones y calidades.

Pequeña evacuación

elemento		marca/ modelo
bote sifónico		<i>Jimten</i> S-152
manguetón inodoro		<i>Jimten</i> S-390
codo 45°		<i>Cepex/</i> codo H-H 45°
codo 90°		<i>Cepex/</i> codo H-H 87° 30'
codo 45°		<i>Cepex/</i> codo H-H 45°
codo 90°		<i>Cepex/</i> codo H-H 87° 30'
derivación en "T"		<i>Cepex/</i> derivación simple H-H 87° 30'
derivación doble en escuadra		<i>Cepex/derivación</i> doble escuadra M-H 67° 30'
bajante		<i>Cepex/</i> tubo evacuación serie "C"

Gran evacuación

<i>elemento</i>	<i>imagen</i>	<i>marca/ modelo</i>
codo 45°		Cepex/ codo M-H 45°
codo 90°		Cepex/ codo M-H 87° 30'
codo 90°		Cepex/ codo M-H 87° 30'
derivación "Y"		Cepex/ derivación simple H-H 67° 30'
ampliación derivación "Y"		Cepex/ampliación excéntrica 160 x 200 mm
tubo Ø 125 mm		Cepex/ tubo evacuación serie "C"
tubo Ø 160 mm		Cepex/ tubo evacuación serie "C"
tubo Ø 200 mm		Cepex/ tubo evacuación serie "C"
Tapa con cerco reforzada		Cepex/marco y tapadera reforzada
Cuerpo Arqueta		Cepex/arqueta

2.4. Cubierta

La cubierta ventilada no transitable consta de los siguientes componentes:

1. Pavimento de baldosín catalán de 13 x 13 cm color rojizo.
2. Mortero de agarre para el pavimento.
3. El pavimento irá instalado sobre el soporte creado por doble rosca de ladrillo hueco simple.
4. El soporte de ladrillo hueco simple irá colocado sobre una maestra de mortero para la formación de la pendiente (2%).
5. Todo lo anterior irá separado 25 cm del forjado, todo el pavimento lo soportarán dos hiladas de ladrillo hueco doble que creará la cámara de aire de la cubierta.
6. Ya apoyado sobre el forjado, y siguiendo en orden descendente, irá el aislante térmico de Poliestireno Extruido.
7. Capa separadora Geoflex 120.
8. Membrana impermeabilizante.
9. Capa separadora
10. Soporte base de la impermeabilización y toda la cubierta, el forjado unidireccional de viguetas metálicas.

Especificación de componentes:

- GEOFLEX 120 → Rollo de 125 m x 2 m = 250 m²
- GEOFLEX 150 → Rollo de 100 m x 1,5 m = 150 m²

Como capa separadora entre el soporte y la membrana impermeabilizante. Evita la adherencia entre los componentes de la cubierta y permite los movimientos diferenciales entre ellos. Es antipunzonante. Protege la membrana impermeabilizante cuando se utiliza protección pesada sobre la misma. Es de alta flexibilidad y baja absorción de agua.



-Aislamiento ISOVER Roofix C

Aislante de poliestireno extruido específico para cubiertas. Planchas 1250 x 600 mm. Conductividad térmica 0,333 W/m K. Resistencia a compresión 300 kPa.



-Membrana asfáltica ImperFLEX Mineral 4,5 Kg PLUS.

Membrana asfáltica gravillada de alto rendimiento para impermeabilización de cubiertas, fabricada con asfaltos seleccionados modificados con polímeros de APP (Polipropileno Atáctico). Peso 4,5 kg/m². Refuerzo central de poliéster de gramaje >170 g/m².



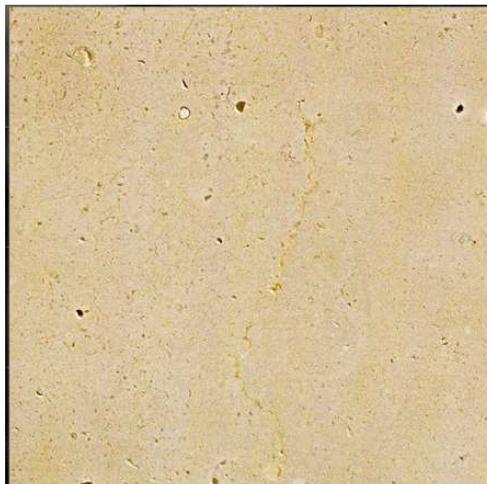
2.5. Albañilería.

FACHADA.

- La fachada será aplacada ventilada. Constituida por una fábrica de $\frac{1}{2}$ pie de ladrillo cerámico de hueco doble de dimensiones 24x11,5x9 cm. Con enfoscado de cemento, aislamiento, cámara de aire y la piedra anclada por soportes metálicos.
- Por el interior el ladrillo irá terminado con un enlucido de yeso fino para pintar.
- El proveedor de ladrillo cerámico hueco doble de 24 x 11,5 x 9 cm cm será Prolyco Materiales de Construcción, S.L. avenida Alcantarilla, Murcia.
- Para el aislamiento de la fachada colocaremos paneles compactos de lana de vidrio hidrofugada, modelo ECO 50D de ISOVER. La dimensión de los paneles es de 1.350 x 600 x 50 mm. y su resistencia térmica de 1'30.



- El mortero empleado en la ejecución de las fábricas de ladrillo será el M-7'5 suministrado por planta Holcim.
- Aplacado de piedra natural de 30 x 60 cm modelo Museo de Naturpiedra.



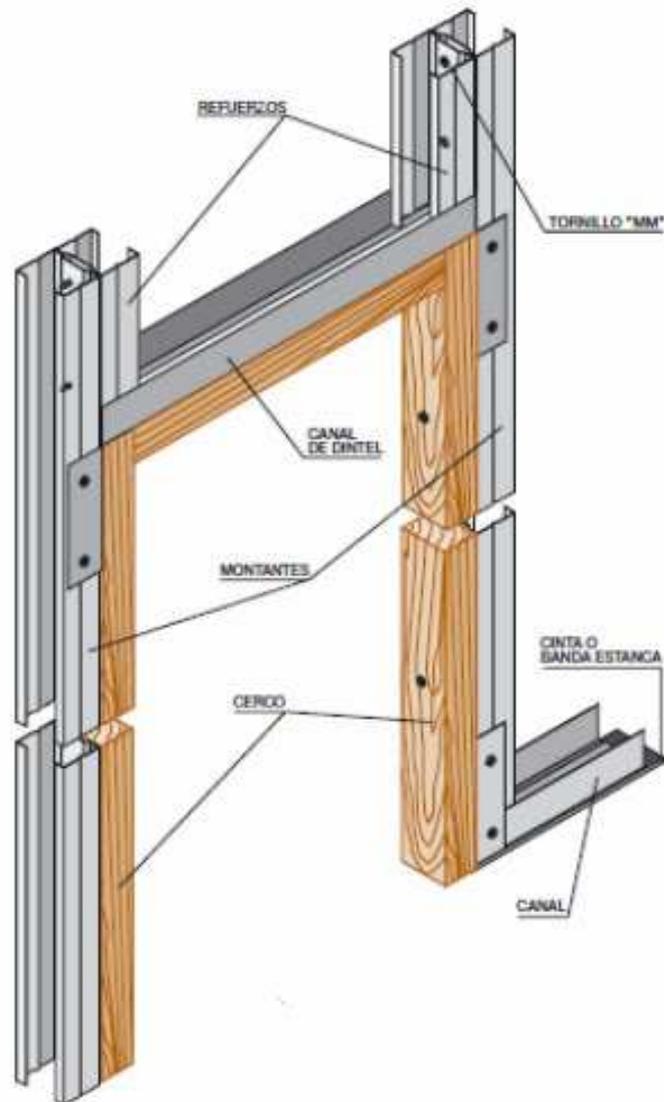
TABIQUERÍA INTERIOR.

La separación de espacios se realizará por medio de tabiques. Estarán constituidos por una estructura de 50 mm de ancho de perfiles y montantes metálicos con trasdosado por ambas caras con placas de cartón yeso de 15 mm de espesor, de la marca Pladur, estos tabiques permiten el paso de las instalaciones a través de la estructura metálica entre ambas caras. El espesor total será de 8 cm.

Componentes del tabique:

- Canales, montantes, placas de cartón yeso y banda estanca situada para evitar el contacto entre la canal inferior y el suelo, suministrados por la marca Pladur.
- Revestimiento de pintura plástica blanco mate Emultone, sobre imprimación previa.

Estructura metálica



2.6. Escalera

La escalera tendrá una estructura metálica pulida y plastificada, con peldaños de madera de roble natural. La barandilla será de acero inoxidable de sección cuadrada con un antepecho de vidrio (ver planos de secciones).



2.7. Ventilación

Para dotar de ventilación a los baños colocaremos shunts que comunicarán con el exterior prolongándose 2 metros por encima del pavimento de cubierta. El modelo de las piezas que necesitaremos será el HV 36 x 25 y el HD 36 de la marca CYSSA. Se levantará una fábrica de tabicón de ladrillo hueco doble de dimensiones 24 x 11,5 x 7 cm alrededor del perímetro de las piezas, que las protegerá dándoles la rigidez necesaria.

Piezas de coronación de ventilación:



Dimensiones 30 x 30 cm.

2.8. Alicatados y pavimentos.

El pavimento de la vivienda será de PVC, laminas de vinilo adheridas al soporte (forjado).



En los cuartos húmedos los paramentos estarán alicatados:

Marca Keraben modelo Kento.

Color: blanco con rojo (en cocina) y blanco con negro (en baños).

Material : Porcelánico todo masa.

Formato azulejo: 40 x 40 cm

Color: blanco y negro

Para la colocación del gres porcelánico en los paramentos de los cuartos húmedos se utilizará Pegoland Fast, adhesivo cementoso adecuado para este tipo de losa. Producto en polvo, en sacos de 24 Kg de papel.

El pavimento de los jardines exteriores será a base de césped artificial y adoquines tomados con arena.

2.9. Carpintería Exterior.

La carpintería exterior, en las puertas de las terrazas y ventanas en general, es de PVC acabado blanco satinado. Las ventanas serán practicables, abatibles y correderas y las puertas de PVC deslizantes. Llevarán incorporados sistemas de protección contra robos y cristal Climalit. Las dimensiones de de los distintos elementos de carpintería, varía según el tamaño del hueco y están detalladas en el plano de la Memoria de Carpintería.

Toda la carpintería de PVC es de la serie PremiStyle de Kömmerlin.



Puertas de entrada:

Puertas de entrada de la casa, de hoja sencilla en madera maciza todas. Modelo Sistema Nuevo H de Román Clavero, S. L. formadas por duelas macizas horizontales de 68 mm de grueso y hasta un ancho de 22 cm, enmarcadas por barras laminadas de 120 mm. Marco macizo de 100 mm. Están terminadas en sipo con barnizado especial de exteriores y acabado satinado.



2.10. Carpintería Interior

Las puertas interiores, de hoja simple con pernos, son de la serie Guadalmina Baja, de Román Clavero, S.L. Tienen alma de fibra DM, son semihuecas, con 40 mm de grosor y acabado laminado en caoba claro satinado.

La altura libre de las puertas es de 2.100 mm. Ancho de hoja 825 mm. Los marcos, también de DM pero igual acabado, son de 100 mm.



2.11. Cerramiento perimetral parcela

El cerramiento del perímetro de la parcela se realizará con un muro de hormigón armado sobre una zapata corrida (ver plano de exteriores) y sobre éste se colocará el modelo Tubicarr de la marca Carrilero formado por postes de \varnothing 80 x 1,5 mm. La distancia entre los postes será de 110 mm y tendrán un remate superior esférico de aluminio. Estarán recubiertos por un galvanizado en caliente Z-275, con tratamiento de adherencia más plastificado de pintura poliéster sobre galvanizado.



2.12. Vierteaguas

Todos los vierteaguas serán de granito. Sus dimensiones variarán en función del tamaño de cada hueco. Tendrán un espesor de 2 cm.

2.13. Ascensor

El ascensor previsto es el modelo Synergy de la compañía ThyssenKrupp Elevadores. Es de reducida dimensiones, modular, dos embarques (puertas enfrentadas) y maquinaria sin engranajes, por imanes permanentes. No precisa cuarto de máquinas. Tiene convertidor de frecuencia, lo que permite movimientos suaves y silenciosos. Tiene sistema de rescate eléctrico y cumple EN 81-70 para minusválidos.

CARACTERÍSTICAS DEL ASCENSOR.

- Carga máxima 450 Kg ó 5 personas
- Hueco: 1.550 x 1.550 mm
- Cabina: 1.200 x 1.400 x 2.220 mm
- Puertas: 800 x 2.100 mm
- Velocidad hasta 1 m/s
- Recorrido máximo recomendado 30 m
- Altura libre necesaria 3m
- Foso: 1.20 m

2.14. Fontanería

INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA Y ACS.

La instalación de agua fría y agua caliente sanitaria se realizará mediante red continua marca WIRSBO.

Las tuberías empleadas serán de polietileno reticulado de alta densidad, modelo WIRSBO-PEX.

Los accesorios que se necesiten para completar la instalación también serán de esta marca.

SANITARIOS DE LOS BAÑOS.

- Lavabos, bidés e inodoros: colección Roca Veranda.

Lavabo cerámico sobremueble simple.



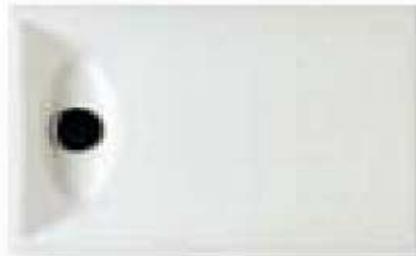
Inodoro cerámico de tanque bajo, con asiento y tapa lacados en blanco.

Bidé cerámico con aro lacado blanco.



- Plato de ducha: modelo Opening.

Plato de ducha acrílico, extraplano, con micro relieve antideslizante.



- Bañera: modelo Génova.

Bañera acrílica con respaldo, apoyabrazos, asas integrales y pies regulables.



GRIFERÍA

- En la cocina, monomando extraíble Zedra de la casa Grohe.

- En los baños, la gama Grohe Tenso.



2.15. Electricidad

Los cables de la instalación eléctrica serán de la marca GENLIS. Estos cables no podrán ser combustibles ni propagadores del fuego.

Todos los enchufes e interruptores de la vivienda son de la gama Axolute, un diseño de Línea Recta de italiana Bticino, formado por módulos de antracita satinada.



2.16. Piscina

El acabado elegido para las paredes y suelo del vaso de la piscina es un alicatado con baldosín de gresite de vidrio de 2,5x2,5 mm, agrupados en placas de papel engomado de 33 x 33cm, y aplicados con mortero de cemento. La ejecución de las juntas deberá realizarse de forma cuidadosa y exacta para conseguir un acabado perfecto, esto evitará cortes en contacto con la piel de los usuarios.

Perimetralmente al vaso de la piscina se colocará un remate de coronación con piezas de piedra artificial lisa con tratamiento antideslizante, de color beige o similar, tomadas con mortero de cemento.

INSTALACIÓN DEL EQUIPO DE DEPURACIÓN.

Se instalará un equipo de depuración compuesto por un filtro y bomba, con el fin de mantener las condiciones de saneamiento e higiene establecidas en la normativa vigente en la materia.

El filtro depurador será de arena de sílice de granulometría 0.50 m, y presentará una tapa de registro para el mantenimiento y manejo del manómetro. El caudal máximo de

filtrado será de 5.000 l/h y la velocidad será la adecuada para garantizar un eficaz proceso en función de las características del filtro y de su granulometría. Deberá filtrar el volumen total de la piscina al menos una vez al día.

La bomba será monofásica autoaspirante, de la marca Astral Victoria plus de 2 CV. Su cuerpo y soporte es de hierro fundido, y su eje de acero inoxidable con cierre mecánico de aspiración de hasta 3 metros de profundidad.

Los elementos del equipo de depuración estarán en un compartimento estanco y registrable junto a la piscina para facilitar su mantenimiento.

CUBIERTA DE PISCINA.

La cubierta de la piscina será de cristal, montada sobre una estructura desmontable. La estructura telescópica permitirá descubrir y cubrir la piscina según las necesidades. La cubierta de cristal será de la marca Abrisud.



3.-MEMORIA CONSTRUCTIVA:

3.1. TRABAJOS PREVIOS

Se procederá al cerramiento y vallado de la obra, instalaciones previstas de la obra, tales como casetas, andamiajes, limpieza del solar y de las correspondientes zonas de actuación.

Se realizarán las acometidas provisionales de las diversas instalaciones, apuntalamiento y acodamientos necesarios.

3.2. REPLANTEO

El replanteo, se realizará conforme a las especificaciones que aparecen en documentación gráfica en materia de replanteo.

Una vez realizados los trabajos previos, deberá procederse al replanteo general del terreno con arreglo a los planos de obra.

Se señalará finalmente una línea de nivel invariable que marcará el plano horizontal de referencia para las obras de movimiento de tierras y apertura de zanjas.

Modo de ejecutar el replanteo.

La preparación de dicho replanteo servirá para dejar ubicada perfectamente en el terreno, todos los trazados necesarios para la realización del movimiento de tierras, y la posterior cimentación del edificio.

Se dejarán delimitados los ejes de los pilares, y los trazados de cimentación para la correcta ejecución de la obra realizando el mismo, con el máximo cuidado.

Todas las alineaciones de los elementos estructurales deberán marcarse mediante cordeles de replanteo, que se fijarán en puntos fijos e inamovibles en el interior del solar o en la acera del solar. Las distancias se tomarán con cinta métrica y los ángulos con aparato topográfico o siguiendo las indicaciones de los planos de replanteo.

A continuación se comprobará mediante triangulación que las distancias entre los ejes de los elementos estructurales son exactamente las reseñadas en los planos, no admitiéndose errores.

3.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Se procederá, en primer lugar al desbroce y limpieza del terreno, tomando las debidas precauciones para evitar daños a las propiedades colindantes.

Todo el movimiento de tierras necesario se realizará a máquina, empleando la más adecuada para cada labor.

La tierra se empleará en rellenos de la misma obra si reúne las condiciones adecuadas para esta función, y las tierras sobrantes se transportarán al vertedero mediante camiones, situado a 6 Km. de la obra.

El movimiento de tierras será el necesario para situar la edificación en la cota señalada en planos, dejando el terreno compactado para realizar la cimentación por pilotaje.

Se excavará el área de cimentación, hasta llegar a la cota de la cara superior de la cimentación, se dejará un talud natural en la excavación, el necesario para evitar derrumbamientos sin la necesidad de apuntalamientos. Una vez replanteado los pilotes, encepados y vigas, se realizarán las zanjas necesarias para hormigonarlos contra el terreno.

La excavación de los pilotes la realizará una máquina especial que realizará la excavación y ejecución del pilote in situ.

La cara superior de la cimentación irá toda a la misma cota, y por tanto la excavación en esta zona será uniforme. En cambio, los exteriores de la casa tienen un cambio de altura de 1,5 metros que habrá que tener en cuenta para la realización de la excavación. Las pendientes naturales creadas con el terreno servirán para el paso de las grúas y camiones al interior de la parcela, las mismas pendientes serán las que queden después una vez finalizada la obra.

Una vez realizado el refino de la excavación en las zanjas y encepados, se procederá al vertido del hormigón de limpieza, previamente a la realización del saneado y descabezado de los pilotes, hasta dejarlos al nivel de la cara baja de encepados.

Reconocimiento previo del terreno.

Es preceptivo el reconocimiento previo y adecuado del terreno, para conocer sus características precisas y para elegir el sistema adecuado de las cimentaciones que deben ejecutarse. El Arquitecto deberá de haber realizado este estudio para elegir el tipo de cimentación para la vivienda.

Los criterios que suelen seguirse son los que a continuación se indican:

1. Estudio de las observaciones e informaciones locales, así como del comportamiento de las cimentaciones de edificios próximos.
2. Realización de perforaciones o calicatas con profundidad suficiente para llegar a todas las capas que puedan influir en los asientos de la obra, y en número necesario para juzgar la naturaleza de todo el terreno afectado por la edificación.
3. Si con los estudios y observaciones de los apartados anteriores u otros adecuados no pudiera fijarse de manera clara la presión admisible para el terreno, se procederá a

la realización de ensayos precisos, que deben ser programados, ejecutados e interpretados por personal especializado.

3.4. CIMENTACIÓN

La cimentación se realizará a través de pilotes hormigonados in situ por medios mecánicos, con su correspondiente encepado, unidos entre sí por vigas desde las cuales arrancará el muro de hormigón armado donde apoyará el forjado sanitario de la vivienda (ver plano cimentación). El hormigón que se utilizará para la cimentación será HA 25/B/20/IIb y el acero B500S. La distribución de los elementos y la cuantía del acero a instalar viene detallada en los planos.

Pilotaje.

Los pilotes hormigonados in situ se ejecutan sin realizar la extracción de tierras, sino que las desplaza realizando una compactación de las mismas, La longitud del pilote será la deseada según las características del terreno, donde se encuentra el estrato resistente.

La ejecución se realizará de la siguiente forma:

- 1.- se formará el tapón de hormigón, el cual se alojará en la última capa del firme una vez alcanzado el firme previsto.
- 2.- se introduce el tapón a la vez que se hinca la tubería o camisa, por medio de un pisón dispuesto en el interior de la tubería.
- 3.- alcanzada la profundidad deseada, se comienza a extraer la tubería, alojando el tapón en el fondo, el cual realizará el bulbo de presiones en la base del pilote.
- 4.- seguidamente se introduce la armadura ya formada a modo de jaula, dejando el espacio suficiente para el paso del tubo y poder dejar el recubrimiento mínimo de 4cm.
- 5.- a continuación se procede al vertido de hormigón a la vez que se vibra y se extrae la tubería de revestimiento.

El hormigón que se va a utilizar en la ejecución de los pilotes será HA-25/F/20/IIa y el acero, como en toda la obra, B500S.

En el plano de cimentación se ha adjuntado información sobre el pilotaje, detallando la armadura para cada tipo de pilote, las dimensiones y la situación de cada uno.

Muro de Hormigón Armado para el apoyo del forjado sanitario.

Se encofrará por las dos caras para su hormigonado. Arrancará anclado, por solape de las armaduras, a las vigas y a los encepados, mediante la armadura de espera que se

dispondrá. La armadura longitudinal y transversal del muro se colocará a modo de jaula ya ejecutada, antes del hormigonado. Una vez realizado el muro se ejecutará el sistema de drenaje de aguas en su parte inferior, por todo el perímetro exterior. Antes se impermeabilizará por medio de laminas asfálticas, para evitar las humedades. Una vez realizado el sistema de impermeabilización y colocado el tubo y las capas correspondientes para el drenaje, se rellenará de tierra de nuevo el trasdós. El muro además de soportar el forjado de planta baja hará de contención de tierras, el muro perimetral.

El relleno de tierras se realizará después de realizar el forjado sanitario, así los esfuerzos de contención se verán ayudados con la sustentación que le dará el apoyo del forjado sobre el muro.

Piscina.

Previo al movimiento de tierras se realizará la limpieza de la zona a instalar la piscina.

Los movimientos de tierras a realizar corresponden a las excavaciones necesarias para realizar la cimentación de la piscina. El fondo de la cimentación se limpiará de forma adecuada y se colocará una base de hormigón de limpieza. Esta excavación se realizará a la misma vez que la excavación para la cimentación de la vivienda.

Una vez preparado el nivel del terreno se realizará una solera de hormigón HA 25/B/20/IIb con un espesor de 20 cm y reforzada con un armado de redondos del 12 cada 20 cm, B500S. La solera se colocará sobre terreno limpio y compactado.

El muro perimetral de la piscina tendrá las mismas características de espesor, armadura y hormigón que el muro ejecutado para el forjado sanitario. (ver planos).

Aspectos generales y Normas.

Se cuidarán los recubrimientos de las armaduras, que serán como mínimo de 7 cm. al estar apoyadas directamente sobre el terreno, garantizándose en todo caso la compatibilidad de los materiales empleados en la cimentación. Se cuidará la consecución de la máxima compacidad e impermeabilidad en el hormigón, usando hidrófugos si fuera necesario, así como la correcta dosificación, la granulometría continua, cuidándose la elaboración y colocación del hormigón.

Para el proyecto de la cimentación, se estará a lo dispuesto en:

- Norma NBE-AE 88, Acciones en la edificación.
- EHE. Instrucción de hormigón estructural.
- NTE. "Cimentaciones profundas, pilotes".

Para el control de la obra:

- Las citadas anteriormente.
- Instrucción RC-97 que modifica el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales RC-88.
- Los ensayos de control de hormigón en masa o armado serán realizados por un laboratorio homologado según la EHE.

Curado del hormigón.

Durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante un adecuado curado. Éste se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura de y grado de humedad del ambiente, etc.

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón mediante riego directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseerá las cualidades exigidas en Artículo 27º, de la EHE.

No se utilizará el curado térmico.

Losa de hormigón armado.

En la base de la caja del ascensor se ejecutará sobre el terreno una losa de hormigón de un grosor de 20 cm, armada con un mallazo electrosoldado de cuadrícula (20x20) cm de 12 mm de diámetro B500S. Similar a la losa base de la piscina. El hormigón será HA 25/B/20/IIb también.

3.5. SANEAMIENTO

La instalación de la red de saneamiento consistirá en la conducción por gravedad de las aguas del edificio, contenida en los aparatos sanitarios y la de lluvia procedente de las cubiertas.

- Se establece un sistema semiseparativo de aguas residuales y pluviales. Bajantes distintas para cada tipo de evacuación, pero sistema de colectores mixto, que evacuará las aguas a la red de alcantarillado general.
- Las aguas pluviales de la cubierta evacuarán directamente a la red de colectores. Excepto los paños en los que se ha dispuesto un canalón que evacuará las aguas pluviales a los jardines de la vivienda, esta evacuación se lleva a cabo en zonas donde no hay tránsito de personas y no supondrá daño alguno al jardín.

Los encuentros y cambios de direcciones en colectores, se resuelven en todos los casos, mediante registros en las intersecciones entre bajantes y colectores. Todos los

cálculos para el dimensionamiento de la instalación se encuentran en el anexo correspondiente.

Las dimensiones específicas de las tuberías y sus pendientes, las encontramos en el apartado de planos de fontanería y saneamiento. Además del cálculo en el anexo.

Bajantes.

El desagüe del inodoro a la bajante se hará directamente por medio de un manguetón de acometida que será menor de 1.5 m. de longitud.

La instalación de saneamiento se realizará con la tubería prevista en los desagües de los aparatos, manguetones y botes sifónicos con espesores adecuados a la normativa a aplicar, presentándose sin abolladuras ni cambio de secciones.

La instalación a llevar a cabo (cajeados...), diámetro y material de la instalación se especifica en el anexo de instalaciones correspondiente, además de en los planos de saneamiento.

Arquetas.

Ver anexo, donde se especifica toda la instalación: Tipos de arquetas, registros, dimensiones y requisitos de la ejecución (norma).

Ejecución de las redes horizontales de saneamiento del edificio.

Para la redacción de los planos de obra de redes de saneamiento se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Cumplimiento de las Ordenanzas Municipales que afecten en la zona, referentes a la red de saneamiento y a su acometida al alcantarillado correspondiente.
- Características del terreno, relativas a su composición química, resistencia mecánica y nivel freático de las aguas del subsuelo.
- Situación y capacidad del alcantarillado, para lo que se deberá conocer el punto exacto de unión con el mismo, la profundidad a que se encuentra y posibilidad de desagüe máximo, en caso de avenidas de agua.
- Presencia y situación de otras canalizaciones que podrían ser afectadas por la red de saneamiento como de distribución de agua o gas, eléctricas, telefónicas, etc.

Direcciones y pendientes.

Como norma general, se evitarán los cambios bruscos de dirección y pendiente, y siempre los codos de 90°. Para cambios de dirección de más de 45° de desviación se

deberá prever un registro. Se evitará el empleo de piezas dobles de entronques de 45º, sobre todo si una de las derivaciones es conductora de pluviales.

Huecos en la estructura.

Las tuberías no afectarán la estabilidad de los elementos de construcción. De ser posible, los ramales principales se construirán antes que la cimentación nueva.

Ejecución de las redes verticales de saneamiento del edificio.

El trazado de la red será el más sencillo posible, para conseguir una circulación natural por gravedad, será perfectamente estanca y no presentará exudaciones ni estará expuesta a obstrucciones.

Se evitará los cambios bruscos de dirección y siempre se utilizará las piezas especiales adecuadas. Se evitará también el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

Registros.

Se deberá establecer un número suficiente de registros para conseguir que toda red sea accesible. Los registros serán estancos ante líquidos y gases, las tapas y tornillos de los registros serán resistentes a una oxidación y fácilmente manejable y no recibirán el empuje directo del líquido por ser los puntos más expuestos a obstrucciones se deberán registrar:

- Los sifones de todo tipo de aparatos, individuales o colectivos.
- Los botes sifónicos.
- En los cambios de dirección especialmente los pies de bajantes.
- El arranque y término de cualquier tubería colectora.

3.6. ESTRUCTURA

La estructura que se proyecta queda definida como un conjunto estable y resistente, y cuyo cálculo está basado en:

- Las acciones gravitatorias, de viento y sísmicas, indicadas en el CTE DB AE.
- Las capacidades resistentes de los materiales así como las deformaciones, tales como flechas o pandeos y la forma de los elementos con las tensiones localizadas según su forma de trabajo.

Características.

La estructura que se va a ejecutar será de acero. Los soportes serán HEB, las vigas también y las viguetas del forjado unidireccional serán IPN 180. Las uniones que no sean apoyadas se llevarán a cabo a través de soldadura, se utilizarán cartelas y perfiles auxiliares para que la unión sea correcta y transmita los esfuerzos correctamente.

La calidad de la perfilería de acero utilizada va a ser S275 JR de uso general.

PREDIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA.

Acciones en la edificación.

Para comprobar que sección vamos a necesitar para los elementos metálicos debemos ver primero que cargas van a soportar. Primero veremos la carga que afectará a cada forjado y después se calcularán los esfuerzos en los distintos puntos del pórtico para predimensionar la estructura.

Todos los datos que se utilizan para el cálculo de las cargas y el dimensionamiento de la estructura están tomados del CTE DB AE (acciones en la edificación) y CTE DB A (Estructuras de Acero), respectivamente.

CARGAS PERMANENTES.

Formadas por el peso propio (PP) de los elementos constructivos (estructura, tabiquería, pavimento e instalaciones).

PP estructura: 4 KN/m²

PP tabiquería: 1 KN/m²

PP pavimento: 1 KN/m²

PP instalaciones: 0,3 KN/m²

Cargas permanentes: $G=6,3$ KN/m².

CARGAS VARIABLES.

Sobrecarga de uso en viviendas: $Q_{scu}=2$ KN/m².

En el forjado de cubierta no transitable las cargas variables serán:

Sobrecarga de nieve en Murcia: $Q_n=0,2$ KN/m².

Sobrecarga de uso de 1 KN/m².

ACCIÓN DEL VIENTO.

La presión del viento depende de la situación, de la forma y de las dimensiones de la construcción.

En Murcia la presión dinámica del viento es de 0,45 Kn/m².

Situada en zona urbana y de 2 plantas solamente, el coeficiente de exposición es de 1,7.

Y por la pequeña esbeltez de la edificación, debido a su gran longitud respecto de su altura, el coeficiente eólico será de 0,7 en zona de presión y -0,3 en succión.

Multiplicando estos datos se obtendrá la presión del viento en los cerramientos de la vivienda, en la cubierta no se estudia puesto que es plana.

ACCIÓN ACCIDENTAL. SISMO.

La aceleración sísmica básica de cálculo en la zona donde se sitúa el presente proyecto es de 0.06g, al ser una obra de importancia normal, según la clasificación de NCSE-02 en el artículo 1.2.2, la norma establece lo siguiente:

No es obligatorio el cálculo sísmico en construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a 0,08g, y un número de plantas inferior a siete.

La vivienda es de 2 plantas, la aceleración sísmica es de 0.06g y su forma de cruz hace que se considere una estructura arriostrada perfectamente en todas las direcciones.

COMBINACIÓN DE CARGAS GRAVITATORIAS.

Forjados de cubierta.

$$Q = \gamma_G \cdot G + \gamma_Q \cdot Q_1 + \gamma_Q \cdot Q_2 \cdot \gamma_0$$

En cubierta habrá que combinar la sobrecarga de nieve y la sobrecarga de uso y ver que combinación es más desfavorable:

Se utilizarán los coeficientes de mayoración para situación persistente o transitoria en estado límite último (ELU), efecto desfavorable. Los coeficientes para ver la combinación más desfavorable de las cargas se tomarán del CTE DB AE.

Combinación primera (aplicando coeficiente a Qn):

$$1. Q = 1,35 \cdot 6,3 + 1,5 \cdot 1 + 1,5 \cdot 0,2 \cdot 0,7 = 10,22 \text{ KN} / \text{m}^2$$

Combinación segunda (aplicando coeficiente a Qscu):

$$2. Q = 1,35 \cdot 6,3 + 1,5 \cdot 0,2 + 1,5 \cdot 1 \cdot 0,7 = 9,86 \text{ KN/m}^2$$

La carga superficial por cada m² de forjado con uso de cubierta será 10,22 KN/m².

Forjados de uso vivienda (PB y 1ª planta).

$$Q = \gamma_G \cdot G + \gamma_Q \cdot Q_1$$

Sólo hay una carga variable y una combinación posible para ELU:

$$Q = 1,35 \cdot 6,3 + 1,5 \cdot 2 = 11,55 \text{ KN/m}^2$$

Predimensionado de pilares.

Para el predimensionado de perfiles comerciales de acero laminado deberemos conocer el axil máximo actuante en cada pilar y el momento máximo en el centro de vano para cada viga, con esto se podrá determinar el área o el modulo resistente mínimo necesario para resistir el esfuerzo solicitante.

Una vez conocido el área o modulo resistente mínimo necesario, con la ayuda de prontuarios normalizados elegiremos el perfil adecuado que cumpla con los mínimos calculados.

Para establecer que pilar necesitamos calcularemos el área mínima necesaria para el axil solicitante:

$$A_{nec} = \frac{N_{max}}{(f_y / \gamma_{Mo})}$$

Donde:

f_y será el límite elástico del acero utilizado (S275 JR) $f_y=275$.

γ_{Mo} será el coeficiente de seguridad que se va a aplicar, 1,05.

N_{max} es el axil que actúa sobre el pilar que se está dimensionado.

Una vez que tenemos las cargas que actúan en los forjados solo tendremos que multiplicar la carga por metro cuadrado por los metros cuadrados que soporta cada pilar, así tendremos el axil y con él el área mínima para establecer el tipo de pilar.

- Pilar nº 1:

M2 CUBIERTA	Q CUBIERTA (kn/m2)	M2 FORJ. INTERIOR (x2)	Q FORJ. INTERIOR (kn/m2)	AXIL TOTAL (Tn)
38	10,22	76	11,55	126,616

Aplicando la fórmula tendremos el área mínima necesaria y elegimos el perfil adecuado.

Para la vivienda que se va a proyectar se van a utilizar pilares HEB 240, con el fin de unificar piezas y asegurar la estabilidad y seguridad de la estructura.

Predimensionado de vigas.

Para elegir el perfil adecuado para las vigas calcularemos el modulo resistente mínimo necesario y con la ayuda de prontuarios elegiremos el perfil que cumpla las solicitaciones.

Para ello se establece una fórmula de predimensionado a partir del momento máximo actuante en la viga, la cual es la siguiente:

$$W_{nec} = \frac{M_{max}}{(fy/\gamma_{Mo})}$$

Para calcular el momento máximo solicitante debemos conocer la carga lineal actuante en la viga. Con las cargas actuantes en el forjado por metro cuadrado multiplicando por la longitud que resiste la viga nos dará esta carga lineal:

- Viga de P1 a P2 en planta primera:

Carga forjado: 11,55 Kn/m2 x 3,24 m = 37,42 Kn/m es la carga que actúa en la viga.

$$M_{max} = \frac{QxL^2}{12}$$

Esta es la fórmula para calcular el momento máximo en vigas biempotradas como es nuestro caso, ya que van soldadas a los pilares. El mayor esfuerzo flector en vigas empotradas se encuentra en los apoyos y es negativo debido a la fuerza que tendrá que soportar la unión por empotramiento perfecto.

En la viga que se está predimensionado la longitud "L" es 7,50 metros, se ha escogido esta por ser la luz más grande dentro de nuestra estructura.

$$M_{max} = 175,41 \text{ Kn}\cdot\text{m} = 175.410.000 \text{ N}\cdot\text{mm}.$$

Aplicando la fórmula para el modulo resistente necesario de la sección elegiremos el perfil adecuado que resista las solicitaciones.

En la vivienda se van a utilizar perfiles HEB como vigas, siendo todas HEB 240 para facilitar la instalación unificando piezas, y así, asegurando la estructura dotándola de estabilidad y seguridad estructural.

Las Normas españolas eximen el cálculo de la flecha si la relación canto/luz es la siguiente:

- Relación mínima canto/luz que exige de comprobar flechas en vigas y forjados de edificación:

Tipo de tramo: (Sin soportar, Soportando tabiques o muros, contruidos con mortero Yeso Cal o bastardo Cemento)

Tramos simplemente apoyados: L/24, L/20, L/18, L/14

Tramos continuos vanos extremos: L/28, L/24, L/20, L/18

Tramos continuos vanos interiores: L/32, L/28, L/24, L/20

Voladizos: L/16, L/14, L/12, L/10

Utilizando vigas HEB 240 en toda la estructura, se cumplirá la relación canto/luz mínima establecida por la norma que nos eximirá de calcular la flecha.

Ejecución.

Los pilares arrancarán en los encepados, irán soldados a una placa con cartelas de acero para ayudar en la transmisión de esfuerzos. Esta placa irá anclada al encepado a través de 4 pernos de anclaje (ver detalle a mano). Los pilares en la altura de la cámara de aire del sanitario quedarán embutidos en el muro de HA.

Para su correcta ejecución se deberán seguir los siguientes pasos:

1.- Cuando tengamos el encepado armado y listo para hormigonar, colocamos sobre dicha armadura una placa base con las medidas suficientes para el tipo de perfil elegido.

2.- La placa tendrá dispuestos unos pernos de anclaje que quedarán unidos al encepado una vez se hormigone todo el encepado, dándole la rigidez necesaria para el aguante y soporte de las cargas previamente calculadas.

3.- una vez anclada perfectamente la placa, colocaremos el perfil adecuado. Para ello, soldaremos el perfil a la placa base, y colocaremos cartelas de rigidización soldadas al perfil y a la placa, para una mejor absorción de los Momentos.

Las vigas, también HEB, irán soldadas a los pilares, con la ayuda de perfiles auxiliares de acero para asegurar la transmisión de esfuerzos.

Esta estructura metálica llevará una pintura protectora anticorrosiva para la intemperie, ya que no va a ir cajeada y en algunos casos (pilares) quedará vista desde el exterior de la vivienda. Excepto en las zonas donde se vaya a aplicar soldadura para uniones.

Una vez ejecutadas todas las uniones entre pilares y vigas, y el esqueleto de la estructura quede totalmente conformado, se procederá a la ejecución de los forjados.

Forjados.

El forjado va a ser unidireccional y va a estar compuesto por: viguetas de acero IPN 180, bovedillas cerámicas, Hormigón y mallazo de la capa de compresión junto con los negativos para las viguetas. Las características del hormigón y el acero para la ejecución del forjado se encuentran detalladas en los planos de estructura.

El hormigón será HA 25/B/20/IIb y el acero B500S.

El primer paso será soldar las viguetas metálicas a las vigas HEB. Una vez estén colocadas las viguetas, se apoyará sobre estas las bovedillas. Se debe dejar el espacio correspondiente para los macizados. El forjado empezará por un macizado de hormigón que lo unirá a la viga metálica.

El siguiente paso será colocar la armadura, los negativos sobre las viguetas y el mallazo electrosoldado de la capa de compresión, para la colocación del acero se utilizarán separadores que lo mantengan a la distancia adecuada de las bovedillas.

Una vez que está montado todo se hormigonará previo encofrado de las zonas libres como la base de los macizados y los laterales del forjado (la capa de compresión quedará encima de las vigas, ver detalle a mano).

Curado: Después del desencofrado, se realiza el curado durante 7 días.

Juntas: Si hubiese juntas de construcción, se sitúan en donde los momentos flectores son nulos, es decir, que no haya esfuerzos de tracción. Las juntas se orientan de manera que queden perpendiculares a los esfuerzos de compresión. Un día después de haber hormigonado, se limpia la junta con un cepillo de alambre para eliminar la parte superficial del hormigón y dejando al descubierto el árido, de esta manera se consigue una buena adherencia con el nuevo hormigón. Para garantizar la unión entre los dos hormigones, es conveniente el empleo de resinas sintéticas tipo epoxi.

Piscina.

Todos los muros de contención perimetrales se ejecutarán con una doble hoja:

Trasdós: fabrica de ladrillo del 7, sirviendo como encofrado perdido para el intradós del muro.

Intradós: Muro de Hormigón armado, HA 25/B/20/IIb, de 25 cm de espesor, con un armado similar al muro del forjado sanitario (ver planos de cimentación).

Detalles a comprobar.

Antes del vertido de hormigón, comprobar que el encofrado esté limpio, estanco y nivelado.

Se situarán los separadores de armaduras de acuerdo con los recubrimientos y con la separación entre la armadura interior y la superior. Se colocarán en número suficiente para garantizar que la armadura no sufra desplazamientos en el momento del hormigonado.

Las juntas de construcción se posicionan al cuarto de la luz, aproximadamente.

La solución constructiva adoptada, dota a la estructura de la rigidez precisa para que las deformaciones no superen las máximas previstas en las normas de obligado cumplimiento así como para resistir las sollicitaciones derivadas de las cargas establecidas por las distintas normativas.

Para el proyecto de la estructura, se estará a lo dispuesto en:

- Norma NBE-AE 88
- EHE. Instrucción de hormigón estructural.
- CTE DB A, Estructuras de Acero.

3.7. CUBIERTAS

Las cubiertas que se han proyectado son planas ventiladas y no transitables.

Todas las cubiertas estarán ejecutadas y realizadas con los accesorios de materiales correspondientes para la perfecta evacuación de aguas sin que se produzca ninguna estanqueidad ni obstrucción (para más detalles ver planos de cubierta, detalle a mano de sumidero y sección constructiva).

La cubierta se ajusta a las Normas Tecnológicas que le son de aplicación en función del material base y de acabado.

Además de los planos nombrados, se especifican las distintas capas y los materiales de la cubierta en el apartado "cubierta" dentro de la memoria de calidades.

La cámara de aire se conseguirá con la elevación del pavimento mediante tabiques palomeros realizados con ladrillo hueco doble, sobre los que se realizará el soporte para el solado con doble rosca de LHS.

La impermeabilización y aislamiento se realizará de forma correcta: capa separadora entre el forjado y la impermeabilización (prestar atención a los solapes entre laminas y prolongaciones), capa separadora otra vez entre impermeabilización y aislamiento.

3.8. ALBAÑILERÍA

Cerramientos exteriores.

La fachada será aplacada ventilada. Constituida por una fábrica de ½ pie de ladrillo cerámico de hueco doble de dimensiones 24x11,5x9 cm. Con enfoscado de cemento por el exterior, seguido de, aislamiento, cámara de aire y la piedra anclada por soportes metálicos.

Por el interior el ladrillo irá terminado con un enlucido de yeso fino para pintar.

Se ejecutará primero la fábrica de ladrillo. Se le aplicará un enfoscado de cemento por el exterior y seguidamente la colocación del aislamiento.

Se creará una cámara de ventilación entre el aislamiento y la piedra, la cual se anclará a una estructura metálica auxiliar que estará a su vez anclada a los forjados. Ver sección constructiva.

Tabiquería interior.

Las particiones interiores en la vivienda se realizarán con placas de cartón-yeso sobre perfilería metálica compuestas por:

- Perfilería metálica, guías y montantes.
- Paneles de cartón-yeso.
- Cinta y pasta de juntas.

Se replantearán los tabiques partiendo de las esquinas.

Los tabiques los realizará mano de obra especializada en este tipo de material (cartón-yeso).

Una vez replanteados se colocará la estructura metálica montando los premarcos de la carpintería (ver memoria calidades). Cuando la estructura metálica esté acabada (sustentada a techos y suelos por medio de tornillos), se atornillará a ésta las placas de cartón-yeso. Antes de esto se pueden pasar por el interior de la perfilería las instalaciones como la electricidad.

En caso de que se realizara alguna unidad que no tuviera la debida autorización y se encontrará defectuosa, se obligará a su demolición.

Piscina.

Los escalones de la piscina se realizarán con ladrillo hueco doble, tomados con mortero de cemento y enfoscándolos después con mortero, enluciéndolos finalmente para poder aplicar el acabado especificado en la memoria de calidades.

3.9. REVESTIMIENTOS

Exteriores.

Toda la fachada exterior de la vivienda llevará un aplacado de piedra natural (ver memoria de calidades y sección constructiva), el cual se sustentará por medios mecánicos a los forjados.

Interiores.

Los acabados que se van a aplicar en cada estancia están especificado en el plano de acabados.

Puesta en obra.

Falsos techos:

El falso techo será de placas de cartón-yeso fijadas a través de una estructura de perfilaría metálica al forjado y a las paredes. Las zonas en las que se va a colocar vienen especificadas en los planos correspondientes (falsos techos).

No se podrá atornillar la perfilaría a las viguetas de acero ni bovedillas, se atornillarán a la pared (los perfiles de borde) y a los macizados de hormigón del forjado, zonas de hormigón sólidas que no afecten a los demás elementos del forjado.

Alfeizar de granito:

La composición del mortero de agarre será fijada en función de las condiciones de uso del pavimento, a criterio de la Dirección Facultativa.

Terminada la colocación de los elementos, éstos se lecharán con lechada de cemento especial para tal efecto del color del marmol correspondiente, hasta que queden perfectamente cerrados los espacios libres entre las juntas.

Pavimento de PVC:

El solado debe formar una superficie plana y horizontal y no presentar torceduras, ni cejas.

Rodapié de gres porcelánico en toda la vivienda:

El rodapié se colocará en toda la vivienda con mortero de cemento de dosificación 1:6 sobre el paramento, cuidando que se forme una superficie continua de asiento y recibido. Esta capa, no tendrá un espesor menor que 1cm. Las piezas deberán estar humedecidas previo a su colocación. Se dispondrá de juntas entre piezas de ancho no menor de 1mm. Una vez colocado, se procederá a rellenar dichas juntas con lechada de cemento.

Alicatados:

Interiormente irán alicatados todos los cuartos húmedos hasta la altura del falso techo. Se colocarán los azulejos indicados en la memoria de calidades.

Los azulejos deberán sentarse sobre los paramentos de modo que resulten, superficies unidas, sin deformación, formando las juntas líneas rectas en todos los sentidos sin quebrantos, y utilizando escuadras de plástico para un correcto mantenimiento del llagueado.

Por el tipo de material de revestimiento se consigue la impermeabilidad tanto en exteriores como en locales húmedos.

Los alicatados serán los indicados en las definiciones y mediciones, cumpliéndose las calidades por parte de las casas suministradoras de acuerdo con las normas exigibles.

Previa a su colocación se hará un replanteo para comprobar el despiece y así evitar las juntas complicadas y roturas, exigiéndose en su ejecución, uniformidad, horizontalidad o verticalidad según los casos y planeidad, desechándose las bolsas, coqueras y piezas rotas.

En todos los casos antes de la ejecución definitiva se presentará a la Dirección Facultativa una muestra con una superficie mínima de 1 m² tanto para revestimientos como en pavimentos sin cuyo requisito no sería dada por válida la ejecución de aquellos.

- Consideraciones a tener en cuenta:

Previamente en agua a saturación, debiendo secarse a la sombra 12 horas como mínimo, antes de su colocación. Se colocará sobre el paramento que estará limpio, lavado y aplomado. Se empleará azulejo romo o inglete en las aristas salientes de los paramentos.

Los agujeros que deban hacerse en el azulejo para permitir el paso de tuberías, tendrán un diámetro 1cm mayor que el de dichas tuberías.

Los cortes y taladros a ejecutar, se realizarán mecánicamente con instrumentos adecuados.

El alicatado se comenzará antes que el pavimento en cuartos húmedos. Terminada la colocación de los elementos, éstos se lechean con lechada de cemento blanco en el rejuntado del alicatado. Los azulejos se limpiarán con estropajo seco, 12 horas después de efectuado el rejuntado.

3.10. CARPINTERÍA DE MADERA

Será colocada por un carpintero. Ver memoria de calidades y planos de carpintería.

Puesta en obra de la carpintería.

Los premarcos vendrán del taller montados con riostras en las escuadras superiores y rastreles transversales para mantener la escuadría, uno en la parte inferior y otro a 1m de altura. Estarán provistos de patillas de anclaje, y quedarán nivelados y aplomados. Se unirán a la perfilería de la tabiquería por medio de tornillos. Una vez esté toda la estructura de los tabiques perfectamente sujeta y montada, se procederá a retirar las riostras y rastreles.

Los cercos se fijarán mediante tornillos al premarco, utilizándose cuñas de madera o tiras de tablero contrachapado para su ajuste.

Una vez colocados los cercos en la obra, se evitará el paso de carretillas o material, que puedan originar desperfectos.

A la hoja y al cerco se le realizarán las entalladuras necesarias para la colocación de las bisagras. Y una vez colocadas en la hoja y cerco mediante tornillos la hoja deberá quedar nivelada y aplomada.

Los herrajes de cierre presentarán una superficie sin defecto en la forma o acabado, y su funcionamiento será suave.

Una vez finalizada la obra se colocarán los tapajuntas, fijados con puntas de cabeza perdida, botadas y emplastadas. Los encuentros en ángulo se realizarán con los montantes pasados por encima del travesaño, que atestará a los anteriores.

3.11. CARPINTERÍA DE PVC

Ver memoria de calidades y planos de carpintería.

Por medio de ancarranas se empotraran los marcos de la carpintería a la fábrica de ladrillo del cerramiento.

3.12. VIDRIOS

Los vidrios de las ventanas exteriores serán de vidrio doble incoloro con cámara de aire "climalit". en todos los huecos.

3.13. PINTURAS

Los paramentos verticales y horizontales (techos) interiores irán con pintura plástica lisa, según las especificaciones de los planos de acabados.

Ejecución.

La pintura vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso
- Temperatura mínima de aplicación
- Tiempo de secado
- Aspecto de la película seca (satinado o mate)
- Toxicidad e inflamabilidad
- Capacidad del envase en litros y kg
- Rendimiento teórico en m² por litro
- Sello del fabricante
- Color

Previamente a la aplicación de la pintura, se comprobará que estén recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, tales como cercos de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura del ambiente no supere los valores indicados por el fabricante, tanto de máxima como de mínima.

La luz solar no incidirá directamente sobre el plano de aplicación de la pintura.

La superficie estará nivelada y lisa. No tendrá una humedad mayor del 6%, habiéndose secado por aireación natural. Se eliminarán tanto las eflorescencias salinas como la alcalinidad antes de proceder a pintar mediante un tratamiento químico a base de una disolución en agua caliente de sulfato de zinc o sales de fluosilicatos en una concentración entre 5 y 10%.

Se comprobará que en las zonas próximas a los paramentos a revestir no haya manipulación o trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

Se realizará sobre los paramentos (tanto horizontales como verticales) un lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones.

A continuación se aplicará una mano de fondo con pintura plástica diluida muy fina, impregnando los poros de la superficie del soporte.

Se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo aplicada a brocha, rodillo o pistola.

Se aplicarán seguidamente dos manos de acabado. El rendimiento y tiempo de secado (de las diferentes pinturas), no serán menores de los especificados por el fabricante.

3.14. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Fontanería.

La red de fontanería de la vivienda discurrirá suspendida del techo y por los huecos dejados en la estructura y paramentos de los correspondientes locales húmedos, con el objeto de que la presente instalación tenga una buena accesibilidad ante modificaciones y reparaciones.

En las soluciones constructivas de los elementos que componen la instalación de fontanería, se han tenido en cuenta lo siguiente:

- que la presión y caudal de suministro de agua desde la red general de abastecimiento son suficientes.
- mezcla de agua fría y caliente en los grifos de bañera, bidé, ducha, lavabo, fregadero, de forma que pueda ser regulada por el usuario.
- la posibilidad de libre dilatación de las canalizaciones, respecto a sí mismas y en los encuentros con otros elementos constructivos, disponiéndose a tal fin una distancia de separación mínima entre la red de agua caliente y fría superior a 4 cm.
- la red de agua caliente discurrirá por encima de la de agua fría y nunca por debajo de ésta.
- la distancia de tuberías de agua a toda conducción o cuadro eléctrico no será menor a 30 cm.

Todas las partes de la instalación y el dimensionamiento de la misma se encuentran definidas en el anexo correspondiente de cálculo. Ver también plano correspondiente.

Puesta en obra de la instalación de agua.

Antes de la puesta en obra, se limpiarán los tubos de todo cuerpo extraño: barro, tapones, rebabas, etc.

Por otra parte, la Dirección Facultativa podrá disponer, si lo estima conveniente, que sean sometidos los tubos a los ensayos pertinentes, con el fin de comprobar sus características.

Las tuberías estarán alineadas de modo que sus ejes queden en prolongación y en los cambios de dirección las alineaciones sin acusar derivaciones ni garrotes para evitar flexiones o torsiones.

Para resolver las curvaturas, codos, injertos, desviaciones, etc., se emplearán las piezas especiales correspondientes, del mismo material que las tuberías.

El tubo de acometida deberá quedar enterrado como mínimo a 80 cm a nivel del terreno, se situará por encima de cualquier tubo de saneamiento o alcantarillado y es aconsejable mantener una distancia de 30 cm de ellas.

Se aislará toda la tubería que pueda ser afectada por la proximidad de un foco de calor.

Grifería.

Queda definida en la memoria de calidades.

Resistencia:

El grifo cerrado deberá soportar, sin aparecer fugas, deformaciones y exudaciones:

- Una prueba hidráulica a la presión de 15 kg/cm².
- Una prueba neumática con aire comprimido a 8 kg/cm².

Siendo de veinte minutos y cuarenta segundos, respectivamente el tiempo de la prueba. A grifos abiertos al máximo, sin forzarlos, con una presión de agua a la entrada del mismo de 4 kg/cm², no deberán observarse fugas, estando abiertos durante cinco minutos. Las llaves sometidas a corrosión no deberán presentar defectos visibles en su acabado; es decir, no se apreciarán en ellas ampollas, cráteres y/o manchas marcadas, tolerándose algunas porosidades especiales.

Todos los grifos, llaves y accesorios necesarios para su instalación, deberán ser entregados en obra, convenientemente empaquetados y con las instrucciones para su instalación, que dará el fabricante cuando sea preciso.

La unión entre el grifo y la red de agua (excepto bañeras y platos de ducha), se realizará por medio de latiguillos flexibles roscados con llave de corte, con juntas elásticas para garantizar su estanqueidad.

Puesta en obra de grifería.

Para colocar el grifo en el aparato, se procederá de la siguiente manera:

- 1- Al final de la tubería se colocará un racor de unión roscado, y a éste se enroscará una válvula de corte.
- 2- Se colocarán arandelas de ambos lados del aparato sanitario, éstas arandelas harán presión mediante el propio grifo por la parte superior y con una tuerca por la parte inferior, que es la que aprieta.
- 3- El hueco que queda en el orificio del aparato sanitario se rellenará con escayola.
- 4- La arandela superior deberá quedar invisible, bien por la tapa, la parte inferior del grifo por un disco.
- 5- El latiguillo flexible se enroscará a la válvula de corte y a la grifería, con una presión tal que no existan pérdidas ni se estropee la rosca.

Aparatos sanitarios.

Se colocarán al final de la obra, en la última etapa, una vez finalizados todos los demás trabajos, al igual que los equipos de grifería.

Quedan definidos en la memoria de calidades.

Los aparatos sanitarios deberán ser entregados por el fabricante perfectamente embalados y con las instrucciones precisas para su instalación. Todos los aparatos sanitarios, se instalarán con arreglo a las instrucciones que los fabricantes puedan indicar.

Puesta en obra de sanitarios.

La unión de los aparatos a la red de saneamiento se efectuará, siendo la tubería de desagüe de PVC, se uniendo directamente la válvula de desagüe del aparato sanitario a dicho tubo, que se realizará mediante un pegado y soldando a la tubería.

La fijación de aparatos sanitarios, se efectuará con tornillos de material inoxidable sobre tacos, o bien mediante anclajes embutidos en el pavimento.

Todos los aparatos sanitarios, deberán suministrarse con su válvula de desagüe, cuando la naturaleza del aparato lo requiera.

Los tapones de accionamiento no mecánico deberán ir provistos de sus correspondientes cadenillas del material inoxidable y de la forma conveniente para que no se hagan nudos durante su servicio. Estas cadenillas resistirán una fuerza a

tracción de cinco kilopondios. La pérdida de agua por los tapones, no podrá ser superior a cero con quince litros por minuto (0'15 l/min).

Los desagües de todos los aparatos sanitarios que no tengan el sifón incorporado, deberán ir provistos de una cruceta de material inoxidable que impida el paso de sólidos que puedan obturarlo. El diámetro de la varilla que constituye la cruceta, deberá ser del orden de los 2 mm. Esta cruceta quedará unos 2 cm, de la superficie de la válvula de desagüe.

Los rebosaderos de que irán provistos todos los aparatos sanitarios que lo tengan incorporado, estarán unidos al desagüe del aparato del sifón correspondiente y serán capaces de impedir que el agua rebose teniendo el desagüe cerrado y un grifo, al menos, abierto a un caudal de cero con quince litros por segundo (0'15 l/s).

Se rechazará todo aparato que presente desconchados, hilados y hendiduras provocadas por granos de cuarzo, tanto si viene de fábrica, como si se produce en la ejecución de la obra.

En las dimensiones, no se admitirán errores en la ejecución de la obra.

3.15. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

Toda la instalación eléctrica de la vivienda incluyendo materiales, cálculos, normas, ejecución de la instalación, etc. Está definida en el anexo de cálculo de la instalación de electricidad y queda completa con la información de los planos de electricidad, donde se ha representado también el esquema unifilar de la vivienda con los distintos circuitos y sus dimensiones.

Puesta en obra de la instalación.

Los trabajos que comprende toda la instalación eléctrica de la vivienda serán los siguientes:

- Suministro, montaje, instalación de luminarias y regletas.
- Suministros y montaje del centro de mando.
- Pruebas y puesta a punto de la instalación.

Toma de tierra.

Todas las tomas de corriente llevarán contacto de puesta a tierra, que irá unido a la derivación de la línea de tierra, realizada con hilo de cobre desnudo de 35mm, contando, además, con todos los elementos necesarios (piquetas, arquetas...), para su correcta ejecución.

La instalación constará de:

- Conducciones enterradas que unan todos los elementos de cimentación como son los pilares y el cable unido a las picas situadas según plano correspondiente.

- Picas de cobre.

Durante la ejecución de la obra deberemos disponer una puesta a tierra provisional, que una toda la maquinaria y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento.

El cable conductor será de cobre desnudo de 2.5 mm de sección nominal.

Lleva puesta a tierra toda la instalación eléctrica, por el diseño que de ella se ha realizado. Además deberá colocarse en los aseos en todos aquellos elementos metálicos que se coloquen. También se conectarán todas las instalaciones y armaduras de elementos estructurales.

Se colocarán arquetas de conexión, en la posición indicada en el plano de puesta a tierra (cimentación).

3.16. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES EMPLEADOS.

Todos los materiales que se emplearán en las obras, aunque no se haya expresado mención de ellos en esta memoria, deberán ser de la mejor calidad, conocida dentro de su clase.

No se procederá al empleo de materiales, sin que estos sean examinados y aceptados por los términos que se prescriben en las respectivas condiciones estipuladas para cada material.

Esta misión será efectuada por la persona en que, expresamente y por escrito, delegue la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no serán admitidos y los desechados se retirarán automáticamente.

Si los materiales no cumplieren con las condiciones debidas en las pruebas o análisis, todos ellos en los términos que se precisen en esta memoria, debiendo reemplazarlos la contrata por otros que cumplan las condiciones debidas.

Se realizarán cuantos análisis mecánicos, físicos, químicos, ensayos y pruebas con los materiales y elementos o partes de la construcción se ordenen por la Dirección Facultativa, siendo los gastos por cuenta de la empresa constructora.

ANEXO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Cálculo de la Derivación Individual (DI):

El cálculo de las secciones necesarias para los conductores y del diámetro del tubo protector para la derivación individual se realizará de acuerdo con el REBT y sus ITC-BT, al igual que toda la instalación eléctrica de la vivienda.

Para calcular la sección de un conductor necesitamos calcular la intensidad y la sección que debe cumplir como mínimo. El conductor de la derivación individual, y de toda la instalación posterior, será de cobre, tendrá una protección de EPR (Polipropileno) y transcurrirá enterrado bajo tierra, desde el cuadro de protección y medida en el límite de la propiedad, hasta el interior de la vivienda donde se encuentra el cuadro de mando y protección. La derivación individual será monofásica (una fase y un neutro), además en la misma canalización irá la protección de tierra. La vivienda necesitará un grado de electrificación elevado por su instalación, por lo que la potencia necesaria será 9200 W.

Todos los cálculos y tablas están tomados del REBT y sus ITC.

1. Cálculo de la Sección:
$$S = \frac{L}{C_{Cu}} \times \frac{P_{dem}}{u \cdot \Delta u}$$
2. Cálculo de la Intensidad:
$$I = \frac{P_{dem}}{C \cdot u \cdot \cos \gamma}$$

Donde:

L=Longitud de la línea.

C_{Cu} = Coeficiente del cobre es 56.

P_{dem} =Potencia demandada por la línea en W.

$u=230v$ (monofásica).

Au =monofásica 2,3.

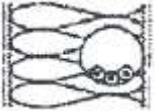
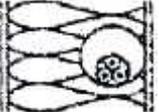
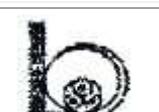
$\cos \gamma = 0.95$.

C =en monofásica será 1.

Sección = 11.18 mm². Intensidad = 42.10 A.

Con estos cálculos ya podemos entrar en la siguiente tabla:

Tabla 1. Intensidades admisibles (A) al aire 40° C. Nº de conductores con carga y naturaleza del aislamiento (ITC BT 19)

A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes.	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B		Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
B2		Cables multiconductores en tubos en montaje superficial y empotrados en obra.			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR		2x XLPE o EPR			
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared					3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
E		Cables multiconductores al aire libre. Distancia a la pared no inferior a 0,3D						3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
F		Cables unipolares en contacto mutuo. Distancia a la pared no inferior a D.							3x PVC			3x XLPE o EPR	
G		Cables unipolares separados mínimo D.									3x PVC		3x XLPE o EPR
		mm²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cobre		1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
		2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
		4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
		6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
		10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
		16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
		25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
		35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	205
		50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
		70				149	160	171	188	202	224	244	321
		95				180	194	207	230	245	271	296	391
		120				208	225	240	267	284	314	348	455
		150				236	260	278	310	338	363	404	525
		185				268	297	317	354	386	415	464	601
	240				315	350	374	419	455	490	552	711	
	300				360	404	423	484	524	565	640	821	

La sección del fase y del toma tierra será de 16 mm² y soportara una intensidad máxima (Iz) de 66 A.

El neutro lo obtenemos con la siguiente tabla:

Tabla 2. Sección mínima del conductor neutro en función del número de conductores

Conductores fase (mm ²)	Sección neutro (mm ²)
6 (Cu)	6
10 (Cu)	10
16 (Cu)	10
16 (Al)	16
25	16
35	16
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

Y así tendremos la DI: **2x16mm² (Cu) + 1x10mm² (Cu)**.

Ahora vemos el diámetro del tubo protector por el que irán los cables. ITC BT 21.

Tubos en canalizaciones enterradas:

Tabla 3. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	≤ 6	7	8	9	10
1,5	25	32	32	32	32
2,5	32	32	40	40	40
4	40	40	40	40	50
6	50	50	50	63	63
10	63	63	63	75	75
16	63	75	75	75	90
25	90	90	90	110	110
35	90	110	110	110	125
50	110	110	125	125	140
70	125	125	140	160	160
95	140	140	160	160	180
120	160	160	180	180	200
150	180	180	200	200	225
185	180	200	225	225	250
240	225	225	250	250	--

De esta tabla nos dará el diámetro del tubo protector para la canalización enterrada, será de **63 mm** de diámetro.

ITC BT 25. Circuitos Interiores.

Los circuitos interiores transcurrirán por techos o por el interior de los tabiques de cartón yeso, de la forma más sencilla posible.

Protección general.

Los circuitos de protección privados se ejecutarán según lo dispuesto en la ITC-BT-17 y constarán de:

- **Un interruptor general automático** de corte omnipolar con accionamiento manual, de intensidad nominal mínima de 25 A y dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. El interruptor general es independiente del interruptor para el control de potencia (ICP) y no puede ser sustituido por éste.
- **Uno o varios interruptores diferenciales** que garanticen la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, con una intensidad diferencial-residual máxima de 30 mA e intensidad asignada superior o igual que la del interruptor general. Cuando se usen interruptores diferenciales en serie, habrá que garantizar que todos los circuitos quedan

protegidos frente a intensidades diferenciales-residuales de 30 mA como máximo (sensibilidad), pudiéndose instalar otros diferenciales de intensidad superior a 30 mA (de sensibilidad) en serie, siempre que se cumpla lo anterior. Para instalaciones de viviendas alimentadas con redes diferentes a las de tipo TT, que eventualmente pudieran autorizarse, la protección contra contactos indirectos se realizará según se indica en el apartado 4.1 de la ITC-BT-24.

- **Dispositivos de protección contra sobretensiones**, si fuese necesario, conforme a la ITC-BT-23.

Derivaciones.

Los tipos de circuitos independientes serán los que se indican a continuación y estarán protegidos cada uno de ellos por un interruptor automático de corte omnipolar con accionamiento manual y dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos con una intensidad asignada según su aplicación.

2.3.1. Electrificación básica.

Circuitos independientes

- C₁ Circuito de distribución interna, destinado a alimentar los puntos de iluminación.
- C₂ Circuito de distribución interna, destinado a tomas de corriente de uso general y frigorífico.
- C₃ Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la cocina y horno.
- C₄ Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la lavadora, lavavajillas y termo eléctrico.
- C₅ Circuito de distribución interna, destinado a alimentar tomas de corriente de los cuartos de baño, así como las bases auxiliares del cuarto de cocina.

2.3.2. Electrificación elevada.

Debido a las dimensiones de la vivienda que tiene una superficie útil superior a 160 m², habrá que utilizar los siguientes circuitos, además de los cinco correspondientes al grado de electrificación básico:

- C₆ Circuito adicional del tipo C₁, por cada 30 puntos de luz
- C₇ Circuito adicional del tipo C₂, por cada 20 tomas de corriente de uso general o si la superficie útil de la vivienda es mayor de 160 m².
- C₈ Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de calefacción eléctrica, cuando existe previsión de ésta.
- C₉ Circuito de distribución interna, destinado a la instalación aire acondicionado, cuando existe previsión de éste
- C₁₀ Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de una secadora independiente
- C₁₁ Circuito de distribución interna, destinado a la alimentación del sistema de automatización, gestión técnica de la energía y de seguridad, cuando exista previsión de éste.

C₁₂ Circuitos adicionales de cualquiera de los tipos C₃ o C₄, cuando se prevean, o circuito adicional del tipo C₅, cuando su número de tomas de corriente exceda de 6.

Tanto para la electrificación básica como para la elevada, se colocará, como mínimo, un interruptor diferencial por cada cinco circuitos instalados.

Tabla 10. Características eléctricas de los circuitos

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor simultaneidad F _s	Factor utilización F _u	Tipo de toma ⁽⁷⁾	Interruptor Automático (A)	Máximo nº de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm ² ⁽⁵⁾	Tubo o conducto Diámetro mm ⁽³⁾
C ₁ Iluminación	200	0,75	0,5	Punto de luz ⁽⁹⁾	10	30	1,5	16
C ₂ Tomas de uso general	3.450	0,2	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C ₃ Cocina y horno	5.400	0,5	0,75	Base 25 A 2p+T	25	2	6	25
C ₄ Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3.450	0,66	0,75	Base 16A 2p+T combinadas con fusibles o interruptores automáticos de 16 A ⁽⁸⁾	20	3	4 ⁽⁶⁾	20
C ₅ Baño, cuarto de cocina	3.450	0,4	0,5	Base 16A 2p+T	16	6	2,5	20
C ₈ Calefacción	⁽²⁾	---	---	---	25	---	6	25
C ₉ Aire acondicionado	⁽²⁾	---	---	---	25	---	6	25
C ₁₀ Secadora	3.450	1	0,75	Base 16A 2p+T	16	1	2,5	20
C ₁₁ Automatización	⁽⁴⁾	---	---	---	10	---	1,5	16

⁽¹⁾ La tensión considerada es de 230 V entre fase y neutro.

⁽²⁾ La potencia máxima permisible por circuito será de 5.750 W

⁽³⁾ Diámetros externos según ITC-BT 19

⁽⁴⁾ La potencia máxima permisible por circuito será de 2.300 W

⁽⁵⁾ Este valor corresponde a una instalación de dos conductores y tierra de PVC bajo tubo empotrado en obra, según tabla 1 de ITC-BT-19. Otras secciones pueden ser requeridas para otros tipos de cable o condiciones de instalación

⁽⁶⁾ En este circuito exclusivamente, cada toma individual puede conectarse mediante un conductor de sección 2,5 mm² que parta de una caja de derivación del circuito de 4 mm².

⁽⁷⁾ Las bases de toma de corriente de 16 A 2p+T serán fijas del tipo indicado en la figura C2a y las de 25 A 2p+T serán del tipo indicado en la figura ESB 25-5A, ambas de la norma UNE 20315.

⁽⁸⁾ Los fusibles o interruptores automáticos no son necesarios si se dispone de circuitos independientes para cada aparato, con interruptor automático de 16 A en cada circuito.

⁽⁹⁾ El punto de luz incluirá conductor de protección

De acuerdo con todo lo anterior y con la normativa vigente se ejecutará toda la instalación. En los planos está representado el esquema unifilar con las dimensiones de cada circuito, el número de circuitos y el diseño eléctrico de la vivienda.

Al tratarse de una vivienda unifamiliar aislada la acometida se realizará de forma subterránea y a continuación estará el cuadro general de protección junto con el contador, ambos forman el cuadro de protección y medida, homologado por el ministerio de industria. Estará situado en la cara exterior del muro perimetral del solar, accesible para la compañía suministradora.

Desde el C.P.M. saldrá la derivación individual a la vivienda, que terminará en el cuadro general de mando y protección (C.G.M.P.), de donde parten los circuitos individuales. Estará situado en el interior de la vivienda a 2 metros del suelo y de fácil acceso.

Desde el C.G.M.P. derivará un cuadro de mando y protección secundario a la sala de máquinas de la piscina, para motor e iluminación de ésta.

Toda la instalación será registrable para su mantenimiento y posibles reparaciones. Se dispondrán las cajas de registro necesarias de acuerdo con la normativa, en cada empalme, habitación, cada 3 curvas máximo y cada 15 metros de distancia, todo con el fin de facilitar la instalación.

Las canalizaciones eléctricas separadas al menos 30 m de las de agua y a 5 de las de telefonía y televisión.

Toma de tierra:

Completará la instalación eléctrica la toma de tierra, que protege de los contactos indirectos. Estará compuesta de las siguientes partes:

- Toma de tierra: electrodo de cobre en contacto con el terreno a través de picas de acero cubiertas de cobre también.
- Línea principal de tierra: Unirá la toma de tierra a la barra de puesta a tierra situada en el cuadro de protección y medida. A la cual se conectará la derivación individual.
- Derivación de la línea principal de tierra: En este caso solo hay una derivación, y servirá para conectar la toma de tierra con el cuadro de mando y protección situado en el interior de la vivienda.
- Por último, desde el cuadro de mando y protección, saldrán las fases y neutros de cada circuito junto a los conductores de protección de tierra. Se unirán a las masas metálicas en cada punto de consumo para proteger contra contactos indirectos.

ANEXO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Descripción de la instalación.

Se ha previsto la instalación de un sistema de climatización centralizado, formado por un compresor en la cubierta conectado con la unidad de tratamiento de aire en el interior.

El aire se distribuirá por la vivienda a través de conductos ocultos en el falso techo y difusores. Para el retorno del aire se dispondrán rejillas en el falso techo y se utilizará el sistema del plenum (espacio entre el falso techo y el forjado) para captarlo.

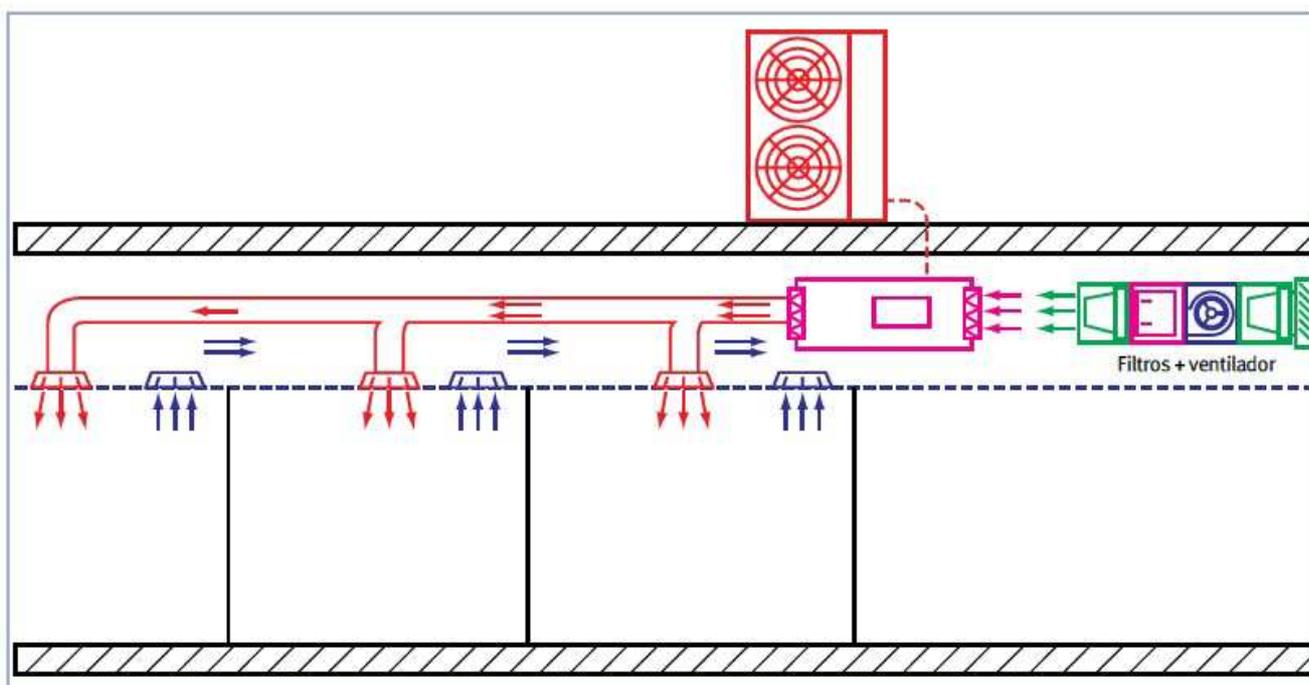
Se instalarán dos compresores en la cubierta, uno para cada unidad de tratamiento de aire interior. Una unidad será para la planta baja, se situará en el baño I. La otra será para climatizar la primera planta de la vivienda y estará instalada en el baño II. Conectadas cada una con su compresor en el exterior.

La situación de los compresores y las unidades de tratamiento de aire interior está representada en los planos. La distribución de los conductos también.

La instalación la realizarán profesionales con certificación y cumplirá con la normativa vigente: CTE DB HE y RITE para la demanda energética, eficiencia, y cargas térmicas. También se tendrá en cuenta el CTE DB HR para la protección contra ruidos.

El aire acondicionado en la sala de recepción y en la biblioteca será por un sistema partido tipo split, compresor en el exterior y el split en la habitación a climatizar. Se recurre a este sistema porque las habitaciones en cuestión están a otro nivel distinto al resto de la vivienda y no se podría conectar los conductos con estas habitaciones.

En la siguiente imagen se muestra un esquema de la instalación que se va a realizar en la vivienda:



ANEXO DE LA INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR

Descripción de la instalación.

El código técnico establece un porcentaje mínimo de aporte de energía solar según la zona climática. La instalación se utilizará para ahorrar energía en la producción de A.C.S. Se instalará un termosifón en la cubierta de la vivienda, compuesto del captador solar y el depósito de acumulación.

El sistema se completa con la instalación en planta baja de un termo eléctrico de apoyo. El agua calentada por energía solar pasará por el termo eléctrico antes de llegar a los puntos de consumo, cuando la temperatura del agua descienda de la adecuada el termo se activará para conseguir la temperatura deseada.

Toda la instalación está representada en los planos correspondientes.

Cálculo de la energía necesaria.

La zona climática en la que se sitúa la vivienda es la IV. Para la zona climática IV el CTE HE establece una aportación mínima de energía solar del 70 %.

La demanda estimada de A.C.S. a 60°C para una vivienda unifamiliar se estima en 30 litros / persona y día, en este caso vamos a considerar 5 personas. La demanda total será de 150 litros de A.C.S. por día.

La energía necesaria para cubrir la demanda de agua caliente de una vivienda de estas características es 2726,6 kWh al año.

Considerando un perfil de temperaturas del agua de abastecimiento típica en La Región de Murcia.

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
11	11	12	13	15	17	19	20	18	16	13	11	14,67

La instalación solar térmica proporcionaría una contribución anual mínima de 2181 kWh, quedando 545 kWh, para los que haría falta el aporte de energía de apoyo que realizará el termo eléctrico. Esto supone más del 70 % que establece el CTE.

Componentes de la instalación.

TERMOSIFÓN (Junker).

El captador estará situado con una desviación de 15 grados hacia el este respecto del sur geográfico, irá apoyado sobre una estructura metálica que le dará una inclinación de 22 grados respecto de la vertical.

Captador solar FKB-1 / FKC-1 CTE		
Certificados		
Longitud	2.070 mm	
Anchura	1.145 mm	
Altura	90 mm	
Distancia entre los colectores	25 mm	
Capacidad del absorbedor, tipo vertical	V_f	0,86 l
Capacidad del absorbedor, tipo horizontal	V_f	1,25 l
Superficie exterior (superficie bruta)	A_G	2,37 m ²
Superficie del absorbedor (superficie neta)	2,23 m ²	
Peso neto, tipo vertical	m	41 kg
Peso neto, tipo horizontal	m	42 kg
Sobrepresión de servicio admisible del colector	$P_{m\acute{a}x}$	6 bar

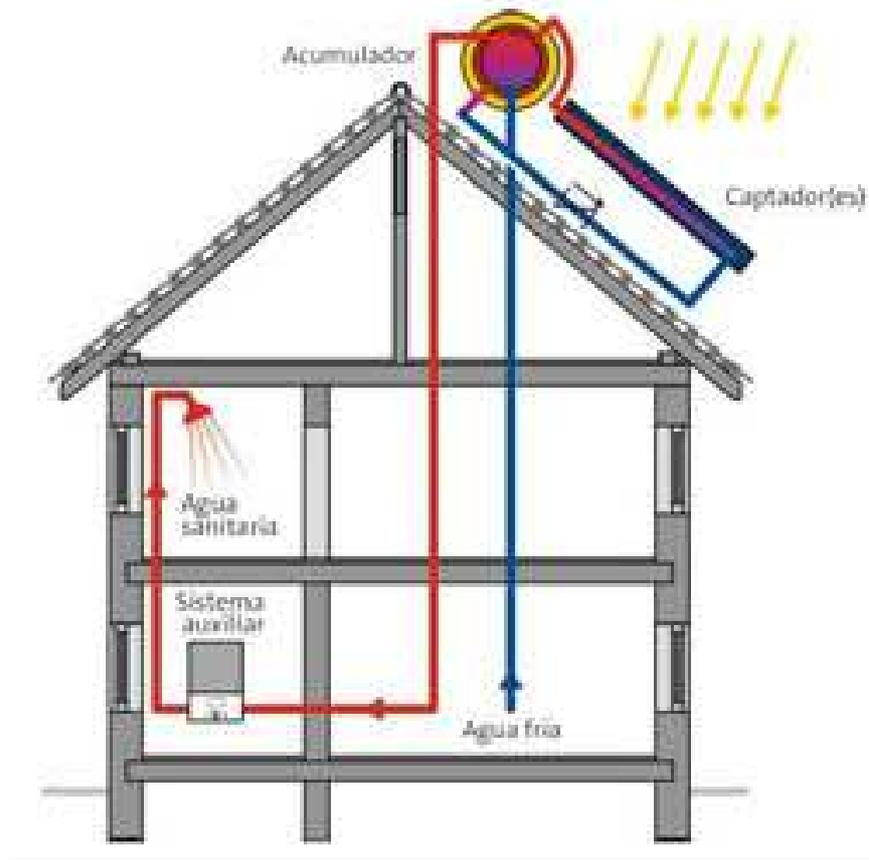
El acumulador será de 150 litros de capacidad.

	Termosifón 150 L	Termosifón 200 L	Termosifón 300 L
Acumuladores			
Modelo	doble envoltente de acero esmaltado para instalación horizontal		
A.C.S	145 L	195 L	280 L
Volumen fluido caloportador	13 litros	13 litros	20 litros
Diametro	580 mm	580 mm	580 mm
Longitud	1.120 mm	1.320 mm	1.850 mm
Peso (vacío)	71 kg	78 kg	95 kg
Pmax.			
Lado solar	2,5 bar		
Lado a.c.s	10 bar		
Protección Corrosión	ánodo de magnesio		
Recubrimiento	Recubrimiento de acero galvanizado		
Aislamiento	Aislamiento 50 mm libre de hidrocarburos		
Boca mantenimiento	Ø 95 mm		
Conexión resistencia eléctrica	1 1/2"		

TERMOELÉCTRICO.

El termo será de la marca Unistor con las siguientes características: capacidad de 150 litros, presión de 10 bar, peso de 72 kg sin agua y medidas (alto, ancho, fondo) 970x604x604 mm.

Esquema de la instalación de energía solar con sistema de apoyo en la vivienda.



ANEXO DE LA INSTALACIÓN DE AGUA

La instalación de agua estará calculada e instalada de acuerdo con el HS 4 del CTE, teniendo en cuenta que las normativas municipales se acogen a éste también. Se contempla también el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (R.I.T.E.) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.E.).

El material utilizado para la instalación de las tuberías será el Polietileno (PE). Para su elección se ha tenido en cuenta la calidad del agua a transportar y la incompatibilidad entre materiales y el agua de abastecimiento, además de las cualidades físicas de dicho material.

Presión de la instalación.

La presión inicial en la acometida es de 36 mcda.

Habrá que elevar el agua a una altura aproximada de 8,50 metros desde la altura que acomete. Teniendo en cuenta un 20 % de seguridad por pérdidas adicionales y 10 mcda de presión residual, la presión mínima necesaria en la instalación sería:

$$P_{nec} = 8,50 \times 1,2 + 10 = 20,20 \text{ mcda}$$

No necesitaremos grupo de presión y tampoco se van a colocar válvulas reductoras de presión, para prevenir posibles bajadas de presión en la red.

Caudal de la vivienda.

Para establecer el caudal requerido por la vivienda se van a considerar los caudales individuales de cada aparato, aplicando después un coeficiente de ponderación según el número de aparatos.

Se han considerado los caudales mínimos de suministro que establece el Documento Básico HS Salubridad en la tabla 2.1, estos se pueden observar a continuación:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (C/U)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

El termo eléctrico para el ACS será de 150 L de capacidad. A él llegará el agua caliente procedente de los captadores solares de la cubierta, se pondrá en funcionamiento su resistencia sólo cuando el agua no tenga la temperatura de abastecimiento adecuada. Será un apoyo para el sistema de energía térmica. Se considera un caudal de 0,25 l/s.

El caudal de nuestra vivienda será:

ESTANCIA	APARATO	CAUDAL (l/s)
Aseo	Lavabo	0,10
	Inodoro	0,10
Cocina-Despensa	Fregadero	0,20
	Lavavajillas	0,15
	Lavadora	0,20
	Acumulador ACS	0,25
Baño I	Lavabo	0,10
	Ducha	0,20
	Bidé	0,10
	Inodoro	0,10
Baño II	Lavabo	0,10
	Lavabo	0,10
	Inodoro	0,10
	Bañera	0,30
	Bidé	0,10
Baño III	Lavabo	0,10
	Lavabo	0,10
	Inodoro	0,10
	Bañera	0,30
Caudal total		2,80

El caudal total de 3,03 l/s se multiplicará por un coeficiente de ponderación y se añadirá un 20 % por precaución.

$$K_p = \frac{1}{\sqrt{n-1}} = \frac{1}{\sqrt{18}} = 0.24$$

$$Q_{vivienda} = 2,80 \times 0.24 \times 1.2 = 0,81 \approx 0.9 \text{ l/s}$$

Dimensionado de los conductos.

Teniendo el caudal de la vivienda y estableciendo una velocidad máxima de 2 m/s en la acometida, escogemos el diámetro que se ajuste en el ábaco universal para conducciones de agua fría. El diámetro de la acometida será de 32 mm.

El de los montantes también será de 32 mm en el ascendente de agua fría, para asegurar el caudal a una velocidad adecuada de la red, los demás serán de 20 mm. Los tramos de derivaciones interiores a cada cuarto húmedo serán de 20 mm, basándonos en las tablas de diámetros mínimos del CTE. Por último, para los diámetros de ramales de enlace a cada aparato sanitario tomaremos también los diámetros mínimos que establece el CTE.

Diámetros mínimos de alimentación según CTE.

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	20
Columna (montante o descendente)	¾	20
Distribuidor principal	1	25
Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	½
	50 - 250 kW	¾
	250 - 500 kW	1
	> 500 kW	1 ¼

Diámetros mínimos de ramales de enlace.

Diámetros mínimos de ramales de enlace¹

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20
Lavadora doméstica	¾	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	¾	20

Diseño de la instalación.

La acometida enlazará la red pública de distribución de agua con la instalación de la vivienda, habrá una llave de corte general en una arqueta enterrada, registrable, en la acera pública.

En el límite de la propiedad, y con acceso también por el exterior, habrá otra arqueta en el muro perimetral con los siguientes elementos: filtro, llave de corte antes del contador, contador de velocidad tipo u (de molinete), llave de corte con grifo de vaciado después del contador y válvula antirretorno.

La instalación particular o interior es la instalación que enlaza el contador y los puntos de consumo de cada local húmedo de la vivienda. Es la red de tuberías que transcurren por el interior de la vivienda, desde la llave de corte general dispuesta en el interior de la vivienda, hasta cada uno de los aparatos sanitarios. Cuando las conducciones pasen a través de muros se dispondrá un contratubo relleno de material plástico.

Partes que formarán la instalación interior:

- Llave de corte situada en el interior de la vivienda, accesible para permitir el corte del suministro de agua cuando sea necesario.
- Derivaciones particulares: tramos comprendidos entre la llave de corte interior y los ramales de los aparatos. Su diseño deberá permitir que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes, cada una de éstas contará con una llave de corte para agua fría y agua caliente respectivamente.
- Ramales de enlace: tubería que conecta la derivación particular del cuarto húmedo con cada uno de los aparatos de consumo.
- Puntos de consumo: todos aquellos que requieran de abastecimiento de agua, llevarán una llave de corte individual.

ANEXO DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

La instalación de saneamiento se realizará con tuberías de PVC y evacuará las aguas residuales y pluviales de la vivienda hasta la red general de alcantarillado municipal por gravedad. Los desagües de los aparatos irán ocultos por falso techo, las bajantes irán cajeadas y la red de colectores será enterrada. El sistema será semiseparativo, mixto, lo que quiere decir que las bajantes de residuales y pluviales irán separadas y en la red de colectores se mezclarán las aguas.

Los diámetros, pendientes y cálculos realizados están basados en el cumplimiento del documento básico HS, salubridad, del Código Técnico de la edificación (CTE).

Dimensionamiento de la red de pequeña evacuación.

La red de pequeña evacuación facilita la evacuación de aguas de los cuartos húmedos a las bajantes. Su diseño será lo más sencillo posible para facilitar la evacuación por gravedad.

Vemos las unidades de descarga de cada aparato y su diámetro de desagüe en la tabla 4.1 del HS5.

ESTANCIA	APARATO	UD	DIÁMETRO (mm)
Aseo	Lavabo	1	32
	Inodoro	4	110
Cocina-Despensa	Fregadero	3	40
	Lavavajillas	3	40
	Lavadora	3	40
	Secadora	3	40
Baño I	Lavabo	1	32
	Ducha	2	40
	Bidé	2	32
	Inodoro	4	110
Baño II	Lavabo	1	32
	Lavabo	1	32
	Inodoro	4	110
	Bañera	3	40
	Bidé	2	32
Baño III	Lavabo	1	32
	Lavabo	1	32
	Inodoro	4	110
	Bañera	3	40

La derivación del bote sifónico del baño I hasta la bajante se dimensiona teniendo en cuenta las UD que acometen al bote sifónico y en función de esto buscamos la pendiente y el diámetro en la tabla 4.3 del HS5. En este caso será de 50 mm de diámetro con un 2% de pendiente, teniendo en cuenta que sirve a 5 unidades de descarga.

Dimensionamiento de las bajantes residuales.

Las bajantes, que irán cajeadas por el interior de la vivienda, sobresaldrán 2 metros de altura en cubierta para cumplir con la ventilación primaria establecida en el HS5 y evacuarán en una arqueta a pie de bajante.

El diámetro de las bajantes lo establece el HS5 en la tabla 4.4 dependiendo de las UD que acometan a la bajante. En caso de que el diámetro de la bajante, según la tabla, sea menor que el diámetro del manguetón del inodoro, nos quedaremos con los 110 mm de diámetro del manguetón, para evitar sifonamientos.

BAJANTE	UD	DIÁMETRO (mm)
B1	11	110 (Por Inodoro)
B2	11	110 (Por Inodoro)
B3	9	110 (Por Inodoro)
B4	15	110 (Por Inodoro)

Dimensionamiento de las bajantes y canalones de pluviales.

Sólo hay una bajante de pluviales, ya que el resto de agua de la cubierta se evacua por canalones al exterior. El número de puntos de evacuación para el agua de lluvia lo establece la tabla 4.6 del HS5 según los metros cuadrados de la cubierta.

Para establecer los diámetros se establece un factor de corrección que se aplica a la superficie en proyección horizontal.

El factor de corrección en Murcia teniendo en cuenta la intensidad pluviométrica es:

$F = 90 / 100 = 0,9$. La superficie modificada será el producto entre F y la superficie en proyección horizontal.

Con la superficie modificada de cada peto vamos a las tablas 4.7 y 4.8 para los canalones y la bajante respectivamente.

Los canalones serán de 90 mm y 2% de pendiente.

La derivación del sumidero a la bajante pluvial (B5) será también de 90 mm y 2 % de pendiente.

Y la bajante pluvial (B5) será de 90 mm y acometerá a una arqueta a pie de bajante.

Dimensionamiento de la red de colectores enterrados.

La red de colectores será de tipo mixto, evacuará las aguas pluviales y las residuales. Para su dimensionamiento habrá que transformar las unidades de descarga de las bajantes residuales a una superficie equivalente, a partir de la cual se tomará el diámetro y pendiente del colector en función a la superficie que sirva.

BAJANTE	UD	SUPERFICIE EQUIVALENTE	SUPERFICIE MODIFICADA
B1	11	90	81
B2	11	90	81
B3	9	90	81
B4	15	90	81

Ahora dependiendo la superficie que acometa a cada colector establecemos su pendiente y diámetro según la tabla 4.9.

TRAMO	TRAMOS QUE ENTRAN	SUPERFICIE MODIFICADA	PENDIENTE	DIÁMETRO (mm)
A	B4	81	1%	110
B	B3	81	1%	110
C	A+B	162	1%	110
D	B1	81	1%	110
E	C+D	243	2%	125
F	B2	81	1%	110
G	B5	55,8	1%	110
H	F+E+G	379,8	2%	125
I	H	379,8	2%	125
J	Bpiscina	81	1%	110

Los colectores dimensionados acometen a la arqueta general sifónica, y de aquí al pozo de registro general irá entronque de la acometida:

$$\phi_{acometida} = \sqrt{\sum \phi_{entrada}^2} = 166,50mm \geq 200mm$$

El diámetro de la acometida será el mínimo permitido: 200 mm y tendrá una pendiente del 4 %.

Arquetas registrables de la red de colectores.

Las arquetas a pie de bajante serán de 40x40 cm.

Las arquetas sifónicas de paso serán de 51x50 cm. Se colocarán en los enlaces de 2 o más colectores, en los cambios de dirección y cada 15 metros de distancia como máximo.

Por último la arqueta general sifónica que será de 63x51 cm.

Cierres hidráulicos.

Para evitar el paso de malos olores y partículas de la red de saneamiento al interior de la vivienda se dispondrán cierres hidráulicos en los siguientes puntos:

1. Sifones individuales: se colocarán en el desagüe de los aparatos que evacuen directamente a la bajante y no dispongan de un bote sifónico.
2. Botes sifónicos: Se podrán utilizar para agrupar en un sólo sifón los sanitarios de los baños, exceptuando el manguetón del inodoro que deberá evacuar directamente a la bajante.
3. Sumideros sifónicos: En este caso solo hay un sumidero que evacue a una bajante pluvial, éste será del tipo cazoleta.

CONTROL DE CALIDAD

En este apartado del proyecto se van a especificar los ensayos y controles que se deben realizar para garantizar la calidad de los materiales de nuestro proyecto.

Estos ensayos y controles mínimos obligatorios están establecidos por la EHE (para hormigón), y por el DB SE - A del CTE (para el acero) y se recogen aquí con el objetivo de que se cumplan durante la ejecución del presente proyecto.

1. HORMIGÓN

La EHE establece los siguientes controles y ensayos para el hormigón:

Controles:

El control de la profundidad de penetración de agua se efectuará con carácter previo al inicio de la obra, mediante la realización de ensayos según UNE 83309:90 EX, sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que el que se va a emplear en la obra. La toma de muestras se realizará en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra. Tanto el momento de la citada operación, como la selección del laboratorio encargado para la fabricación, conservación y ensayo de estas probetas deberán ser acordados previamente por la Dirección de Obra, el Suministrador del hormigón y el Usuario del mismo.

Se rechazarán aquellos ensayos realizados con más de seis meses de antelación sobre la fecha en la que se efectúa el control, o cuando se detecte que las materias primas o las dosificaciones empleadas en los ensayos son diferentes de las declaradas para la obra por el suministrador.

Ensayos:

Se cumplirán las especificaciones del Art. 88.4 EHE referentes al control estadístico a Nivel Normal del Hormigón, para verificar durante el transcurso de la obra la resistencia a compresión del hormigón.

Se establece la realización de los siguientes ensayos mínimos:

- Pilotes, encepados y Riostras: 2 Lotes = 4 series
- Muro para el forjado sanitario: 2 Lotes = 4 Series
- Forjado Cubierta: 1 Lote = 2 Series

TOTAL SERIES = 10 SERIES

- CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN

El control debe estar en todo momento claramente documentado y la correspondiente documentación estará a disposición de la Dirección de Obra y de los Laboratorios que eventualmente ejerzan el control externo del hormigón fabricado. El control de los componentes del hormigón se realizará de la siguiente manera:

a) Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas (General del Estado o Autonómicas), con competencias en el campo de la construcción (obras públicas o edificación), no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón.

b) Si el hormigón, fabricado en central, está en posesión de un distintivo reconocido o un certificado CC-EHE, no es necesario el control de recepción en obra de sus materiales componentes.

c) En otros casos, no contemplados en a) ó b), se estará a lo dispuesto en los apartados siguientes.

1.-Cemento:

La recepción del cemento se realizará de acuerdo con lo establecido en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos. En cualquier caso el responsable de la recepción del cemento en la central de hormigonado u obra, deberá conservar durante un mínimo de 100 días una muestra de cemento de cada lote suministrado.

No podrán utilizarse lotes de cemento que no lleguen acompañadas del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

La toma de muestras se realizará antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique la Dirección de Obra se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos.

Al menos una vez cada tres meses de obra, y cuando lo indique la Dirección de Obra, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según las normas de ensayo establecidas en la referida Instrucción. En cualquier caso deberán conservarse muestras preventivas durante 100 días.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones, salvo demostración de que no supone riesgo apreciable tanto desde el punto de vista de las resistencias mecánicas como del de la durabilidad, será condición suficiente para el rechazo de la partida de cemento.

2.- Agua de amasado:

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

El incumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para amasar hormigón, salvo justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

3.- Áridos:

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la naturaleza de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convenga a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

Se entiende por:

Arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm. de luz de malla.

Grava o árido grueso, el que resulta retenido por dicho tamiz.

Árido total, aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

a) 0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45º con la dirección de hormigonado.

b) 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45º con la dirección de hormigonado.

c) 0,25 de la dimensión mínima de la pieza. Antes de comenzar la obra, siempre que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado, se realizarán los ensayos de identificación, y los correspondientes a las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas.

El incumplimiento de lo indicado, es condición suficiente para calificar el árido como no apto para fabricar hormigón, salvo justificación especial de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

4.- Otros componentes del hormigón:

No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados de la garantía del fabricante, firmado por una persona física.

En el caso de hormigón armado o en masa, cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial.

Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón. Igualmente se comprobará, mediante los oportunos ensayos realizados en un laboratorio oficial, la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas del aditivo utilizado sean precisamente los aceptados según el párrafo anterior.

Por lo que respecta a las adiciones, antes de comenzar la obra se realizarán en un laboratorio oficial los ensayos citados. La determinación del índice de actividad resistente deberá realizarse con cemento de la misma procedencia que el previsto para la ejecución de la obra.

Al menos una vez cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre las adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes, y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para calificar el aditivo o la adición como no apto para agregar a hormigones.

- CONTROL DE LA CALIDAD DEL HORMIGÓN

El control de la calidad del hormigón comprenderá normalmente el de su resistencia, consistencia y durabilidad, con independencia de la comprobación del tamaño máximo del árido.

Además, en el caso de hormigón fabricado en central, se comprobará que cada amasada de hormigón esté acompañada por una hoja de suministro debidamente cumplimentada y firmada por una persona física (recibimiento de albarán).

Las hojas de suministro, sin las cuales no está permitida la utilización del hormigón en obra, deben ser archivadas por el Constructor y permanecer a disposición de la Dirección de la Obra hasta la entrega de la documentación final de control.

1.- Control de la consistencia del hormigón:

La consistencia del hormigón se obtendrá por el asiento en cono de Abrams. Se determinará el valor de la consistencia en los siguientes casos:

- Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia.
- En los casos previstos en el control reducido.
- Cuando lo ordene la Dirección de Obra.

Si la consistencia se ha definido por su asiento, la media de los dos valores debe estar comprendida dentro de la tolerancia. El incumplimiento de las condiciones anteriores implicará el rechazo automático de la amasada correspondiente y la corrección de la dosificación.

2.- Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón:

A efectos de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón, se llevarán a cabo los siguientes controles:

- a) Control documental de las hojas de suministro, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación a/c y del contenido de cemento especificados.
- b) Control de la profundidad de penetración de agua.

En todos los casos, con el hormigón suministrado se adjuntará la hoja de suministro o albarán en la que el suministrador reflejará los valores de los contenidos de cemento y de la relación agua/cemento del hormigón fabricado en la central suministradora.

El control documental de las hojas de suministro se realizará para todas las amasadas del hormigón que se lleven a cabo durante la obra. El contenido estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra.

El control de la profundidad de penetración de agua se efectuará con carácter previo al inicio de la obra, sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que el que se va a emplear en la obra. La toma de muestras se realizará en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra.

Tanto el momento de la citada operación, como la selección del laboratorio encargado para la fabricación, conservación y ensayo de estas probetas deberán ser acordados previamente por la Dirección de Obra, el Suministrador del hormigón y el Usuario del mismo.

En el caso de hormigones fabricados en central, la Dirección de Obra podrá eximir de la realización de estos ensayos cuando el suministrador presente, previamente al inicio de la obra, una documentación que permita el control documental de la idoneidad de la dosificación a emplear. En

este caso, dicho control se efectuará sobre una documentación que incluirá, al menos los siguientes puntos:

- Composición de las dosificaciones del hormigón que se va a emplear.
- Identificación de las materias primas del hormigón que se va a emplear.
- Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión, efectuado por un laboratorio oficial.
- Materias primas y dosificaciones empleadas para la fabricación de las probetas utilizadas para los ensayos anteriores.

Se rechazarán aquellos ensayos realizados con más de seis meses de antelación sobre la fecha en la que se efectúa el control, o cuando se detecte que las materias primas o las dosificaciones empleadas en los ensayos son diferentes de las declaradas para la obra por el suministrador. Todos estos datos estarán a disposición de la Dirección de Obra.

La valoración del control documental del ensayo de profundidad de penetración de agua, se efectuará sobre un grupo de tres probetas de hormigón. Los resultados obtenidos, se ordenarán de acuerdo con el siguiente criterio:

- las profundidades máximas de penetración.
- las profundidades medias de penetración.

3.- Ensayos previos del hormigón:

Se realizarán en laboratorio antes de comenzar el hormigonado de la obra. Su objeto es establecer la dosificación que habrá de emplearse, teniendo en cuenta los materiales disponibles y aditivos que se vayan a emplear y las condiciones de ejecución previstas.

Para llevarlos a cabo, se fabricarán al menos cuatro series de probetas procedentes de amasadas distintas, de dos probetas cada una para ensayo a los 28 días de edad, por cada dosificación que se desee establecer, y se operará de acuerdo con los métodos de ensayo.

De los valores así obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media en el laboratorio fcm que deberá superar el valor exigido a la resistencia de proyecto con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución en obra, la resistencia característica real de la obra sobrepase también a la de proyecto.

4.- Ensayos característicos del hormigón:

Salvo en el caso de emplear hormigón procedente de central o de que se posea experiencia previa con los mismos materiales y medios de ejecución, estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, en general antes del comienzo del hormigonado, que la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto.

Los ensayos se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis amasadas diferentes de hormigón, para cada tipo que vaya a emplearse, enmoldando dos probetas por amasada, las cuales se ejecutarán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo a los 28 días de edad.

Con los resultados de las roturas se calculará el valor medio correspondiente a cada amasada, obteniéndose la serie de seis resultados medios.

4.- Ensayos de control del hormigón:

Estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto.

El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

Modalidad 1: Control a nivel reducido.

Modalidad 2: Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas. Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier obra. El control se realiza determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la parte de obra sometida a control y calculando, a partir de sus resultados, el valor de la resistencia característica real. Para el conjunto de amasadas sometidas a control se verifica que $f_{c,real} = f_{est}$.

Modalidad 3: Control estadístico del hormigón, cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan.

En nuestra obra se va a llevar a cabo el control al 100% del tipo modalidad 2.

5.- Control estadístico del hormigón:

Esta modalidad de control es la de aplicación general a obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado.

A efectos de control, salvo excepción justificada, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes, inferiores cada una al menor de los límites señalados. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta. Todas las unidades de producto (amasadas) de un mismo lote procederán del mismo Suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.

Las tomas de muestras se realizarán al azar entre las amasadas de la obra sometida a control. Cuando el lote abarque dos plantas, el hormigón de cada una de ellas deberá dar origen, al menos, a una determinación.

Los límites máximos para el establecimiento de los lotes de control en estructuras que tienen elementos sometidos a flexión, forjados de hormigón con pilares metálicos, son los siguientes:

Volumen de hormigón 100 m3

Número de amasadas 50

Tiempo de hormigonado 2 semanas

Superficie construida 1.000 m2

Número de plantas 2

De acuerdo a estos límites se establecerá el número de lotes de HA a suministrar en nuestra obra.

2. ACERO CORRUGADO

Se realizarán los ensayos indicados en la instrucción EHE, para un control a Nivel Normal, especificados en el art. 90.3.1., para barras corrugadas. También se realizarán los ensayos de soldabilidad.

- CONTROL A NIVEL NORMAL

Este nivel de control se aplica a todas las armaduras, tanto activas como pasivas.

En el caso de las armaduras pasivas, todo el acero de la misma designación que entregue un mismo suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina (diámetros inferiores o iguales a 10 mm.), serie media (diámetros 12 a 25 mm.) y serie gruesa (superior a 25 mm.). En el caso de armaduras activas, el acero se clasificará según este mismo criterio, aplicado al diámetro nominal de las armaduras.

Para aquellos aceros que estén certificados, los ensayos de control no constituyen en este caso un control de recepción en sentido estricto, sino un control externo complementario de la certificación, dada la gran responsabilidad estructural del acero. Los resultados del control del acero deben ser conocidos antes de la puesta en uso de la estructura.

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 40 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras activas.

Para la realización de este tipo de control se procederá de la siguiente manera. Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas:

- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en armaduras pasivas o armaduras activas, según sea el caso.
- En el caso de barras corrugadas comprobar que las características geométricas de sus resaltes están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia.

- Realizar, después de enderezado, el ensayo de doblado-desdoblado según el tipo de armadura pasiva, alambres de pretensado o barras de pretensado, según sea el caso.

- Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado.

- En el caso de existir empalmes por soldadura en armaduras pasivas, se comprobará la soldabilidad.

- COMPROBACIÓN DE LA SOLDABILIDAD

En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo, de acuerdo con lo siguiente:

a) Soldadura a tope:

Este ensayo se realizará sobre los diámetros máximo y mínimo que se vayan a soldar. De cada diámetro se tomarán seis probetas consecutivas de una misma barra, realizándose con tres los ensayos de tracción, y con las otras tres el ensayo de doblado-desdoblado.

b) Soldadura por solapo:

Este ensayo se realizará sobre la combinación de diámetros más gruesos a soldar, y sobre la combinación de diámetro más fino y más grueso. Se ejecutarán en cada caso tres uniones, realizándose el ensayo de tracción sobre ellas. El resultado se considerará satisfactorio si, en todos los casos, la rotura ocurre fuera de la zona de solapo o, en el caso de ocurrir en la zona soldada, no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre tres probetas del diámetro más fino procedente de la misma barra que se haya utilizado para obtener las probetas soldadas, y en ningún caso por debajo del valor nominal.

c) Soldadura en cruz:

Se utilizarán tres probetas, resultantes de la combinación del diámetro más grueso y del diámetro más fino, ensayando a tracción los diámetros más finos. El resultado se considerará satisfactorio si, en todos los casos la rotura no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre tres probetas de ese diámetro, y procedentes de la misma barra que se haya utilizado para obtener las probetas soldadas, y en ningún caso por debajo del valor nominal.

Asimismo se deberá comprobar, sobre otras tres probetas, la aptitud frente al ensayo de arrancamiento de la cruz soldada, realizando la tracción sobre el diámetro más fino.

d) Otro tipo de soldaduras:

En el caso de que existan otro tipo de empalmes o uniones resistentes soldadas distintas de las anteriores, la Dirección de Obra deberá exigir que se realicen ensayos de comprobación al soldeo para cada tipo, antes de admitir su utilización en obra.

- CONDICIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LOS ACEROS

Según los resultados de ensayo obtenidos, la Dirección de Obra se ajustará a los siguientes criterios de aceptación o rechazo que figuran a continuación para el control a nivel normal:

- Comprobación de la sección equivalente: Si las dos comprobaciones que han sido realizadas resultan satisfactorias, la partida quedará aceptada. Si las dos resultan no satisfactorias, la partida será rechazada. Si se registra un sólo resultado no satisfactorio, se comprobarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla. Si alguna de estas nuevas cuatro comprobaciones resulta no satisfactoria, la partida será rechazada. En caso contrario, será aceptada.

- Características geométricas de los resaltos de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.

- Ensayos de doblado-desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente.

- Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.

- Ensayos de soldeo: En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

3. ACERO LAMINADO EN PERFILES

Los perfiles vendrán conformados de taller con las medidas y dimensiones especificadas en proyecto, habiéndose realizado los controles y ensayos necesarios antes del suministro en obra según la normativa DB SE - A.

- GENERALIDADES

Cada una de las actividades de control de calidad que, con carácter de mínimos se especifican en el Documento Básico, así como los resultados que de ella se deriven, han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.

En el caso de materiales cubiertos por un certificado expedido por el fabricante el control podrá limitarse al establecimiento de la traza que permita relacionar de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

CONTROL DE CALIDAD DE LA FABRICACIÓN

La calidad de cada proceso de fabricación se define en la documentación de taller y su control tiene por objetivo comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto (por ejemplo, que las tolerancias geométricas de cada dimensión respetan las generales, que la preparación de cada superficie será adecuada al posterior tratamiento o al rozamiento supuesto, etc.)

1.- Control de calidad de la documentación de taller:

La documentación de fabricación, elaborada por el taller, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa de la obra. Se comprobará que la documentación consta, al menos, los siguientes documentos:

a) Una memoria de fabricación que incluya:

- el cálculo de las tolerancias de fabricación de cada componente, así como su coherencia con el sistema general de tolerancias, los procedimientos de corte, de doblado, el movimiento de las piezas, etc.
- los procedimientos de soldadura que deban emplearse, preparación de bordes, precalentamientos requeridos etc.
- el tratamiento de las superficies, distinguiendo entre aquellas que formarán parte de las uniones soldadas o las destinadas a recibir algún tratamiento de protección.

b) Los planos de taller para cada elemento de la estructura (viga, tramo de pilar, tramo de cordón de celosía, elemento de triangulación, placa de anclaje, etc.) o para cada componente simple si el elemento requiriese varios componentes simples, con toda la información precisa para su fabricación y, en particular:

- el material de cada componente.
 - la identificación de perfiles y otros productos.
 - las dimensiones y sus tolerancias.
 - los procedimientos de fabricación (tratamientos térmicos, mecanizados, forma de ejecución de los agujeros y de los acuerdos, etc.), y las herramientas a emplear.
 - las contraflechas.
 - en el caso de uniones soldadas, las dimensiones de los cordones, el tipo de preparación, el orden de ejecución, etc.
- c) Un plan de puntos de inspección donde se indiquen los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el fabricante, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.

Asimismo, se comprobará, con especial atención, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación y entre éstos y los materiales empleados.

2.- Control de calidad de la fabricación:

Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita. En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas (especialmente en el caso de las labores de corte de chapas y perfiles), que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada (especialmente en el caso de los soldadores), que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

3.- Control de calidad del montaje:

La documentación de montaje, elaborada por el montador, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa. Se comprobará que la documentación consta, al menos, de los siguientes documentos:

a) Una memoria de montaje que incluya:

- el cálculo de las tolerancias de posición de cada componente la descripción de las ayudas al montaje (casquillos provisionales de apoyo, orejetas de izado, elementos de guiado, etc.), la definición de las uniones en obra, los medios de protección de soldaduras, los procedimientos de apriete de tornillos, etc.
- las comprobaciones de seguridad durante el montaje.

b) Unos planos de montaje que indiquen de forma esquemática la posición y movimientos de las piezas durante el montaje, los medios de izado, los apuntalados provisionales y en, general, toda la información necesaria para el correcto manejo de las piezas.

c) Un plan de puntos de inspección que indique los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el montador, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.

Asimismo, se comprobará que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias (en especial en lo que al replanteo de placas base se refiere),

- INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

Las estructuras convencionales de edificación, situadas en ambientes normales y realizadas conforme a las prescripciones de este DB y a las del DB SI (Seguridad en caso de incendio) no requiere un nivel de inspección superior al que se deriva de las inspecciones técnicas rutinarias de los edificios.

Es recomendable que estas inspecciones se realicen al menos cada 10 años, salvo en el caso de la primera, que podrá desarrollarse en un plazo superior. En este tipo de inspecciones se prestará especial atención a la identificación de los síntomas de daños estructurales, que normalmente serán de tipo dúctil y se manifiestan en forma de daños de los elementos inspeccionados (deformaciones excesivas causantes de fisuras en cerramientos, por ejemplo). También se identificarán las causas de daños potenciales (humedades por filtración o condensación, actuaciones inadecuadas de uso, etc.) Es conveniente que en la inspección del edificio se realice una específica de la estructura, destinada a la identificación de daños de carácter frágil como los que afectan a secciones o uniones, daños que no pueden identificarse a través de sus efectos en otros elementos no estructurales. Es recomendable que este tipo de inspecciones se realicen al menos cada 20 años.

El mantenimiento de la estructura metálica se hará extensivo a los elementos de protección, especialmente a los de protección ante incendio. Las actividades de mantenimiento se ajustarán a los plazos de garantía declarados por los fabricantes (de pinturas, por ejemplo).

4. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

- CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

a) la succión o absorción al agua por capilaridad a corto plazo por inmersión parcial.

b) la absorción al agua a largo plazo por inmersión total (g/cm³).

Los productos para la barrera contra el vapor se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua.

Los productos para la impermeabilización se definen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso:

a) estanquidad.

b) resistencia a la penetración de raíces.

c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua.

d) resistencia a la fluencia.

e) estabilidad dimensional.

f) envejecimiento térmico.

g) flexibilidad a bajas temperaturas.

h) resistencia a la carga estática.

i) resistencia a la carga dinámica.

j) alargamiento a la rotura.

k) resistencia a la tracción.

- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS

Deben indicarse las condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.

b) disponen de la documentación exigida.

c) están caracterizados por las propiedades exigidas.

d) han sido ensayados, cuando así se establezca o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

- CONDICIONES DE LA CONSTRUCCIÓN

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto. Las condiciones que se deben tomar para el cumplimiento de este apartado son:

- Los pasatubos deben ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.
- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.
- Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.
- Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.
- El paramento donde se va aplicar el revestimiento debe estar limpio.
- Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor que 2 cm.
- No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.
- En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.
- Las coqueras y las grietas deben rellenarse con masillas especiales compatibles con la resina.
- Cuando el revestimiento esté elaborado a partir de poliuretano y esté total o parcialmente expuesto a la intemperie debe cubrirse con una capa adecuada para protegerlo de las radiaciones ultravioleta.

- El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.
- Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del drenante.
- Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del drenante.
- Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.
- El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.
- Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.
- El aislamiento térmico debe colocarse de forma continua y estable.
- El aislante térmico debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.
- El revestimiento exterior debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.
- Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.
- La barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.

5. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

- CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en los sistemas de ventilación deben cumplir las siguientes condiciones:

- a) lo especificado en los apartados anteriores.
- b) lo especificado en la legislación vigente.
- c) que sean capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.

- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS

Deben indicarse las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

a) disponen de la documentación exigida.

b) están caracterizados por las propiedades exigidas.

c) han sido ensayados, cuando así se lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

- CONDICIONES DE LA CONSTRUCCIÓN

En el proyecto deben definirse y justificarse las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto. Las condiciones que se deben tomar para el cumplimiento de este apartado son:

- Las obras de construcción del edificio, en relación con esta Sección, deben ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

- Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro debe colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y deben sellarse los extremos en su encuentro con el mismo. Los elementos de protección de las aberturas deben colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.

- Los elementos de protección de las aberturas de extracción cuando dispongan de lamas, deben colocarse con éstas inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

- Debe preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de tal forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deben proporcionar una holgura perimétrica de 20 mm. y debe rellenarse dicha holgura con aislante térmico.

- El tramo de conducto correspondiente a cada planta debe apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.

- Para conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas debe colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15º con transiciones suaves.

- Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción deben taparse adecuadamente para evitar la entrada de escombros u otros objetos en los conductos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

6. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

- CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.

Se distinguen los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas, de los productos para los huecos y lucernarios. Los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas se definen mediante las siguientes propiedades higrométricas:

- a) la conductividad térmica λ .
- b) el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ .
- c) la densidad ρ .
- d) el calor específico.

En el proyecto debe expresarse las características higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio. Si éstos están recogidos de Documentos Reconocidos, se podrán tomar los datos allí incluidos por defecto. Si no están incluidos, en la memoria deben incluirse los cálculos justificativos de dichos valores.

En general y salvo justificación los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10 °C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23 °C y 50 % de humedad relativa.

- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS

Se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el proyecto.
- b) disponen de la documentación exigida.
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas.

d) han sido ensayados, cuando así lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

- CONDICIONES DE LA CONSTRUCCIÓN

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto. Las condiciones que se deben tomar para el cumplimiento de este apartado son:

- Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.
- El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.
- Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos.
- Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas.
- Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos integrados en los cerramientos tales como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana, atendándose a los detalles constructivos correspondientes.
- Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares.
- Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos tales como frentes de forjado y encuentro entre cerramientos, atendándose a los detalles constructivos correspondientes.
- Si es necesario la interposición de una barrera de vapor, ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma.

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Los capítulos sobre los que se va a realizar la medición y presupuesto del presente proyecto son los siguientes:

CAPÍTULO 1. CIMENTACIÓN

CAPÍTULO 2. ESTRUCTURA

CAPÍTULO 3. ALBAÑILERIA

Nota: Cuando se toma la unidad (1,00) como dato genérico en la columna de "ancho" o "alto" de la medición, es para despreciarla en la multiplicación de dimensiones. Esta medida se ha tomado con el objetivo de simplificar la medición en algunas partidas, siendo el resultado obtenido el mismo.

CAPÍTULO 1. CIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
1.1	M3	Encarchado de grava para nivelado de fondos de cimentación, vertido por medios manuales y colocado bajo los encepados.						
			Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ENCEPADOS								
		Pil. D 85	8,00	3,00	1,30	0,10	3,12	
		Pil. D 45	21,00	1,80	0,90	0,10	3,40	
							6,52	6,52
		Total M3 :				6,52	3,52	22,96
1.2	M3	Hormigón de limpieza con fck 10 kn/mm2, elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, vertido por medios manuales y vibrado. Irà colocado en toda la base de la cimentación incluido bajo la losa de la piscina.						
			Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cimentación	1,00	480,51	1,00	0,10	48,05	
		Piscina	1,00	72,00	1,00	0,10	7,20	
							55,25	55,25
		Total M3 :				55,25	5,18	286,20
1.3	M2	Solera de hormigón de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, T. max 20 mm, vertido, colocación y armado con doble mallazo de 20 x 20 x 5, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.						
			Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Base ascensor	1,00	1,60	1,60	1,00		
		Base piscina	1,00	72,00	1,00	1,00	72,00	
							72,00	72,00
		Total M2:				72,00	16,17	1164,24

- 1.4 M3 Hormigón HA-25 N/mm² Tmax 20 mm, para ambiente normal, elaborado en central, para encepados y vigas riostras, incluso armadura (B500S) , vertido por medios mecánicos (grúa) y vibrado.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Encepados						
Pil. D 85	8,00	3,00	1,30	1,00	31,20	
Pil. D 45	21,00	1,80	0,90	1,00	34,02	
Vigas riostras	249,00	0,40	0,60		59,76	
					124,98	124,98
			Total M3:	124,98	142,61	17823,40

- 1.5 M3 HA-25/B/20/IIb, Tmax 20mm, para muro de hormigón armado de cimentación y piscina, incluso jaula de acero B500S, vertido por medio de camión-bomba y vibrado.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Muro Sanitario	1,00	89,70	0,25	0,90	20,18	
	1,00	144,20	0,25	2,20	79,31	
Muro piscina	1,00	36,00	0,25	1,60	9,00	
					108,49	108,49
			Total M3:	108,49	234,55	25446,92

- 1.6 M Pilote fabricado in situ de D=450 mm., hormigonado por tubo central de la barrena, con hormigón HA-25/F/20/IIa de central, consistencia fluida y acero B 500 S, para profundidades menores de 12 m., perforado a rotación (barrenado), i/p.p. de transporte de equipo mecánico, retirada de sobrantes, descabezado, limpieza y doblado de las armaduras.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pilotes D 45	21,00	8,00	1,00	1,00	168,00	
					168,00	168,00
			Total M:	168,00	55,45	9315,60

1.7 M Pilote fabricado in situ de D=850 mm., de extracción con entubación recuperable, ejecutado mediante presión y ligero vaivén, excavación y extracción de tierras del interior de tubo, con hormigón HA-25/F/20/IIa de central, consistencia fluida y acero B 500 S, para profundidades menores de 15 m., perforado a rotación (barrenado), i/p.p. de transportede equipo mecánico, retirada de sobrantes, descabezado, limpieza y doblado de las armaduras.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pilotes D 45	8,00	8,00	1,00	1,00	64,00	
					64,00	64,00
Total M:				64,00	167,32	10708,48

1.8 M2 Encofrado y desencofrado a una cara vista, en muros con paneles metálicos modulares hasta 3 m. de altura.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Muro piscina	1,00	36,00	1,00	1,60	36,00	
					36,00	36,00
Total M2:				36,00	25,75	927,00

1.9 M2 Encofrado y desencofrado a dos caras, en muros con paneles metálicos modulares hasta 3 m. de altura.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Muro Sanitario	2,00	89,70	1,00	0,90	161,46	
	2,00	144,20	1,00	2,20	634,48	
					795,94	795,94
Total M2:				795,94	11,50	9153,31

1.10 M2 Lamina impermeabilizante de polietileno, medida la superficie ejecutada, incluso transporte y colocación en obra.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Muro Sanitario	1,00	89,70	1,00	0,90	80,73	
	1,00	144,20	1,00	2,20	317,24	
Muro piscina	1,00	36,00	1,00	1,60	36,00	
					433,97	433,97
Total M2:				433,97	10,36	4495,93

1.11 Ud Control de hormigón armado de cimentación, según la instrucción EHE para el nivel indicado en los planos.

Total Ud:	3,00	182,22	546,66
------------------	------	--------	---------------

Total presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIÓN: **79890,69**

CAPÍTULO 3. ALBAÑILERÍA.

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
3.1	M2	Tabique de ladrillo hueco simple de 4 cm, en faldones de bañeras. Medido a cinta corrida.						
		<u>Uds</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>		<u>Parcial</u>	<u>Subtotal</u>
Bañeras		1,00	2,38	1,00	0,70		1,67	
		1,00	2,50	1,00	0,70		1,75	
Repisas		8,00	0,70	1,00	0,60		3,36	
							<hr/>	<hr/>
							6,78	6,78
		Total M2 :		6,78		10,96		74,26
3.2	M2	Citara de ladrillo hueco doble 24x11,5x9 cm. En cerramientos de fachada. Medido deduciendo huecos.						
		<u>Uds</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>		<u>Parcial</u>	<u>Subtotal</u>
Cerramiento								
PB sup.		1,00	66,64	1,00	3,30		219,91	
PB inf.		1,00	40,40	1,00	3,11		125,64	
1Planta		1,00	57,84	1,00	3,00		173,52	
1P Doble alt.		1,00	37,31	1,00	4,50		167,90	
Ventanas PVC		-1,00	54,40	1,00	1,20		-65,28	
		-1,00	7,15	1,00	2,00		-14,30	
		-2,00	0,80	1,00	0,90		-1,44	
Puertas PVC		-1,00	12,79	1,00	2,10		-26,86	
Puertas Mad.		-1,00	4,82	1,00	2,10		-10,12	
Antepecho Cub		1,00	66,90	1,00	1,00		66,90	
		1,00	100,10	1,00	1,00		100,10	
Antepecho Terr.		1,00	77,26	1,00	1,20		92,71	
Caja ascensor		1,00	7,60	1,00	6,90		52,44	
							<hr/>	<hr/>
							881,12	881,12
		Total M2:		881,12		14,50		12776,27

3.3 M Cobijado de cámara de aire de 25 cm de espesor (vierteaguas de granito en ventanas de la fachada). Medida longitud ejecutada.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ventanas PVC	1,00	54,40	1,00	1,00	54,40	
	1,00	7,15	1,00	1,00	7,15	
	2,00	0,80	1,00	1,00	1,60	
Puertas PVC	1,00	12,79	1,00	1,00	12,79	
					<hr/>	
					75,94	75,94
Total M :				75,94	20,60	1564,36

3.4 M2 Tabique de cartón-yeso formado por estructura de perfiles galvanizados y 1 placa de cartón-yeso por cada lado de dicha estructura, i/tratamiento de huecos, replanteo auxiliar, nivelación, ejecución de ángulos, repaso de juntas con cinta, recibido de cercos, paso de instalaciones y limpieza, totalmente terminado y listo para pintar. Medido a cinta corrida.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PB	1,00	53,87	1,00	2,70	145,45	
	1,00	8,35	1,00	2,51	20,96	
1P	1,00	88,44	1,00	2,70	238,79	
	1,00	4,48	1,00	4,20	18,82	
Pilares	-3,00	0,24	1,00	2,70	-1,94	
	-6,00	0,24	1,00	2,70	-3,89	
					<hr/>	
					418,18	418,18
Total M2 :				418,18	25,21	10542,31

3.5 M2 Formación de pendiente y cámara de aire de la cubierta, a base de tabiques palomeros de LHD tomados con mortero de cemento. Medido en proyección horizontal de fuera a fuera.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubierta 1P PB	1,00	190,21	1,00	1,00	190,21	
Cubierta Sup. 1P	1,00	391,82	1,00	1,00	391,82	
					<hr/>	
					582,03	582,03
Total M2 :				582,03	14,76	8590,76

3.6 M Formación de peldaños con LHD 24x11,5x9 cm, para escalones de piscina. Medido en su longitud, según la arista intersección entre huella y tabica.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Piscina PB	1,00	23,55	1,00	1,00	23,55	
					23,55	23,55
Total M :				23,55	10,78	253,87

3.7 M2 Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. Medido según medición de carpintería (área del hueco).

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ventanas PVC	1,00	54,40	1,00	1,20	65,28	
	1,00	7,15	1,00	2,00	14,30	
	2,00	0,80	1,00	0,90	1,44	
Puertas PVC	1,00	12,79	1,00	2,10	26,86	
					107,88	107,88
Total M2 :				107,88	200,00	21575,80

3.8 Ud Carpintería de madera para puertas de entrada, de hoja sencilla en madera maciza. Formadas por dueas macizas horizontales de 68 mm de grueso y hasta un ancho de 22 cm, enmarcadas por barras laminadas de 120 mm. Marco macizo de 100 mm. Medido ud totalmente instalada con p.p. de medios auxiliares.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puertas ext.	5,00	1,00	1,00	1,00	5,00	
					5,00	5,00
Total Ud :				5,00	450,00	2250,00

3.9 M Cargadero de dintel para huecos en los cerramientos exteriores, de HA prefabricado. Medido longitud ejecutada (hueco más el empotrado a cada lado).

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ventanas PVC	1,00	70,72	1,00	1,00	70,72	
	1,00	9,30	1,00	1,00	9,30	
	2,00	1,10	1,00	1,00	2,20	
Puertas PVC	1,00	16,63	1,00	1,00	16,63	
Puertas Mad.	1,00	6,32	1,00	1,00	6,32	
					105,17	105,17
Total M:				105,17	12,82	1348,28

3.10 M Albardilla de piedra artificial con goterón de 30x3 cm, remate en todos los antepechos (Cubierta y terrazas). Medido la longitud ejecutada.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Antepecho Cub	1,00	66,90	1,00	1,00	66,90	
	1,00	100,10	1,00	1,00	100,10	
Antepecho Terr.	1,00	77,26	1,00	1,00	77,26	
					244,26	244,26
Total M:				244,26	17,90	4372,25

Total presupuesto parcial nº 4 ALBAÑILERÍA:

63348,17

Presupuesto de ejecución material

1. CIMENTACIÓN	79890,69
2. ESTRUCTURA	174239,26
3. ALBAÑILERIA	63348,17
TOTAL:	317478,11

El PEM de la vivienda asciende a la cantidad de TRESCIENTOS DIECISIETE MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS.