

PROYECTO BÁSICO VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA Y PISCINA EN SETIÉN  
PROMOTORA: MARIA ELENA GALÁN HERRERA



# PROYECTO BÁSICO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA Y PISCINA EN SETIÉN



MARIA ELENA GALÁN HERRERA

---

A N A P E R O J O & J U L I O S I E R R A

· A R Q U I T E C T O S ·

Sierra.perojo@coacan.es · 627495964



# ÍNDICE

## I MEMORIA DESCRIPTIVA

## II MEMORIA CONSTRUCTIVA

## III CUMPLIMIENTO DEL CTE

## IV GESTIÓN DE RESIDUOS

## V PRESUPUESTO

## VI PLANOS

1\_SITUACIÓN-ORTOFOTOS  
2\_EMPLAZAMIENTO  
3\_NORMATIVA  
4\_PARCELA  
5\_ESTUDIO DE PARCELA  
6\_PLANTA BAJA VIV , DISTRIBUCIÓN  
7\_PLANTA BAJA VIV , COTAS Y SUPERFICIES  
8\_PLANTA CUBIERTAS  
9\_ALZADOS  
10\_ALZADOS  
11\_SECCION  
12\_SECCION PARCELA  
13\_COMPOSICIÓN FOTOVOLUMÉTRICA



# MEMORIA DESCRIPTIVA

PROYECTO BÁSICO DE  
VIVIENDA UNIFAMILIAR  
Y PISCINA EN SETIÉN

Promotora: María Elena Galán Herrera  
Arquitectos: Ana Perojo Sierra y Julio Sierra Bravo  
Situación: Pol 107 Parc 24 CP; AGÜERO-OREJO-SETIÉN MIES DE  
ENFIRMES. MARINA DE CUDEYO [CANTABRIA]

OCTUBRE  
2.024

A N A P E R O J O & J U L I O S I E R R A

· A R Q U I T E C T O S ·

sierra.perojo@coacan.es · 627495964



*La mejor energía, es  
la que no se  
consume...*



## MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1. Agentes

#### 1.1.1. PROMOTOR, PROYECTISTA Y OTROS TÉCNICOS

Promotor:

María Elena Galán Herrera  
DNI: 13788611L  
Calle Joan Reglá 22  
08195 San Cugat del Vallés (Barcelona)  
elenagalanherrera@gmail.com  
Tel. contacto: 636271905

Arquitectos, directores de obra:

Dña Ana Perojo Sierra  
D.N.I.:72.050.021 Z  
Nº. colegiado: 2805 C.O.A.CAN.

D, Julio Sierra Bravo  
Colegiado por el COACAN Nº 236  
D.N.I.:13.715.101 V  
Nº. colegiado: 236 C.O.A.CAN.

Calle Sorribero bajo 28 c  
39470, Renedo de Piélagos (CANTABRIA)

Teléfono de contacto: 627495964  
Mail: anaperojo@gmail.com

El presente documento es copia de su original del que son autores los arquitectos Dña Ana Perojo Sierra & Julio Sierra Bravo. Su utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá la previa autorización expresa de sus autores, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

A N A P E R O J O & J U L I O S I E R R A

· A R Q U I T E C T O S ·

sierra.perojo@coacan.es · 627495964



## INFORMACIÓN PREVIA

### 1.1.1.1. ANTECEDENTES

Dña María Elena Galán Herrera, es propietaria de la parcela situada en Polígono 107 Parcela 24 SETIÉN en el término municipal de Marina de Cudeyo (Cantabria), para el desarrollo de 1 **Vivienda Unifamiliar Aislada con piscina**.

La parcela está calificada según el PGOU de Marina de Cudeyo como SUELO NO URBANIZABLE ORDINARIO. Se sitúa íntegramente en un radio inferior a 200 metros del suelo urbano.

Se trata de una parcela de geometría irregular y topografía sensiblemente plana, de una superficie bruta de 3.271 m<sup>2</sup>, de los cuales se cederán para la ampliación del vial un total de 116,00 m<sup>2</sup>, resultando una superficie de parcela neta de 3.155,00 m<sup>2</sup>.

Se solicita autorización para construir una vivienda unifamiliar según el artículo 228 de la Ley de Cantabria 03/2023, de 26 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas, Artículo 23. Modificación de la Ley 5/2022, de 15 de julio, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Cantabria. Punto veintitrés.

El presente documento constituye el **Proyecto Básico** que desarrolla pues, un Proyecto respondiendo al programa de necesidades previamente planteado, y se adecúa a la demanda estructurada por el propietario, y que ha de servir para la tramitación de la Licencia de Obras ante el Ayuntamiento de Marina de Cudeyo.

El Proyecto, desarrolla la solución definitiva sobre la parcela, contemplando tanto las exigencias Normativas y Ordenanzas particulares del PGOU como el CTE.

### INFRAESTRUCTURA URBANA Y REDES DE SERVICIOS

La parcela tiene acceso rodado directo desde vía pública, con redes de abastecimiento de agua, saneamiento y energía eléctrica en los alrededores de la parcela.

### NORMATIVA URBANÍSTICA

La Normativa de aplicación es el Plan General de Ordenación Urbana del municipio de Marina de Cudeyo, provincia de Cantabria; y la Ley de Cantabria 03/2023, de 26 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas, Artículo 23. Modificación de la Ley 5/2022, de 15 de julio, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Cantabria.



JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA

La parcela se encuentra dentro de la delimitación de Suelo No Urbanizable Normal Restringido, NUR, según el Plan General de Ordenación Urbana del municipio de Marina de Cudeyo, que se trata de suelo no urbanizable no protegido y se sitúa íntegramente a menos de 200 metros de suelo urbano.

Se argumenta la legalidad de la presente solicitud en base al artículo 228 de la Ley de Cantabria 03/2023, de 26 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas, Artículo 23. Modificación de la Ley 5/2022, de 15 de julio, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Cantabria. Punto veintitrés.

CUMPLIMIENTO NORMATIVA

La parcela está calificada según las NNSS DE MARINA DE CUDEYO como SUELO NO URBANIZABLE ORDINARIO.

|                                   | NORMATIVA              | PROYECTO                     |
|-----------------------------------|------------------------|------------------------------|
| parcela .....                     | 2.000 m2               | 3.271,00 m2                  |
| ocupación .....                   | 10%                    | 283,60 m2 (viv+porches) 8,7% |
| separación a vial.....            | 10,5m eje vial         | 11,35 m                      |
| colindantes .....                 | 5,00 m                 | 6,18 m                       |
| altura .....                      | 2 pl (9,00 m o 7,00 m) | 4,90 m                       |
| frente mín parc vía pública ..... | 28,00 ml               | 139,00 ml                    |

Se trata de una edificación resultado de la búsqueda de una vivienda autosuficiente que garantiza un edificio de consumo de energía casi nulo.



La vivienda objeto del presente proyecto se sitúa en una parcela de 3.271,00 m<sup>2</sup>, en el pueblo de SETIÉN, en la provincia de Cantabria, España. A una altitud de 51 m sobre el nivel del mar. El clima en Cantabria es suave-templado, con precipitaciones abundantes repartidas a lo largo del año y temperaturas suaves tanto en invierno como en verano. La 1ª media en invierno es de 9-10°C y en verano es de 19°C-20°C.

En el presente proyecto no se ha podido verificar el cumplimiento de aquellas normativas específicas de titularidad privada no accesibles por medio de los diarios oficiales.

### 1.2.1.3 CONDICIONANTES DE PARTIDA

#### Finalidad, funciones y objetivo del proyecto

Los objetivos fijados por los promotores para el edificio son los siguientes:

#### OBJETIVOS ENERGÉTICOS Y MEDIOAMBIENTALES

- 1 Minimización del consumo de energía para un ahorro energético.
- 2 Uso de materiales y sistemas constructivos de bajo impacto ambiental.
- 3 Uso de energías renovables con la meta de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>.

#### SALUD DE LOS USUARIOS

- 1 Buena calidad del aire interior.
- 2 Diseño de una instalación eléctrica sin campos eléctricos y electromagnéticos
- 3 Uso de materiales sin emisiones de sustancias nocivas

#### Condiciones de partida

La actuación arquitectónica viene limitada principalmente por los condicionantes de la parcela, el planeamiento y la normativa urbanística.

La casa se ubica en los alrededores de Setién (Cantabria).

El proyecto comienza estudiando el clima y la topografía, para así poder cumplir las premisas fundamentales de la propuesta: respetar la escala del entorno e integrar la vivienda en el paisaje y buscar el máximo aprovechamiento de los recursos naturales del clima y con ello un menor consumo energético.

Los resultados, necesariamente muy resumidos y generales, fueron los siguientes:

La parcela tiene una topografía con desnivel muy suave, es prácticamente plana y se encuentra en un entorno natural. El clima es relativamente templado, con precipitaciones abundantes y humedad alta durante todo el año.





La solución adoptada consiste en buscar una alta compacidad, minimizando así la envolvente térmica y con ello la demanda energética, sin que esto suponga en ningún caso renunciar a los principios de integración en el paisaje y respeto a la escala del entorno. Todos los espacios interiores forman parte de la envolvente térmica. No hay espacios amortiguadores con temperaturas reducidas. Eso contribuye a mejorar el factor de forma del edificio, y por tanto reducir la demanda energética para calefacción y refrigeración.

## DATOS DEL EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FÍSICO

### Situación

Se trata de una parcela de 3.271,00 m<sup>2</sup>. Su entorno está consolidado con vivienda unifamiliar de similares características. Su referencia catastral es 39040A107000240000DF.

### Forma

La parcela tiene forma irregular, descrita en los planos del proyecto.

### Orientación

La orientación de la vivienda, definida por la línea generatriz es este-oeste en el lado largo y norte-sur en el lado más corto.

### Topografía

Es una parcela con desniveles mínimos, prácticamente plana.

### Lindes

ESTE: vial municipal

SUR: vial municipal

NORTE: finca particular

OESTE: finca particular

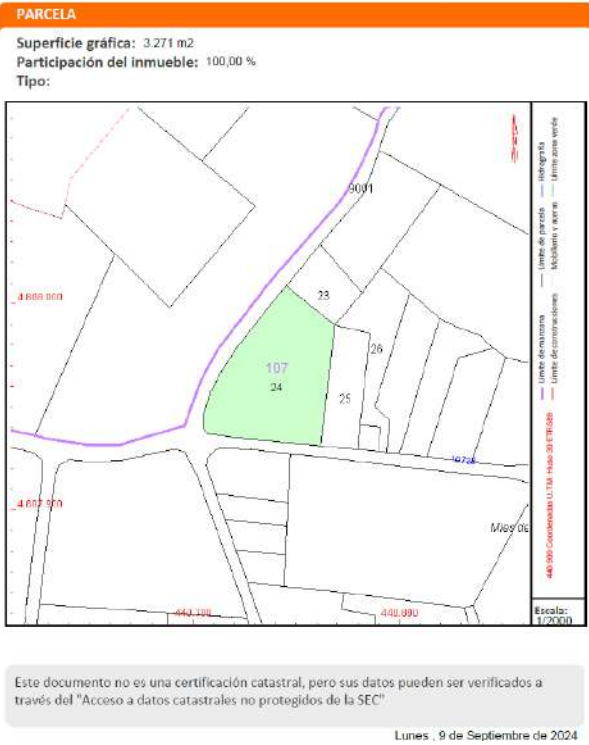
### Servicios

Posee vial de acceso público. Dispone de todas las instalaciones urbanas necesarias: saneamiento, iluminación, abastecimiento de agua, suministro de energía eléctrica y teléfono.



CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA  
DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE  
Referencia catastral: 39040A107000240000DF

| DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE                 |                         |                       |               |
|---|-------------------------|-----------------------|---------------|
| Localización:                                   |                         |                       |               |
| Polígono 107 Parcela 24 CP; AGUERO-OREJO-SETIÉN |                         |                       |               |
| MIES DE ENFIRMES. MARINA DE CUDEYO (CANTABRIA)  |                         |                       |               |
| Clase: RÚSTICO                                  |                         |                       |               |
| Uso principal: Agrario                          |                         |                       |               |
| Superficie construida:                          |                         |                       |               |
| Año construcción:                               |                         |                       |               |
| CULTIVO   |                         |                       |               |
| Subparcela                                      | Cultivo/aprovechamiento | Intensidad Productiva | Superficie m² |
| 0   | PD Prados o praderas    | 02                    | 3.271         |



DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

OBJETO DEL PROYECTO

La documentación del presente Proyecto Básico, tanto gráfica como escrita, se redacta para establecer todos los datos descriptivos, urbanísticos y técnicos, para conseguir llevar a buen término, la construcción, según las reglas de la buena construcción y la reglamentación aplicable.

Las obras que se pretenden realizar, y para lo que se solicita la presente autorización de construcción en suelo rústico, es la realización de una vivienda unifamiliar y piscina. La vivienda consta de una planta para conseguir un menor impacto en el terreno y por consiguiente, en el entorno.

La edificación se adecúa a la tipología de la zona, su programa será el adecuado para la demanda de la propiedad.



### Programa:

- Planta baja formada por vestíbulo de acceso, salón-comedor, cocina, 4 dormitorios dobles, 4 baños, garaje, cuarto de instalaciones y un distribuidor.
- Piscina exterior en jardín de 36 m2.

La arquitectura que se proyecte habrá de concebirse de manera racional y sobria, optimizando el rendimiento de sus espacios útiles, y ofreciendo una imagen externa adecuada al entorno urbano en el que se ubica, pero con la singularidad propia de una arquitectura destacada en su presencia, atractiva por sus formas, sugerente por sus volúmenes y armónica en sus proporciones.

Responde al programa de necesidades previamente planteado. Es una propuesta de **vivienda unifamiliar aislada**, que ocupa una parcela que armoniza un modelo tipológico tradicional, pero desde una óptica moderna.

Desde el punto de vista constructivo-estructural, la solución se desarrolla sobre un esquema de pilares de madera y muros de carga, lo que facilita la funcionalidad toda vez que el espacio interior es diáfano en su estructura y queda liberado de condicionantes para cualquier redistribución.

Las particiones de las diferentes piezas se realizarán con tabiquería seca de placas de cartón-yeso tipo pladur con armadura metálica. Se consigue así una eficacia funcional entre las piezas (se ajusta el aislamiento acústico entre las diferentes habitaciones) y se posibilita cualquier redistribución con "obra seca".

Desde el punto de vista de la sostenibilidad y el aprovechamiento pasivo y la posición del sol, el juego sencillo de volúmenes se "matiza y adapta" para abrirse y a la vez protegerse en las zonas que más interesa y así captar radiación solar en invierno y evitarla en verano. El volumen compacto minimiza las pérdidas y la disposición de huecos junto con el diseño de los espacios de porche y jardín favorecen las ventilaciones cruzadas.

El solar cuenta con los siguientes servicios urbanos existentes:

\_ Acceso: el acceso previsto a la parcela se realiza desde un vial público situada al oeste de la parcela.

\_ Abastecimiento de agua: el agua potable procede de la red municipal de abastecimiento, y cuenta con canalización para la acometida prevista situada en el vial de acceso.

\_ Saneamiento: Existe red municipal de saneamiento en los alrededores.

\_ Suministro de energía eléctrica: el suministro de electricidad se realiza a partir de la línea de distribución en baja tensión que discurre en las cercanías de la parcela.



## CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO

- características de la intervención

Se proyecta una edificación propia del núcleo de Marina de Cudeyo, adaptándose a las tipologías y condiciones volumétricas del resto de edificaciones del entorno.

La edificación se plantea con cubierta a dos aguas de teja cerámica con una pendiente del 32 y 44% y muros de carga. Los colores se eligen entre los utilizados en las edificaciones próximas con calidad ambiental.

Se propone que las tejas a utilizar sean de color rojo no brillante destonificadas, con un ligero efecto envejecido similar a las edificaciones cercanas del entorno.

La superficie construida es de 251,30 m<sup>2</sup>, porches 32,30 m<sup>2</sup> y piscina 36,00 m<sup>2</sup> y la superficie ocupada de 283,60 m<sup>2</sup>.

- acometidas

Se prevee que el vertido de las aguas residuales de la vivienda se realice al saneamiento municipal.

Los servicios a implantar en la parcela correrán por cuenta del promotor de la edificación.

## ADAPTACIÓN AL ENTORNO Y PAISAJE

La localización de la edificación es la más apropiada para conseguir la mayor reducción del impacto visual y la menor alteración de la topografía del terreno.

Según su morfología y las características y valores naturales y culturales de su entorno, a los efectos de delimitar el ámbito de proximidad al núcleo, se establecen las condiciones de uso y de integración en el entorno y en relación con el núcleo, así como se determinan las directrices generales que la nueva edificación objeto de este estudio, deba seguir en cuanto a tamaño de parcela, distancia a colindantes, ocupación de parcela y altura de cierres, así como otras características morfológicas y tipológicas relevantes.

## JUSTIFICACIÓN DE AUSENCIA DE RIESGOS NATURALES O ANTROPICOS

- rellenos y desmontes

Con la edificación que se prevee, se respeta tanto a la tipología edificatoria preexistente, como al paisaje, al entorno y a los valores ambientales, con los que las nuevas construcciones tienen necesariamente que armonizar.

La vivienda se sitúa sobre el terreno existente sin realizar desmontes ni rellenos, más que los necesarios para su cimentación y acceso.

No se produce la concurrencia de riesgos naturales o antrópicos sustanciales ni existen valores ambientales, paisajísticos, culturales o cualesquiera otros que pudieran verse comprometidos por esta actuación.



- Agua de lluvias

Las aguas de lluvia se infiltran en el terreno, alterando lo menos posible las condiciones de escorrentía de la parcela.

- urbanización y pavimentos

Solamente se pavimentará un camino de acceso hasta la zona de aparcamiento asfaltado y un espacio bordeando la edificación. El resto de la parcela será césped con plantación de árboles autóctonos.

La edificación proyectada armoniza con el entorno, tanto en altura y volumen como en materiales exteriores.

El entorno en el que se encuentra es el característico del medio rural cántabro, con los límites de los barrios de Cubollo y La Corcada muy próximos al límite la parcela sobre la que se pretende construir la edificación proyectada. La parcela en cuestión está en la actualidad dedicada al pasto de ganado, por lo que la vegetación predominante son las hierbas bajas y pasto. Según el visualizador de información geográfica del Gobierno de Cantabria, define la cobertura como G.03 Pastizal antropizado.

No se pretenden habilitar nuevos accesos ni viales, ya que la parcela ya cuenta con acceso desde vía pública, salvo el necesario para el tránsito ya en el interior de la parcela. Éste se realizará adaptándose a las pendientes del terreno, de manera que la intervención sobre la rasante natural del terreno sea mínima.

El movimiento de tierras a realizar se limitará lo máximo posible a la zona de ocupación de la vivienda, y una vez ejecutada ésta se moldeará la zona de influencia del movimiento de tierras para que la rasante de la parcela quede de la forma más natural posible y con el mínimo impacto visual. Se aporta documentación gráfica donde se refleja la línea de terreno natural y modificado.

Como se indica en el apartado anterior, la edificación proyectada no rompe la armonía del paisaje natural y rural, los materiales empleados armonizan con el lugar y la edificación no limita el campo visual, ni desfigura la perspectiva propia del mismo.

Según consulta en la visualización geográfica del Gobierno de Cantabria, NO EXISTEN RIESGOS en la parcela, ni se ha encontrado ninguna afección.

## PROGRAMA DE NECESIDADES Y SUPERFICIES ÚTILES

En lo que respecta a la distribución del programa y a las superficies de las diferentes piezas de la vivienda, el siguiente cuadro detalla pormenorizando la superficie construida, la útil, y la computable, todos los elementos que configuran la vivienda, a saber:



SUPERFICIES ÚTILES

PLANTA BAJA

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| Salón comedor.....           | 40,70 m2 |
| Cocina.....                  | 24,20 m2 |
| Distribuidor.....            | 3,95 m2  |
| Distribuidor.....            | 10,35 m2 |
| Dormitorio 1.....            | 22,10 m2 |
| Baño 1.....                  | 4,50 m2  |
| Recibidor.....               | 10,35 m2 |
| Baño2.....                   | 4,40 m2  |
| Dormitorio 3.....            | 14,00 m2 |
| Dormitorio 2.....            | 14,00 m2 |
| Dormitorio 4.....            | 11,30 m2 |
| Baño3.....                   | 4,40 m2  |
| Baño4.....                   | 4,00 m2  |
| Garaje.....                  | 27,00 m2 |
| Cuarto de instalaciones..... | 10,15 m2 |

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| Superficie construída vivienda | 251,30 m2 |
| Superficie útil vivienda       | 205,40 m2 |
| Superficie porches             | 32,30 m2  |
| Superficie piscina             | 36,00 m2  |

JUSTIFICACIÓN DE SITUACIÓN DE CERRAMIENTOS Y CESIÓN PARA AMPLIACIÓN DEL VIAL (art. 114 de la LOTRUSCA)

“f) Los cerramientos se situarán de tal manera que la distancia mínima al límite exterior de la calzada, vial o camino sea de tres metros, salvo que el planeamiento establezca una distancia mínima inferior, en atención a las características del entorno. Los propietarios deberán ceder gratuitamente al Ayuntamiento, y acondicionar, con esos límites, los terrenos necesarios para la ampliación del viario existente.”

Por lo tanto, dado que el PGOU de Marina de Cudeyo establece la sección Tipo D, por ser la que afecta a la parcela en cuestión, se cederá la franja de terreno comprendida dentro de los 4 metros medidos desde el eje del vial existente, tal y como se recoge gráficamente en el propio PGOU de Marina de Cudeyo.

Se establece en este proyecto la superficie de cesión de 116,00 m² según planos adjuntos.

El cerramiento de parcela, en su parte oeste y Sur, donde limita con viales públicos, se situará a una distancia de cuatro metros del eje del vial.





## **JUSTIFICACIÓN DE INEXISTENCIA DE REPERCUCIONES AMBIENTALES NEGATIVAS (art. 32 a 34 de la LOTRUSCA)**

La edificación proyectada armoniza con el entorno, tanto en altura y volumen como en materiales exteriores.

Además la edificación no limita el campo visual, no rompe la armonía del paisaje natural y rural, ni desfigura la perspectiva propia del mismo.

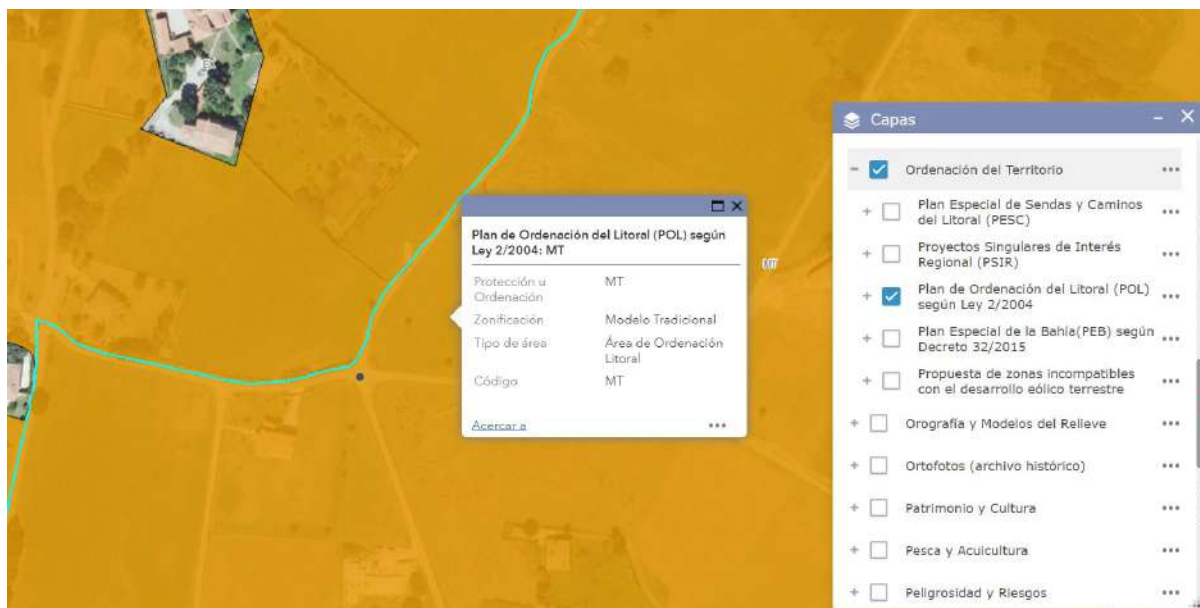
La tipología de la construcción es congruente con las características del entorno. Los materiales empleados para el acabado de las fachadas y cubiertas armonizan con el lugar en el que se emplaza.

Se presta gran atención a elementos de interés arquitectónico tradicional como son los aleros y la proporción de huecos, integrando la arquitectura en el paisaje. Se justifica de la misma forma una vivienda cuya altura no difiere de las de su entorno.

Los acabados serán sensibles con la arquitectura tradicional del lugar utilizando vigas y viguetas de madera, chapado de piedra, enfoscado y pintado en colores del entorno.

La parcela se encuentra incluida en la delimitación del Plan de Ordenación del Litoral (POL), en el área de Modelo Tradicional (MT). "Esta área engloba la totalidad de las unidades territoriales de terrazgo de monte que no estén incluidas en la categoría de protección litoral y los espacios de organización rural tradicional en forma de mieses, preservados de la edificación, solo ocupados por cultivos y diversos elementos de vegetación natural, además de elementos como muros de piedra o las orlas vegetales delimitadoras de las mieses siempre que no estén afectados por la presencia de fenómenos cársticos o sean áreas de máxima exposición visual". Ley 2/2004, de 27 de septiembre, del Plan de Ordenación del Litoral).

Según el artículo 48. Régimen de los crecimientos urbanísticos en el Área de Modelo Tradicional, la ubicación de la parcela cumple las características señaladas para la construcción de una vivienda unifamiliar:



3. En caso de que se opte por el modelo de crecimiento basado en la vivienda unifamiliar aislada, se deberán observar las siguientes requisitos:

- El número de viviendas admisible no podrá superar el número de viviendas preexistentes en el núcleo en el momento de la aprobación del planeamiento.
- La delimitación de la zona de crecimiento dentro de la mies no podrá superar la superficie del núcleo preexistente.
- El planeamiento urbanístico analizará la morfología del núcleo y su entorno, a los efectos de determinar la zona de mies a delimitar y los parámetros urbanísticos que las nuevas edificaciones deben seguir en cuanto a tamaño de parcela, distancia a colindantes, altura de cierres así como otras características tipológicas relevantes del lugar.
- Se procurará el mantenimiento de las estructuras formales preexistentes, tales como muros y orlas vegetales.
- Las nuevas edificaciones deberán apoyarse en la red de caminos existente, introduciendo únicamente los viarios imprescindibles.

Si bien, en el preámbulo de la citada LEY DE CANTABRIA 2/2004, DE 27 DE SEPTIEMBRE, DEL PLAN DE ORDENACIÓN DEL LITORAL, deriva a los Ayuntamientos la competencia para el desarrollo de estas zonas.

(...)el presente Plan prevé una serie de criterios o directrices en la denominada Área de Ordenación formada por las categorías de periurbana, modelo tradicional, ordenación ecológico forestal y área no litoral. Ahora bien, el Plan exige en este Área la intermediación del correspondiente Plan General de Ordenación Urbana de cada municipio que será el instrumento que fijará, de forma específica, la ordenación integral del territorio correspondiente a cada término municipal contribuyendo a resolver las necesidades de suelo residencial, dotacional e industrial, regulando, delimitando u orientando, según los casos, las zonas de crecimiento, la utilización del suelo y, clasificando el suelo de todo su ámbito de aplicación para, en definitiva, establecer el régimen jurídico correspondiente y definir los elementos fundamentales de la estructura general del territorio municipal.(...)

(...) en atención a la capacidad de carga del territorio, dentro del Área Litoral se distinguen a su vez tres categorías: Área Periurbana (AP), Área de Modelo Tradicional (MT), y Área de Ordenación Ecológico-Forestal (OEF). Los desarrollos finales en las citadas Áreas apelan al





ejercicio de la competencia urbanística por los respectivos Ayuntamientos a través de su potestad de planeamiento urbanístico municipal. Serán los Ayuntamientos los que planifiquen el dónde, cómo y cuándo de sus futuros desarrollos 3.1. NORMATIVA 7 POL NORMATIVA PLAN DE ORDENACIÓN DEL LITORAL respetando los criterios y directrices generales que el POL prevé en virtud de la existencia de intereses supramunicipales.

## ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

### ANTECEDENTES OBJETO

El objeto del presente ESTUDIO DE INTEGRACION PAISAJISTICA es obtener autorización para la construcción de una vivienda unifamiliar aislada en suelo no urbanizable de la localidad de Setién, perteneciente al municipio de Marina de Cudeyo.

### EMPLAZAMIENTO

La parcela objeto de este estudio se encuentra en la Mies de Enfermes, en la localidad de Setién, Ayuntamiento de Marina de Cudeyo. Se trata de una parcela bruta de 3.271 m2 en forma irregular. Linda al oeste y al Sur con viales públicos y por el resto de los vientos con parcelas colindantes.

### AMBITO DEL ESTUDIO PAISAJÍSTICO

El ámbito de este estudio coincide con la parcela que se corresponde con la referencia catastral 39040A107000240000DF.

### PLANEAMIENTO VIGENTE

El planeamiento vigente es el Plan General de Ordenación Urbana del municipio de Marina de Cudeyo y la Ley de Cantabria 03/2023, de 26 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas, Artículo 23. Modificación de la Ley 5/2022, de 15 de julio, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Cantabria.

### ACCESIBILIDAD

Se trata de una vivienda unifamiliar aislada y consta de planta baja. El acceso se realiza por la fachada Norte a través de un zaguán. Desde la zona ajardinada de la parcela se potencian las visuales del entorno no edificado y la buena orientación.

### URBANIZACIÓN Y PISCINA

No se pretenden habilitar nuevos accesos ni viales, ya que la parcela ya cuenta con acceso desde vial público, salvo el necesario para el tránsito ya en el interior de la parcela. Éste se realizará adaptándose a las pendientes del terreno, de manera que la intervención sobre la rasante natural del terreno sea mínima.

Se plantea la construcción de una piscina en el jardín bajo rasante según planos de proyecto.



## **IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL NÚCLEO O NÚCLEOS DE POBLACIÓN MÁS PRÓXIMOS ANALIZANDO SU MORFOLOGÍA Y LAS CARACTERÍSTICAS TIPOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN EN CUANTO A FORMA Y DIMENSIONES DE LOS HUECOS, CARACTERÍSTICAS DE LAS CUBIERTAS Y LAS FACHADAS: COLORES, MATERIALES, ANEXOS, CUERPOS VOLADOS, ETC.**

Los núcleos de población más próximos son los barrios de Cubollo y La Corcada. El entorno inmediato no cuenta con elementos que condicionan estéticamente el proyecto de la nueva vivienda, encontrándose viviendas tradicionales y de nueva planta. En general se trata de viviendas unifamiliares de volumen sencillo y cubierta a dos aguas. Con acabados en mampostería, o acabados enfoscados y pintados en colores claros, carpinterías en madera o imitación de la misma y teja roja. Por lo que se han utilizado materiales, volúmenes y sistemas constructivos tradicionales del entorno.

## **DESCRIPCIÓN DEL ACCESO Y CONDICIONES DE MEJORA DEL MISMO**

A la parcela se accede desde el vial público con el que linda, no se va a actuar sobre el mismo, se trata de un vial asfaltado. Como se ha indicado anteriormente únicamente se va a ejecutar el camino interior a la parcela necesario para el tránsito hasta la vivienda. Éste se realizará adaptándose a las pendientes del terreno, de manera que la intervención sobre la rasante natural del terreno sea mínima.

## **IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN Y DE SU ENTORNO EN UN RADIO MÍNIMO DE 200 METROS**

Se adjunta documentación gráfica.

## **IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS TOPOGRÁFICOS ARTIFICIALES TALES COMO MUROS, BANCALES, SENDEROS, CAMINOS TRADICIONALES, SETOS Y OTROS ANÁLOGOS, INCORPORANDO DETERMINACIONES PARA SU CONSERVACIÓN O RESTAURACIÓN EN AQUELLOS QUE FAVOREZCAN LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA**

La parcela no cuenta con cierres físicos o elementos tradicionales que haya que tener en cuenta para su conservación.

## **DESCRIPCIÓN DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE Y CONDICIONES DE LAS OPERACIONES DE JARDINERÍA Y PAISAJISMO PLANTEADAS EN EL ENTORNO INMEDIATO DE LA EDIFICACIÓN Y EN EL ENTORNO DE LA FINCA.**

En la actualidad la parcela cuenta con zonas de hierbas bajas y pasto. No se prevén más operaciones de jardinería y paisajismo que proceder a su limpieza para lograr un acabado ajardinado del espacio libre de la parcela y plantar árboles autóctonos.



## ESPECIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTÉTICAS Y VOLUMÉTRICAS DE LAS EDIFICACIONES Y CONSTRUCCIONES PREVISTAS INCLUYENDO UNA FOTOCOMPOSICIÓN

No existen elementos del patrimonio cultural catalogados en las inmediaciones de la vivienda proyectada.

### Estado actual



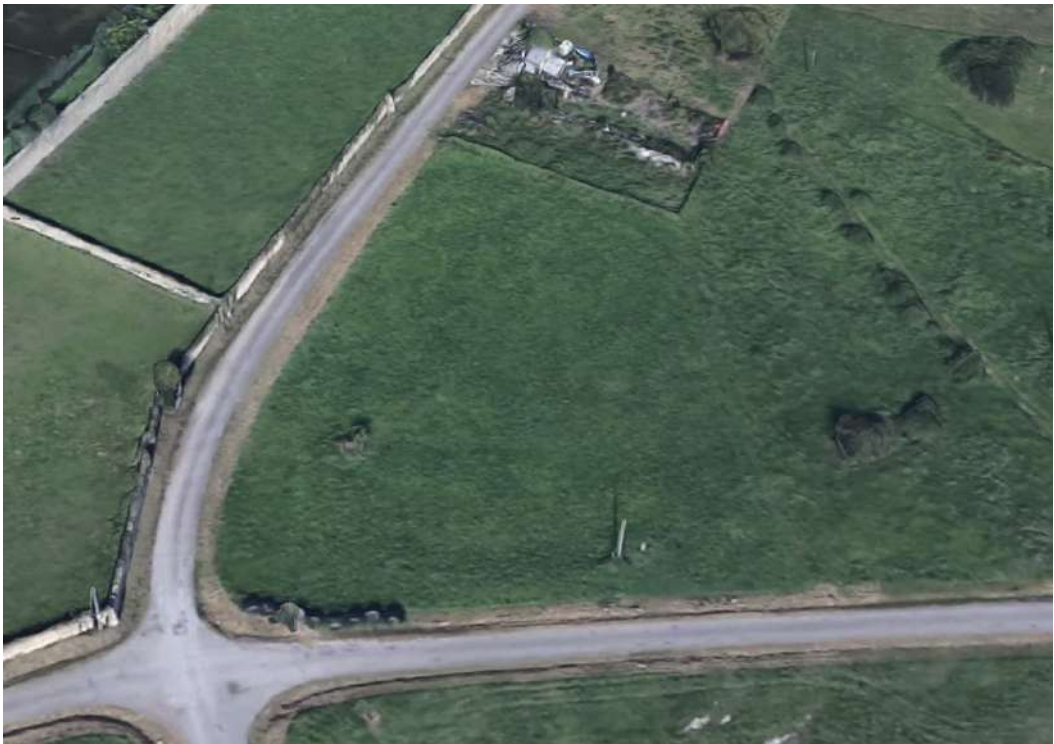
### Fotocomposición







Parcela











## NORMATIVA VIVIENDA

- cumplimiento de la normativa urbanística (autonómica y municipal)

Según la Ley de Cantabria 03/2023, de 26 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas, Artículo 23. Modificación de la Ley 5/2022, de 15 de julio, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Cantabria:

\_Trece. Se da la siguiente nueva redacción al artículo 51 de la Ley 5/2022, de 15 de julio, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Cantabria que queda redactado como sigue:

## ARTÍCULO 51. CONSTRUCCIONES DE VIVIENDAS Y OTRAS ACTUACIONES EN SUELO RÚSTICO.

1. En ausencia de previsión específica prevista en el planeamiento territorial o en la legislación sectorial, en aquellos ámbitos de los distintos núcleos urbanos o rurales del municipio en los que no se hayan delimitado las Áreas de Desarrollo Rural a que se refiere el artículo 86.1 de esta ley, se podrá autorizar con carácter excepcional, en todos los municipios de Cantabria, la construcción en suelo rústico de protección ordinaria, de viviendas aisladas de carácter unifamiliar, así como construcciones e instalaciones vinculadas a actividades artesanales, educativas, culturales, de ocio y turismo rural, incluidos los nuevos

A N A P E R O J O & J U L I O S I E R R A

· A R Q U I T E C T O S ·

sierra.perojo@coacan.es · 627495964



campamentos de turismo y las áreas de servicio de autocaravanas, siempre que dichas construcciones o instalaciones que se pretendan construir se encuentren en la mayor parte de su superficie, a un máximo de doscientos metros del suelo urbano, medidos en proyección horizontal. El número máximo de nuevas viviendas no podrá superar el número de viviendas existentes en el suelo urbano en el momento de la entrada en vigor de la presente ley.

La edificación prevista se sitúa a 115,00 m<sup>2</sup> de suelo urbano. El número máximo de nuevas viviendas no supera el número de viviendas existentes en el suelo urbano en el momento de la entrada en vigor de la ley de Cantabria 03/2023, de 26 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas.

2. En los municipios sin Plan General o con Normas Subsidiarias del artículo 91 a) del Reglamento de Planeamiento Urbanístico de 1978, se podrán autorizar las construcciones e instalaciones a que se refiere el apartado anterior con independencia de la categoría del suelo rústico, salvo en aquellos concretos terrenos que estén sometidos a un régimen especial de protección incompatible con su transformación urbana conforme a los planes y normas de ordenación territorial o a la legislación sectorial pertinente, por disponer de valores intrínsecos que les hagan merecedores de una especial protección.

3. Salvo que la planificación territorial o urbanística municipal establezca, a partir de la entrada en vigor de la presente ley, unos parámetros más restrictivos y limitativos que los previstos en este apartado, habrán de respetarse los siguientes:

a) Las construcciones cumplirán lo establecido en el artículo 52 de la presente ley y, en todo caso, las características de las edificaciones serán coherentes con la arquitectura propia del núcleo, sin que puedan admitirse soluciones constructivas discordantes con las edificaciones preexistentes representativas de dicho núcleo de población. Las edificaciones que se pretendan llevar a cabo serán necesariamente de consumo casi nulo, autosuficiente energéticamente, al menos, en un 60 por ciento y habrán de armonizar con el entorno, especialmente en cuanto a alturas, volumen, morfología y materiales exteriores. En todo caso, deberán adoptarse las medidas correctoras necesarias para garantizar la mínima alteración del relieve natural de los terrenos y el mínimo impacto visual sobre el paisaje, procurándose la conexión soterrada a las infraestructuras existentes en el municipio. En el caso de nuevos campamentos de turismo y áreas de autocaravanas esta disposición será de aplicación a las edificaciones e instalaciones fijas.

La vivienda cumple lo establecido en el artículo 52 de la ley de Cantabria 03/2023, de 26 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas.

Las características de la vivienda son coherentes con la arquitectura propia del núcleo. Es de consumo casi nulo, autosuficiente energéticamente, al menos, en un 60 por ciento y armoniza con el entorno, especialmente en cuanto a alturas, volumen, morfología y materiales exteriores.

Se garantiza la mínima alteración del relieve natural de los terrenos y el mínimo impacto visual sobre el paisaje, procurándose la conexión soterrada a las infraestructuras existentes en el municipio.





b) Se procurará que las nuevas edificaciones e instalaciones fijas se ubiquen en las zonas con menor pendiente dentro de la parcela.

La parcela es prácticamente plana. La vivienda se adecúa a la pendiente natural alterándola lo menos posible.

c) Los Ayuntamientos, a través de ordenanzas aprobadas conforme al artículo 83 de esta ley, podrán determinar las condiciones estéticas y de diseño que se permiten para las edificaciones e instalaciones fijas a las que se refiere este apartado.

d) La parcela mínima edificable antes de cesiones, tendrá la siguiente superficie mínima:

1. La existente, para municipios en riesgo de despoblamiento o en aquellos núcleos que se considere por el planeamiento territorial.

2. Mil quinientos metros cuadrados en el resto de los casos, excepto para nuevos campamentos de turismo, que será de quince mil metros cuadrados.

La parcela tiene 3.271,00 m<sup>2</sup>.

e) La ocupación máxima de parcela por la edificación será:

1. En parcelas de más de dos mil metros cuadrados, el 10 por ciento de su superficie bruta.

2. En parcelas de entre mil quinientos y dos mil metros cuadrados, un máximo de doscientos metros cuadrados por planta.

3. En parcelas de menos de mil quinientos metros cuadrados, un máximo de ciento cincuenta metros por planta.

4. En nuevos campamentos de turismo y áreas de servicio de autocaravanas, la necesaria para este tipo de instalaciones. No obstante, en los campamentos de turismo, la zona de acampada no podrá superar el 75 % de la superficie de la parcela y el espacio restante se destinará a viales interiores, zonas verdes, deportivas e instalaciones y servicios de uso común.

5. Cuando en una misma edificación se compatibilice, junto al uso de vivienda el de una actividad artesanal o de ocio y turismo rural, el 15 por ciento de su superficie bruta.

La ocupación es del 8,70%. (283,60 m<sup>2</sup>).

f) Al menos el 75 por ciento de la superficie de la parcela será permeable y estará libre de toda pavimentación o construcción sobre o bajo rasante salvo aquellas instalaciones destinadas a la captación de energía solar para autoconsumo y, en el caso de nuevos campamentos de turismo y áreas de autocaravanas, será del 50 por ciento descontando también el espacio destinado a viales interiores. Será obligatoria la plantación y adecuado mantenimiento de un árbol autóctono en cada cincuenta metros cuadrados libres de parcela.



Al menos el 75 por ciento de la superficie de la parcela será permeable y estará libre de toda pavimentación o construcción sobre o bajo rasante salvo aquellas instalaciones destinadas a la captación de energía solar para autoconsumo. Se plantará un árbol autóctono en cada cincuenta metros cuadrados libres de parcela.

Las infraestructuras de los servicios necesarios correrán a cargo del promotor.

g) Las nuevas edificaciones, zonas de acampada e instalaciones fijas guardarán a todos los linderos una distancia mínima de cinco metros, medidos, en su caso, después de las cesiones.

La distancia a colindantes es de 6,18 metros.

h) El frente mínimo de parcela a vía o camino público o privado, será de cinco metros, excepto en el caso de los nuevos campamentos de turismo y áreas de autocaravanas, que será de ocho metros a camino público.

El frente a vía pública es de 139,00 metros.

i) En las parcelas ya edificadas, computarán las edificaciones existentes a los efectos del límite de ocupación regulado las letras e) y f) anteriores, que podrán ser ampliadas hasta los límites previstos en dichos apartados, adaptando, en su caso, las características de dichas edificaciones a las previsiones en materia estética y arquitectónica reguladas en esta ley.

No hay edificaciones existentes en la parcela.

j) Quedan expresamente prohibidas las parcelaciones. El régimen de la segregación de las parcelas será el establecido en el artículo 48 de esta ley. En el caso de los nuevos campamentos de turismo y áreas de autocaravanas no se considerará parcelación urbanística la urbanización y división del terreno destinado a acampada para el uso que les es propio en este tipo de establecimientos turísticos.

No se preveen parcelaciones.

k) No se podrán prever nuevos viales de acceso, debiendo resolverse éste a través de los viales públicos o privados existentes. En el caso de nuevos campamentos de turismo y áreas de autocaravanas los viales de acceso serán públicos, se hallarán debidamente pavimentados y tendrán una anchura mínima de 8 metros y los viales internos deberán cumplir con lo establecido en la normativa sectorial que los regula.

No se preveen nuevos viales.



4. Los Ayuntamientos, mediante Ordenanza municipal, podrán excluir la aplicación de esta disposición este artículo en todo o parte de su término municipal, así como establecer parámetros más restrictivos y limitativos que los previstos en la misma".

La vivienda se identifica con las características propias del lugar. De este modo, las características tipológicas, estéticas y constructivas y los materiales, colores y acabados son acordes con el paisaje rural y las construcciones tradicionales del asentamiento.

Es coherente con la arquitectura propia del núcleo. Se trata de una vivienda pasiva, de consumo casi nulo, autosuficiente energéticamente, al menos, en un 60 por ciento y que armoniza con el entorno, especialmente en cuanto a alturas, volumen, morfología y materiales exteriores.

Se adoptarán las medidas correctoras necesarias para garantizar la mínima alteración del relieve natural de los terrenos y el mínimo impacto visual sobre el paisaje, procurándose la conexión soterrada a las infraestructuras existentes en el municipio.

## **MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS OBRAS, USOS, CONSTRUCCIONES, INSTALACIONES O ACTIVIDADES SOLICITADAS.**

Las obras que se pretenden realizar, y para lo que se solicita la presente autorización de construcción en suelo rústico, es la realización de una vivienda unifamiliar de una planta y piscina.

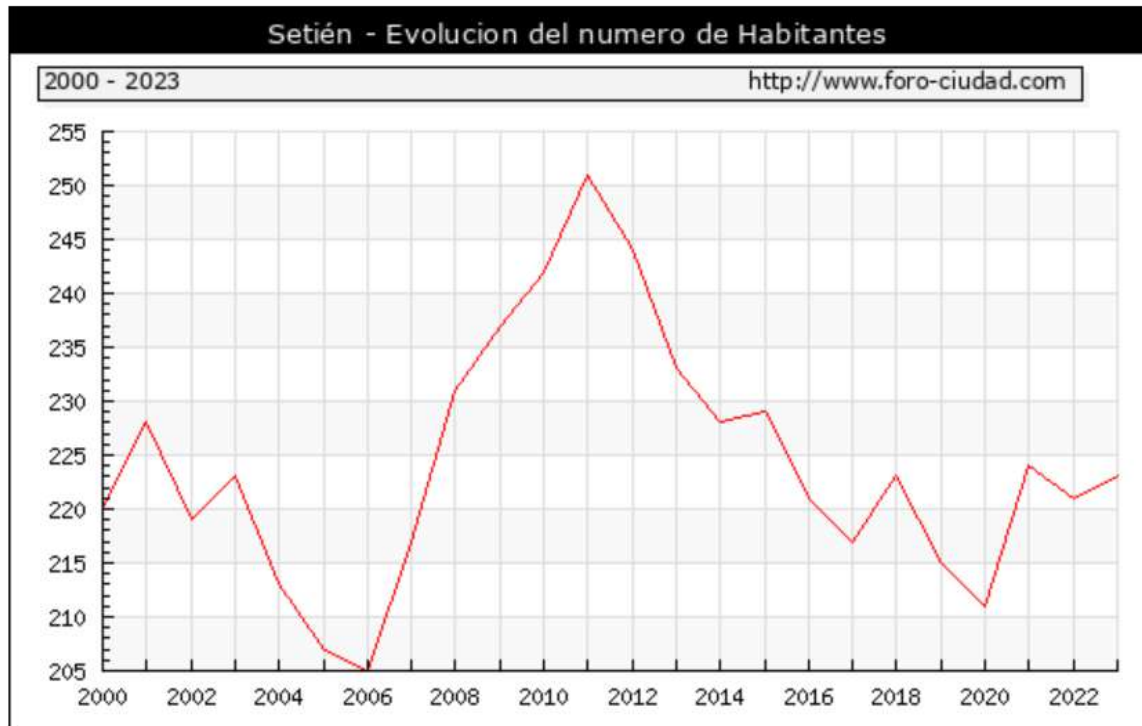
La morfología del conjunto está adaptada en su distribución y volúmenes a la vida cotidiana de los promotores, integrándose en el entorno y utilizando el lenguaje tradicional de las construcciones cántabras.

La vivienda se adapta al terreno de forma natural, pues es prácticamente llano y la vivienda no tiene planta sótano.

La vivienda en su aspecto normal, y en cuanto a materiales, se corresponde con formas y volúmenes simples adaptados a las necesidades actuales.

### **Demografía**

Según los datos publicados por el INE a 1 de Enero de 2023 el número de habitantes en Setién era de 223.



### Valores culturales

En el entorno de la edificación propuesta, no se encuentran edificaciones catalogadas como Bien de interés cultural, no existiendo perímetros de protección.

La parcela objeto del estudio no tienen ninguna afección de protección.

No se encuentra en el entorno de protección del Camino de Santiago.

No se encuentra afectado por Espacios Naturales protegidos.

No tiene ninguna afección sobre espacios de la Red Natura 2000.

## DEFINICION DE LOS RIESGOS NATURALES Y ANTRÓPICOS

### Riesgos naturales

Son aquellos que tienen su origen en fenómenos naturales (factores geográficos y meteorológicos), siendo los accidentes que provocan múltiples y variados. Dado su origen, la presencia de esta clase de riesgos está condicionada cuantitativamente por las características particulares de cada región.

Son riesgos naturales



**Inundaciones:**

Crecidas o avenidas.  
Acumulaciones Pluviales.  
Rotura de presas o daños graves.

**Movimientos gravitatorios:**

Desprendimientos.  
Deslizamientos.  
Hundimientos del terreno.

**Asociados a fenómenos atmosféricos:**

Nevadas.  
Heladas.  
Aludes.  
Olas de frío.  
Granizo.  
Lluvias torrenciales.  
Vendavales.  
Oleaje en el mar.  
Sequía.  
Incendios forestales.

**Riesgos antrópicos**

Son los producidos por actividades humanas que se han ido desarrollando a lo largo del tiempo. Están directamente relacionados con la actividad y el comportamiento del hombre.

Son riesgos antrópicos:

**Anomalías en el suministro que dependan de redes físicas:**

Agua.  
Gas.  
Electricidad.  
Teléfono.  
Otras redes.

**Anomalías en el suministro de productos esenciales:**

Alimentos primarios.  
Productos farmacéuticos.  
Productos energéticos.  
Otros abastecimientos básicos.

**Desplome o fallos en obra civil (edificios e infraestructura).**

**Incendios:**

Urbanos.  
Industriales.  
Forestales.



### Valoración de los Riesgos Antrópicos

La parcela cuenta con los servicios de suministro eléctrico, saneamiento y agua a pie de parcela.

No existe ningún riesgo de anomalías en el suministro de productos a los núcleos del Ayuntamiento de Marina de Cudeyo.

No existen riesgos de desplomes o fallos en la obra civil que puedan afectar a la nueva edificación.

El riesgo de incendio forestal, no existe según los mapas de Riesgo forestal del Gobierno de Cantabria.

No existe actividad industrial importante en la zona próxima a la parcela objeto de la presente solicitud, por ello no se consideran riesgos próximos de naturaleza industrial. Por todo ello se considera que los riesgos antrópicos son prácticamente NULOS.

### Impactos

**No se considera necesario realizar grandes medidas correctoras** para minimizar la incidencia sobre el territorio de la construcción solicitada y de impacto y de adaptación al entorno de las construcciones y usos que se solicitan.

La vivienda se adapta tanto en texturas como en volumen a las existentes en la zona.

Obras a realizar.

La parcela una vez edificada, se cerrará con elementos tradicionales en su frente de calle, muro de piedra o revoco en blanco, los otros linderos se cerrará con malla y seto de arbusto autóctono.

Los correctores necesarios para minimizar la incidencia sobre el territorio de la construcción son:

- Empleo de materiales en las fachadas, que se adaptan a los empleados tradicionalmente en la zona .
- La parcela tiene poco arbolado autóctono, se aportará nuevas especies mezcladas de jardinería y arbolado autóctono.
- La no creación de nuevas estructuras o edificaciones para instalaciones y otras infraestructuras necesarias.
- Se tendrá especial cuidado con los movimientos de tierras para la implantación de la edificación en la parcela.



## CONCLUSIONES

Desde el punto de vista de la conectividad territorial forma parte de una matriz dominante (praderas) y no interfiere en los corredores ecológicos de la zona. Finalmente, carece así mismo de valores ambientales relevantes. La unidad ambiental pradera está en exceso representada en el medio rural, simplificando el paisaje y la fauna potencialmente presente.

No se ve afectada por riesgo natural o antrópico alguno.

Cuenta con todos los servicios en el frente de parcela como para ser considerada en situación urbana.

Todo esto lleva a la conclusión de que no presenta valores paisajísticos, ambientales, agrícolas o de riesgos naturales acreditados, o con significativa importancia agrícola, forestal o ganadera. Se trata por tanto de un suelo rústico ordinario, periurbano, que no requiere una especial protección.

Por lo descrito del análisis de afecciones del Proyecto del Medio Físico-Químico, Medio Biológico, Medio Socio-económico se desprende una **AFECCIÓN NULA**.

## CUMPLIMIENTO CTE Y OTRAS NORMATIVAS

### RD.314/2006. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- **DB-SE:** Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad Estructural del Proyecto de Ejecución.
- **DB-SI:** Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad en caso de incendio del Proyecto Básico.
- **DB-SUA:** Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad de utilización y accesibilidad del Proyecto de Ejecución.
- **DB-HS:** Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Salubridad del Proyecto de Ejecución.





- **DB-HE:** Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Ahorro de energía del Proyecto de Ejecución.

- **RD. 47/2007 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS.**

Es de aplicación en el presente proyecto básico y de ejecución.

- **DB-HR:** Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Protección frente al ruido del Proyecto de Ejecución.

**Exigencias básicas del CTE no aplicables en el presente proyecto**

Exigencias básicas SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad

*Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación*

Las condiciones establecidas en DB SUA 5 son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

*Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento*

La exigencia básica SUA 6 es de aplicación a piscinas colectivas. Por lo tanto, no es de aplicación.

*Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad*

Se trata de una vivienda unifamiliar que no requiere ser accesible. Por lo tanto, la exigencia básica no es de aplicación.

Exigencias básicas HE: Ahorro de energía

*Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación*

Se trata de una vivienda unifamiliar, en cuyo interior la exigencia básica no es de aplicación.

No obstante, en el proyecto se justifican las soluciones adoptadas, en su caso, para el ahorro de energía en la instalación de iluminación.





*Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria*

La contribución solar mínima, se sustituye por aprovechamiento de energías renovables (Aerothermia).

*Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica*

El edificio es de uso residencial por lo que, según el punto 1.1 (ámbito de aplicación) de la Exigencia Básica HE 5, no necesita instalación solar fotovoltaica.

**OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS**

- **LEY DE CANTABRIA 9/2018 DE 21 DE DICIEMBRE DE GARANTIA DE DERECHOS DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD (BOC Nº 8, DE 11 DE ENERO DE 2019) QUE DEROGA LA LEY 3/1996 del 24 DE SEPTIEMBRE DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN CANTABRIA.**

Es de aplicación en el presente proyecto.

- **NCSR-02. NORMA SISMORRESISTENTE.**

No es de aplicación en el presente proyecto.

- **RD. 1027/2007. RITE. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS.**

Es de aplicación en el presente proyecto.

- **REBT. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.**

Es de aplicación en el presente proyecto.

- **RD. LEY 1/98 DE TELECOMUNICACIONES EN INSTALACIONES COMUNES.**

No es de aplicación en el presente proyecto.

- **RD. 1627/97 DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.**

Es de aplicación en el presente proyecto. Según lo dispuesto en el Artículo 4, apartado 2 el presente proyecto se encuentra en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo artículo, por lo que se hace necesaria la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud.



Su justificación se realiza en ANEJOS A LA MEMORIA en el apartado Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de Ejecución.

**- REAL DECRETO 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.**

Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realizará en CUMPLIMIENTO DEL OTROS REGLAMENTOS en el Apartado Cumplimiento Justificación del Real Decreto 105/2008 de residuos del Proyecto de Ejecución.

## PRESTACIONES DEL EDIFICIO POR REQUISITOS BÁSICOS

### PRESTACIONES DEL EDIFICIO POR REQUISITOS BÁSICOS Y EN RELACIÓN CON LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CTE

#### SEGURIDAD

##### SEGURIDAD ESTRUCTURAL

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SE-AE de Acciones en la Edificación, DB-SE-C de Cimientos, DB-SE-A de Acero, DB-SE-F de Fábrica y DB-SE-M de Madera, así como en la norma EHE-08 de Hormigón Estructural y NCSE de construcción sismorresistente; para asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, de modo que no se produzcan en el mismo o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, vigas, pilares, forjados, muros u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, la estabilidad del edificio o que se produzcan deformaciones inadmisibles.

##### REQUISITOS:

- Resistir todas las acciones e influencias que puedan tener lugar durante la ejecución y uso, con una durabilidad apropiada en relación con los costos de mantenimiento, para un grado de seguridad adecuado.
- Evitar deformaciones inadmisibles, limitando a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico y degradaciones o anomalías inadmisibles.
- Conservar en buenas condiciones para el uso al que se destina, teniendo en cuenta su vida en servicio y su coste, para una probabilidad aceptable.

Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento de la Seguridad Estructural en el Proyecto de Ejecución.



## SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SI para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, asegurando que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes, y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

- Se han dispuesto los medios de evacuación y los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes, para que puedan abandonar o alcanzar un lugar seguro dentro del edificio en condiciones de seguridad.

- El edificio tiene acceso a los servicios de los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción.

- El acceso desde el exterior está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación para impedir la propagación del fuego entre sectores.

- No se produce incompatibilidad de usos.

- La estructura portante del edificio se ha dimensionado para que pueda mantener su resistencia al fuego durante el tiempo necesario, con el objeto de que se puedan cumplir las anteriores prestaciones. Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo igual o superior al del sector de incendio de mayor resistencia.

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

Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento de la Seguridad en caso de incendio en el Proyecto Básico.

## SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SUA en lo referente a la configuración de los espacios, y a los elementos fijos y móviles que se instalen en cada edificio, de tal manera que pueda ser usado para los fines previstos reduciendo a límites aceptables el riesgo de accidentes para los usuarios.

- Los suelos proyectados son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad, limitando el riesgo de que los usuarios sufran caídas.

- Los huecos, cambios de nivel y núcleos de comunicación se han diseñado con las características y dimensiones que limitan el riesgo de caídas, al mismo tiempo que se facilita la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

- Los elementos fijos o practicables del edificio se han diseñado para limitar el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento.

- Los recintos con riesgo de aprisionamiento se han proyectado de manera que se reduzca la probabilidad de accidente de los usuarios.



- El dimensionamiento de las instalaciones de protección contra el rayo se ha realizado de acuerdo al Documento Básico SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento de la Seguridad de utilización y accesibilidad en el Proyecto de Ejecución.

## HABITABILIDAD

### HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-HS con respecto a higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida, de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes, de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua y de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

- En el presente proyecto se han dispuesto los medios que impiden la penetración de agua o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, con el fin de limitar el riesgo de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones.

- El edificio dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

- Se han previsto los medios para que los recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, con un caudal suficiente de aire exterior y con una extracción y expulsión suficiente del aire viciado por los contaminantes.



- Se ha dispuesto de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, con caudales suficientes para su funcionamiento, sin la alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, que impiden los posibles retornos que puedan contaminar la red, disponiendo además de medios que permiten el ahorro y el control del consumo de agua.

- Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización disponen de unas características tales que evitan el desarrollo de gérmenes patógenos.

- El edificio proyectado dispone de los medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento de otros reglamentos y en el apartado Cumplimiento de Salubridad de la memoria del Proyecto de Ejecución.

#### PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-HR y en la Ley 7/97, D.150/99, de tal forma que el ruido percibido o emitido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

Todos los elementos constructivos, cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

- Los elementos constructivos que conforman los recintos en el presente proyecto, tienen unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, así como para limitar el ruido reverberante.

Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento de Protección frente al ruido y Cumplimiento de la Ley 7/97, D.150/99 de la memoria del Proyecto de Ejecución.

#### AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-HE, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

EN ISO 13 370: 1999 "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo"

El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno. Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensación, superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente.

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



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

- El edificio dispone de una envolvente de características tales que limita adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano-invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduce el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

- El edificio dispone de las instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.

Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento del Ahorro de Energía de la memoria del Proyecto de Ejecución.

## **FUNCIONALIDAD**

### **UTILIZACIÓN**

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-SUA, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

- Utilización

- En la vivienda se ha primado también la reducción de recorridos de circulación, evitando los espacios residuales como pasillos, con el fin de que la superficie sea la necesaria y adecuada al programa requerido.

- Las superficies y las dimensiones de las dependencias se ajustan a los requisitos del mercado, cumpliendo los mínimos establecidos por las normas de habitabilidad vigentes.

- Acceso a los servicios

- Se ha proyectado el edificio de modo que se garantizan los servicios de telecomunicación (conforme al Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de Febrero, sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación), así como de telefonía y audiovisuales.

- Se han previsto, en la zona de acceso al edificio, los casilleros postales adecuados al uso previsto en el proyecto.





Su justificación se realiza en el apartado 4. Cumplimiento de otros reglamentos y en el apartado Cumplimiento de la Seguridad de utilización y accesibilidad de la memoria del Proyecto de Ejecución.

#### ACCESIBILIDAD

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SUA y en la Ley de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas de Cantabria, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por los edificios.

Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento de la Seguridad de utilización y accesibilidad de la memoria del Proyecto de Ejecución.

#### ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN, AUDIOVISUALES Y DE INFORMACIÓN

El edificio se ha proyectado de tal manera que se garanticen el acceso a los servicios de telecomunicaciones, ajustándose el proyecto a lo establecido en el RD Ley 1/1998 sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación, y en el RD 401/2003 por el que se aprueba el 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 y en la ORDEN CTE/1296/2003 que lo desarrolla.

Además se ha facilitado el acceso de los servicios postales, dotando a la vivienda, en el pórtico de acceso, de casillero postal individual.

#### LIMITACIONES DE USO

El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva.

Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni menoscabe las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

-Limitaciones de uso de las dependencias

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.



- Limitaciones de uso de las instalaciones

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

## NORMATIVA URBANÍSTICA

### EQUIPAMIENTO URBANO

Los servicios urbanísticos con los que cuenta la parcela son:

Abastecimiento de agua potable.  
Saneamiento.  
Suministros de energía eléctrica.  
Suministro de telefonía.  
Acceso rodado por Vía Pública.

## 1.7 CUMPLIMIENTO DE REBT

### Descripción general de la instalación

#### Componentes de la instalación

Acometida  
Instalación de enlace  
Caja General de Protección y Medida (CGPM)  
Derivación Individual (DI)  
Dispositivos Generales e Individuales de Mando y Protección (DGMP)  
Instalación interior  
Instalación de puesta a tierra

### 1.Descripción general de la instalación

El diseño y cálculo de la instalación se ajustará al vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (*Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002*), así como a las Instrucciones Técnicas Complementarias (ICT) BT 01 a BT 51.





La ejecución de la instalación la realizará una empresa instaladora debidamente autorizada por el Servicio Territorial de Industria y Energía de Cantabria e inscrita en el Registro Provincial de instaladores autorizados. Será entregada por la empresa instaladora al titular de la instalación con el Certificado de Instalación y las Instrucciones para el correcto uso y mantenimiento de la misma.

Tal y como se refleja en el Plano de Instalación, se trata de una instalación eléctrica para alumbrado y tomas de corriente para aparatos electrodomésticos y usos varios de una vivienda unifamiliar alimentadas por una red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución "TT", para una tensión nominal de 230 V en alimentación monofásica, y una frecuencia de 50 Hz.

Se proyecta para un **grado de electrificación elevada** (superficie útil de vivienda > 160 m<sup>2</sup>) y una potencia previsible de 0 W a 230 V. Potencia mínima 9,200 W.

## 2. Componentes de la instalación

La instalación a ejecutar comprende:

### 2.1. Acometida

Se dispondrá de una acometida de tipo aero-subterránea conforme a la ITC-BT-11.

### 2.2. Instalación de enlace

Instalación que une la Caja General de Protección con la instalación interior. Las partes que constituyen dicha instalación son:

- Caja General de Protección y Medida (CGPM).
- Derivación Individual (DI).
- Caja para Interruptor de Control de Potencia (ICP).
- Dispositivos Generales de Mando y Protección (DGMP)

### 2.3. Caja General de Protección y Medida (CGPM)

La conexión con la red de distribución de la compañía distribuidora se realizará mediante la Caja General de Protección y Medida ubicada en el exterior de la vivienda conforme a la ITC-BT-13. Reúne bajo una misma envolvente, los fusibles generales de protección, el contador y el dispositivo para discriminación horaria. Se situará en el cierre de la parcela, en el interior de un nicho mural para un tipo de acometida aero-subterránea, en el lugar indicado en el Plano de Instalación de Electricidad, a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m., y con acceso libre a la empresa suministradora.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general, conforme a la ITC-BT-21 para canalizaciones subterráneas.



Intensidad nominal de la CGP: 63 A  
Potencia activa total: 5.750 W  
Canalización empotrada: Tubo de PVC flexible de  $\varnothing$  40 mm.

La Caja General de Protección y Medida corresponderá a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. Será precintable y tendrá unos índices de protección IP43 e IK09.

## 2.4. Derivación Individual (DI)

Enlaza la Caja General de Protección y el equipo de medida con los Dispositivos Generales de Mando y Protección. Estará constituida por conductores aislados en el interior de tubos enterrados y/o empotrados expresamente destinado a este fin, conforme a la ITC-BT-15: un conductor de fase, un neutro, uno de protección, y un hilo de mando para tarifa nocturna.

Los conductores a utilizar serán de cobre unipolar aislados con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 450-750 V. Para el caso de alojarse en tubos enterrados el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

|                                      |  |      |              |
|--------------------------------------|--|------|--------------|
| Intensidad:                          | 63 A   |      |              |
| Carga previsible:                    | 9200 W                                       |      |              |
| Conductor unipolar rígido: empotrada | H 07V – R para 450/750 voltios               | para | canalización |
| Conductor unipolar rígido: enterrada | RV 0,6/1 kV – K para 1000 voltios            | para | canalización |
| Sección S cable fase:                | 16 mm <sup>2</sup>                           |      |              |
| Sección S cable neutro:              | 16 mm <sup>2</sup>                           |      |              |
| Sección S cable protección:          | 16 mm <sup>2</sup>                           |      |              |
| Sección S hilo de mando:             | 1,5 mm <sup>2</sup>                          |      |              |
| Longitud real de la línea:           | 17,60 m.                                     |      |              |
| Caída máxima de tensión:             | 1,57 V < 1%                                  |      |              |
| Tubo en canalización enterrada:      | Tubo de PVC rígido de $\varnothing$ 32 mm.   |      |              |
| Tubo en canalización empotrada:      | Tubo de PVC flexible de $\varnothing$ 32 mm. |      |              |

El tubo tiene una sección nominal que permite ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%.

## 2.5. Dispositivos Generales e Individuales de Mando y Protección (DGMP). Interruptor de Control de Potencia (ICP)

Los Dispositivos Generales de Mando y Protección junto con el Interruptor de Control de Potencia, se situarán junto a la puerta de entrada de la vivienda. Los Dispositivos Individuales de Mando y Protección de cada uno de los circuitos de la instalación interior podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares. Se situarán según se especifica en el Plano de Instalación de Electricidad, y a una altura del pavimento comprendida entre 1,40 y 2,00 m. conforme a la ITC-BT-17.



Se ubicarán en el interior de un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores. La envolvente del ICP será precintable y sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado. Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.349 –3, con unos grados de protección IP30 e IK07.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección proyectados son los siguientes:

- **Un interruptor general automático** de accionamiento manual contra sobrecargas y cortocircuitos, de corte omipolar. Intensidad nominal 63 A. Poder de corte mínimo de 4,5 kA.
- **2 interruptores diferenciales generales** de corte omipolar destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos divididos en dos grupos. Intensidades nominales 40 A y sensibilidad 30 mA.
- **8 Interruptores automáticos** magnetotérmicos de corte omipolar y accionamiento manual, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la instalación, de las siguientes características:
 

|   |      |
|---|------|
| C <sub>1</sub> Iluminación  | 10 A |
| C <sub>2</sub> Iluminación  | 10 A |
| C <sub>3</sub> Tomas de corriente de uso general                        | 16 A |
| C <sub>4</sub> Tomas de corriente de uso general                        | 16 A |
| C <sub>5</sub> Tomas de corriente de uso general                        | 16 A |
| C <sub>6</sub> Cocina y horno   | 25 A |
| C <sub>7</sub> Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico                 | 20 A |
| C <sub>8</sub> Tomas de corriente de baños y bases auxiliares en cocina | 16 A |
- **Un dispositivo de control** para aplicación de la tarifa nocturna.

## 2.6. Instalación Interior

Formada por 8 circuitos separados y alojados en tubos independientes, constituidos por un conductor de fase, un neutro y uno de protección, que partiendo del Cuadro General de Distribución alimentan cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica. En la tabla adjunta se relacionan los circuitos previstos con sus características eléctricas.

| Circuito de utilización             | Potencia prevista por toma (W) | Tipo de toma  | Interruptor Automático (A) | Máximo N° de puntos de utilización o tomas por circuito | Conductores sección mínima mm <sup>2</sup> | Tubo o conducto Diámetro mm. |
|-------------------------------------|--------------------------------|---------------|----------------------------|---|--|------------------------------|
| C <sub>1</sub> Iluminación          | 200                            | Punto de luz  | 10                         | 30  | 1,5  | 16                           |
| C <sub>2</sub> Iluminación          | 200                            | Punto de luz  | 10                         | 30  | 1,5  | 16                           |
| C <sub>3</sub> Tomas de uso general | 3.450                          | Base 16A 2p+T | 16                         | 20  | 2,5  | 20                           |
| C <sub>4</sub> Tomas de uso general | 3.450                          | Base 16A 2p+T | 16                         | 20  | 2,5  | 20                           |



|                                     |       |               |    |    |     |    |
|-------------------------------------|-------|---------------|----|----|-----|----|
| C <sub>5</sub> Tomas de uso general | 3.450 | Base 16A 2p+T | 16 | 20 | 2,5 | 20 |
| C <sub>6</sub> calderas             | 5.400 | Base 25A 2p+T | 25 | 2  | 6   | 25 |
| C <sub>8</sub> Baño y cocina        | 3.450 | Base 16A 2p+T | 16 | 6  | 2,5 | 20 |

En cada estancia se proyectan como mínimo los siguientes puntos de utilización:

| Estancia                         | Circuito | Mecanismo                                 | Nº mínimo | Superficie/Longitud   |
|----------------------------------|----------|---|-----------|---|
| <b>Acceso</b>                    | C1       | Pulsador timbre                           | 1         | -   |
| <b>Vestíbulos</b>                | C1       | Punto de luz interruptor 10 A             | 1         | -   |
|                                  | C2       | Base 16 A 2p+T                            | 1         | -   |
| <b>Salas de paso</b>             | C1       | Punto de luz Interruptor 10 A             | 1         | hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> ) uno por cada punto de luz |
|                                  | C2       | Base 16 A 2p+T                            | 3         | Una por cada 6 m <sup>2</sup> redondeado al entero superior                       |
|                                  | C8       | Toma de calefacción                       | 1         | hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> )                           |
|                                  | C9       | Toma de aire acondicionado                | 1         | hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> )                           |
| <b>vestuarios</b>                | C1       | Punto de luz Interruptor 10 A             | 1         | hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> ) uno por cada punto de luz |
|                                  | C2       | Base 16 A 2p+T                            | 3         | Una por cada 6 m <sup>2</sup> redondeado al entero superior                       |
|                                  | C8       | Toma de calefacción                       | 1         | -   |
|                                  | C9       | Toma de aire acondicionado                | 1         | -   |
| <b>Baños</b>                     | C1       | Punto de luz Interruptor 10 A             | 1         | -   |
|                                  | C5       | Base 16 A 2p+T                            | 1         | -   |
|                                  | C8       | Toma de calefacción                       | 1         | -   |
| <b>Pasillos o distribuidores</b> | C1       | Puntos de luz Interruptor/Conmutador 10 A | 1         | Uno cada 5 m. de longitud Uno en cada acceso                                      |
|                                  | C2       | Base 16 A 2p+T                            | 1         | Hasta 5 m. (dos si L > 5 m.)  |
|                                  | C8       | Toma de calefacción                       | 1         | -   |
| <b>duchas</b>                    | C1       | Puntos de luz Interruptor 10 A            | 1         | Hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> ) uno por cada punto de luz |
|                                  | C2       | Base 16 A 2p+T                            | 2         | Extractor y frigorífico   |
|                                  | C3       | Base 25 A 2p+T                            | 1         | Cocina / horno  |
|                                  | C4       | Base 16 A 2p+T                            | 3         | Lavadora, lavavajillas y termo  |
|                                  | C5       | Base 16 A 2p+T                            | 3         | Encima del plano de trabajo   |
|                                  | C8       | Toma de calefacción                       | 1         | -   |
| <b>Vestidores</b>                | C10      | Base 16 A 2p+T                            | 1         | Secadora  |
|                                  | C1       | Puntos de luz Interruptor 10 A            | 1         | Hasta 10 m <sup>2</sup> (dos si S > 10 m <sup>2</sup> ) uno por cada punto de luz |



|                             |    |                                   |        |  |
|-----------------------------|----|-----------------------------------|--------|--|
| Cuartos de servicio y otros | C1 | Puntos de luz<br>Interruptor 10 A | 1<br>1 | Hasta 10 m² (dos si S > 10 m²) uno por cada punto de luz |
|                             | C2 | Base 16 A 2p+T                    | 1      | Hasta 10 m² (dos si S > 10 m²)                           |

Los conductores a utilizar serán (H 07V U) de cobre unipolar aislados con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 450-750 V. La instalación se realizará empotrada bajo tubo flexible de PVC corrugado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente los conductores neutro y de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el doble color amarillo-verde. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que se prevea su pase posterior a neutro se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris.

Todas las conexiones de conductores se realizarán utilizando bornes de conexión montados individualmente o mediante regletas de conexión, realizándose en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Cualquier parte de la instalación interior quedará a una distancia no inferior a 5 cm. de las canalizaciones de telecomunicaciones, saneamiento, agua, calefacción y gas.

Se cumplirán las prescripciones aplicables a la instalación en baños y aseos en cuanto a la clasificación de volúmenes, elección e instalación de materiales eléctricos conforme a la ITC-BT-27.

Se utilizarán mecanismos convencionales de empotrar marca NIESSEN de la serie Arco: pulsador, punto de luz interruptor sencillo, punto de luz doble interruptor, punto de luz conmutador, punto de luz cruzamiento, reguladores de intensidad, reguladores ambientales, indicadores de señalización y ambientales, tomas de telecomunicaciones, toma de corriente prototipo tipo schuko de 10-16 A, y toma de corriente para cocina eléctrica tipo schuko de 25 A.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en locales húmedos serán de material aislante.

### 2.7. Instalación de puesta a tierra

Se conectarán a la toma de tierra toda masa metálica importante, las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, las partes metálicas de los depósitos, de las instalaciones de calefacción general, de las instalaciones de agua y de las antenas de radio y televisión, y las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón armado.



La instalación de toma de tierra de la vivienda constará de los siguientes elementos: un anillo de conducción enterrada siguiendo el perímetro del edificio, una pica de puesta a tierra de cobre electrolítico de 2 metros de longitud y 14 mm. de diámetro, y una arqueta de conexión, para hacer registrable la conexión a la conducción enterrada.

De estos electrodos partirá una línea principal de 35 mm<sup>2</sup>. de cobre electrolítico hasta el borne de conexión instalado en el conjunto modular de la Caja General de Protección.

En el Cuadro General de Distribución se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Se instalarán conductores de protección acompañando a los conductores activos en todos los circuitos de la vivienda hasta los puntos de utilización.

## 1.8 CUMPLIMIENTO DE RITE

### DISEÑO:

**ITE 02.2.CONDICIONES:** Las condiciones interiores de diseño se fijarán en función de la actividad metabólica de las personas y su grado de vestimenta y, en general, estarán comprendidas entre los siguientes límites:

| Estación | Temperatura operativa °C | Velocidad media del aire m/s | Humedad relativa % |
|----------|--------------------------|------------------------------|--------------------|
| Verano   | 24                       | 0,20                         | 55%                |
| Invierno | 21                       | 0,17                         | 55%                |

Los valores anteriores deben mantenerse en la zona ocupada, definida según se indica en la tabla siguiente:

| Distancia desde la superficie interior del elemento (cm) |         |     |
|--|---------|-----|
| Pared exterior con ventanas o puertas                    |         | 100 |
| Pared exterior sin ventanas o puertas y pared interior   |         | 50  |
| Límite inferior  |         | 10  |
|  | Suelo   |     |
| Límite superior  | sentado | 130 |
|  | De pie  | 200 |

ITE 02.2.3.1 RUIDOS: Se tomarán las medidas adecuadas para que como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones en las zonas de normal ocupación de locales habitables, los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a los valores máximos admisibles que figuran en la siguiente tabla.





| 1.8.1 TIPO DE LOCAL       | Valores máximos de niveles sonoros en dBA |           |
|---------------------------|---|-----------|
|                           | Día(*)                                    | Noche     |
| Vivienda                  |   |           |
| Piezas habitables excepto | <b>35</b>                                 | <b>30</b> |
| Cocina                    |   |           |
| Pasillos, aseos y cocinas | <b>40</b>                                 | <b>35</b> |
| Zonas de acceso común     | <b>50</b>                                 | <b>40</b> |

(\*)se entiende por día las horas comprendidas entre las 8 y las 22 horas, el resto de las horas del total de las 24 integrarán el periodo de noche

ITE 02.4.3 LOCALES SIN CLIMATIZACIÓN: Los locales que no estén normalmente habitados, tales como garajes, trasteros, huecos de escalera, rellanos de ascensores, cuartos de servicio y locales similares no deben climatizarse, salvo cuando se empleen fuentes de energía renovables o gratuitas o, cuando se produzcan un consumo de energía convencional y quede justificado su tratamiento en la memoria del proyecto.

ITE 02.5. PRODUCCIÓN CENTRALIZADA DE AGUA CALIENTE SANITARIA: El agua caliente para uso sanitario se preparará a la temperatura mínima que resulte compatible con su uso, considerando las pérdidas en la red de distribución. En relación con la temperatura de preparación y almacenamiento del ACS, en aquellos edificios que incorporen sistemas centralizados con acumulación que den servicio principalmente a duchas para el aseo personal y que tenga como destino el alojamiento de personas en viviendas de uso familiar por ejemplo, deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones contenidas en las normas UNE 100030 "Prevención de la legionela en instalaciones de edificios".

ITE 02.5.3.REDES DE DISTRIBUCIÓN: La tubería de entrada de agua fría en la central de preparación y la de retorno de agua caliente dispondrán de sendas válvulas de retención.

ITE 02.14 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS : Los conductos de humos se utilizarán exclusivamente para la evacuación de los productos de la combustión generada por los equipos contemplados en este reglamento, y su diseño se efectuará a partir del caudal previsible. Se considera adecuado el diseño de las chimeneas y conductos de humos para la evacuación al exterior de los productos de la combustión de los generadores de calor realizado según la norma UNE 123001.

ITE 03.11 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS: La sección se calculará a partir del caudal previsible en los mismos, de acuerdo con UNE123001.





## 1.9 MEMORIA DE CALIDADES

Con independencia de que puedan adoptarse durante la fase de construcción, por parte de la Propiedad, cambios o modificaciones en las calidades y acabados interiores, los materiales y el sistema constructivo adoptados son, en síntesis, los siguientes:

### 1.9.1. ESTRUCTURA:

#### CIMENTACIÓN\_

La cimentación se resuelve con zapata corrida de hormigón según planos de proyecto. La ejecución se realizará de acuerdo con el código estructural y el Código Técnico de la Edificación.

#### REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas, 60 mm de mortero autonivelante, panel aislante de espuma rígida de poliestireno extruido XPS, conductividad térmica  $\lambda$ : 0,035 W/(m\*K) 100 mm espesor, forjado sanitario de 30 cm de espesor.

#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Zapata corrida perimetral, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; acabado superficial liso mediante regla vibrante, sin incluir encofrado, con: HORMIGÓN DE LIMPIEZA: capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, de 10 cm de espesor.

#### ESTRUCTURA PORTANTE\_

Muros de carga de bloque de termoarcilla de 24 cm de espesor.

### 1.9.2. FACHADAS:

#### 1.FACHADA TIPO VIVIENDA

Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR Sistema StoTherm Classic: revoque de acabado, mortero armadura, panel aislante EPS de 10 cm de espesor, mortero hidrófugo, bloque de carga de termoarcilla de 24 cm de espesor, ACABADO INTERIOR: trasdosado de pladur autoportante + 50 mm de lana mineral y pintado interior.

### 1.9.3. CUBIERTAS:

La cubierta, es inclinada a dos aguas. La cubierta del edificio se resuelve mediante teja cerámica sobre rastreles, lámina impermeable bajoteja, capa de aislamiento de XPS de 16 cm de espesor, forjado de madera y falso techo de pladur. Para la estimación del peso propio de los distintos elementos que constituyen las cubiertas se ha seguido lo establecido en DB-SE-AE.



#### 1.9.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACION

##### Particiones verticales

##### 1. Tabique PYL 100/600(70) LM

##### Particiones verticales

\_Trasdosado autoportante, con resistencia al fuego EI 20, sistema W628.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - | 15 cortafuego (DF) | , anclada a los fachada mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total y aislamiento de panel semirrígido de lana de roca volcánica Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL", no revestido, de 50 mm de espesor fijado al soporte con un sellado estanco.

\_Tabique autoportante con doble placa del sistema pladur o similar 13+13+48+13+13 formado por montantes verticales de perfilera metálica dispuestos cada 40 cm y relleno entre ellos de lana mineral 50 mm según planos de proyecto. En las zonas húmedas se instalará placa hidrófuga.

#### 1.9.4. CARPINTERÍA EXTERIOR:

Carpintería exterior mixta madera-aluminio y contraventanas de aluminio.

#### 1.9.5. SOLADOS Y ALICATADOS:

El solado será de baldosas cerámicas.

#### 1.9.6. PINTURAS Y TECHOS:

Se instalará falso techo de pladur según planos de proyecto.



# MEMORIA CONSTRUCTIVA

PROYECTO BÁSICO DE  
VIVIENDA UNIFAMILIAR  
Y PISCINA EN SETIÉN

Promotora: María Elena Galán Herrera  
Arquitectos: Ana Perojo Sierra y Julio Sierra Bravo  
Situación: Pol 107 Parc 24 CP; AGÜERO-OREJO-SETIÉN MIES DE  
ENFIRMES. MARINA DE CUDEYO [CANTABRIA]

OCTUBRE  
2.024

A N A P E R O J O & J U L I O S I E R R A

· A R Q U I T E C T O S ·

sierra.perojo@coacan.es · 627495964



# PROYECTO BÁSICO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN SETIÉN



## MEMORIA

### CONSTRUCTIVA

#### SISTEMA ESTRUCTURAL

##### CIMENTACIÓN

La cimentación se resuelve con zapata corrida de hormigón según planos de proyecto.

Los parámetros determinantes han sido, en relación a la capacidad portante, el equilibrio de la cimentación y la resistencia local y global del terreno, y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y el deterioro de otras unidades constructivas; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo y DB-SE-C de Cimientos, y la norma EHE-08 de Hormigón Estructural.

##### ESTRUCTURA SOPORTE O DE BAJADA DE CARGAS

Muro de carga de bloque de termoarcilla de 24 cm de espesor.

Los parámetros que determinaron sus previsiones técnicas han sido, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura.

##### ESTRUCTURA HORIZONTAL

Forjado y cubierta de madera laminada.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta son, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura.

##### ARRIOSTRAMIENTO VERTICAL

Sistema implícito en los anteriores.



Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta son el control de la estabilidad del conjunto frente a acciones horizontales; determinado por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo y DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura.

## SISTEMA ENVOLVENTE, SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

### Sistema envolvente

#### CUBIERTA

La cubierta es inclinada a dos aguas.

La cubierta del edificio se resuelve mediante teja cerámica sobre rastreles, lámina impermeable bajoteja, capa de aislamiento de XPS de 16 cm de espesor, forjado de madera y falso techo de pladur.

Para la estimación del peso propio de los distintos elementos que constituyen las cubiertas se ha seguido lo establecido en DB-SE-AE.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección del sistema de cubierta han sido la zona climática, el grado de impermeabilidad y recogida de aguas pluviales, las condiciones de propagación exterior y de resistencia al fuego y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HS-1 de Protección frente a la humedad, DB-HS-5 de Evacuación de aguas, DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética y DB-SI-2 de Propagación exterior y el DB-HR de protección frente al ruido.

#### FACHADAS

##### 1.FACHADA TIPO VIVIENDA

Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR Sistema StoTherm Classic: revoque de acabado, mortero armadura, panel aislante EPS de 10 cm de espesor, mortero hidrófugo, bloque de carga de termoarcilla ACABADO INTERIOR: trasdosado de pladur autoportante + 50 mm de lana mineral y pintado interior.

Para la estimación del peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se ha seguido lo establecido en DB-SE-AE.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección del sistema de fachada han sido la zona climática, el grado de impermeabilidad, la transmitancia térmica, las condiciones de propagación exterior y de resistencia al fuego, las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a los huecos, elementos de protección y elementos salientes y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HS-1 de Protección frente a la humedad, DB-HS-5 de Evacuación de aguas, DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética, DB-SI-2 de Propagación exterior, DB-SUA-1 Seguridad frente al riesgo de caídas y DB-SUA-2 Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento y el DB-HR de protección frente al ruido.



## CARPINTERÍA EXTERIOR

Carpintería exterior mixta madera-aluminio.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de la carpintería exterior han sido la zona climática, la transmitancia térmica, el grado de permeabilidad, las condiciones de accesibilidad por fachada, las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a los huecos y elementos de protección y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética, DB-SI-5 Intervención de bomberos, DB-SUA-1 Seguridad frente al riesgo de caídas y DB-SUA-2 Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento y el DB-HR de protección frente al ruido.

## Sistema de compartimentación

Particiones verticales

1. Tabique PYL 100/600(70) LM

Particiones verticales

\_Trasdosado autoportante, con resistencia al fuego EI 20, sistema W628.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - | 15 cortafuego (DF) | , anclada a los fachada mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total y aislamiento de panel semirrígido de lana de roca volcánica Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL", no revestido, de 50 mm de espesor fijado al soporte con un sellado estanco.

\_Tabique autoportante con doble placa del sistema pladur o similar 13+13+48+13+13 formado por montantes verticales de perfilera metálica dispuestos cada 40 cm y relleno entre ellos de lana mineral 50 mm según planos de proyecto. En las zonas húmedas se instalará placa hidrófuga.

## SISTEMAS DE ACABADOS

SOLADOS Y ALICATADOS:

El solado será de baldosas cerámicas.

PINTURAS Y TECHOS:

Se instalará falso techo de pladur en las zonas definidas en el proyecto.





## MEMORIA DE SANEAMIENTO

---

El presente capítulo responde a la descripción, cálculo y desarrollo de la Instalación del Saneamiento para una VIVIENDA UNIFAMILIAR, en Setién.

### 1 OBJETO

La presente memoria tiene por objeto definir las características técnicas de la Instalación de Saneamiento para una vivienda unifamiliar en SETIÉN.

### 2 NORMATIVA APLICADA

- Código Técnico de la Edificación 2013, Documento Básico HS-05.
- Las tuberías de evacuación en PVC cumplirán con la norma UNE- EN 1329.
- Las tuberías de PVC para evacuación horizontal enterrada cumplirán con las normas UNE-EN 1401.
- Recomendaciones de diseño y ejecución de fabricantes.

### 3 GENERALIDADES

Según la Sección HS 5 del Código Técnico de la Edificación las instalaciones de evacuación de aguas deben cumplir una serie de requisitos generales de aplicación que se describen a continuación:

- Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los cuartos ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser auto limpiables.
- Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
- Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
- Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases meffíticos.
- La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Las condiciones de diseño deben satisfacer así mismo las siguientes condiciones:

- Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.



-Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno.

-Los residuos procedentes de cualquier actividad profesional ejercida en el interior del edificio, requieren un tratamiento previo mediante dispositivos tales como depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización.

El sistema de evacuación se configura atendiendo a las posibilidades que aparecen en el art. 3.2 del Documento Básico HS-05 y son las siguientes:

-Aún cuando exista una única red de alcantarillado público debe disponerse un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

-Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales, se dispondrá un sistema separativo y cada red de canalizaciones debe conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

## 4 CRITERIOS DE DISEÑO

### 4.1 Elementos en la red de evacuación

#### 4.1.1 CIERRES HIDRÁULICOS

Deben ser auto-limpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión, con superficies interiores que no deben retener materias sólidas; no deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento; deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable.

La altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo.

Debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente.

No deben instalarse en serie.

Si se dispone un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre.



El desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual registrable.

En ningún caso se permitirá la conexión del desagüe de electrodomésticos al sifón de otro aparato.

#### 4.1.2 REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

a) El trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.

b) Deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro.

c) En los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:

En los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %.

En las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %.

El desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.

d) Debe disponerse un rebosadero en los lavabos y fregaderos.

e) No deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.

f) Las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°.

g) Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado.

h) Excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

i) En las redes de aguas pluviales se tendrá en consideración:

El número mínimo de sumideros colocados en cubierta será de 2 unidades.

Que no habrá desniveles de más de 150 mm con pendientes máximas del 0,5 %.

De no poderse instalar sumideros se deberá colocar otro modo de evacuación como puede ser rebosaderos o aliviaderos.

#### 4.1.3 BAJANTES

Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.

El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.



Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

Todas las bajantes fecales irán dotadas de ventilación primaria.

La unión entre tuberías y accesorios en bajantes de PVC, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

Se crearán puntos fijos en todos los accesorios de la bajante, situando la correspondiente abrazadera en el alojamiento previsto en el accesorio para tal fin, y recibiendo las mismas a los elementos estructurales. Se colocará abrazadera de fijación en la embocadura de cada tramo y en zonas intermedias a una distancia de 15 veces el diámetro.

La unión de cada bajante al colector o red de saneamiento, se realizará mediante el correspondiente accesorio provisto de junta deslizante (anillo adaptador), a fin de poder desmontarla, en caso de avería, sin precisar cortar la conducción.

#### 4.1.4 COLECTORES

La unión de cada bajante al colector o red de saneamiento, se realizará mediante el correspondiente accesorio provisto de un anillo adaptador, a fin de que la unión sea deslizante, para, en caso necesario, poder desmontarlo sin necesidad de cortar la conducción.

##### a) Colectores colgados:

Tendrán una pendiente mínima del 1%.

Las bajantes se conectarán mediante piezas especiales según especificaciones técnicas del fabricante. En el caso de la conexión de bajantes de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, se situará al menos a tres metros de una bajante de aguas residuales situada aguas arriba.

No deben acometer en un mismo punto más de tres colectores.

En todos los cambios de sentido, encuentro y derivaciones, así como en su arranque inicial, la red de saneamiento irá dotada en la cabeza del colector, y aguas arriba, con un registro roscado para permitir su inspección y mantenimiento. En los tramos rectos, se instalarán bocas o tapas de registro cada 15 m como máximo. Estos registros se instalarán siempre en la mitad superior de la tubería.

La sustentación de la red se realizará mediante abrazaderas isofónicas de acero galvanizado y forro interior elástico, recibidas en el forjado inmediatamente superior y encastradas, sin apriete, en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de esta



forma los puntos fijos. Los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

La separación de abrazaderas será en función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, en todo caso se incluirán abrazaderas cada 1,50 m y la red quedará separada 5 cm de la cara inferior del forjado

Cuando la generatriz superior del tubo, quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.

En todos los casos se instalarán los absorvederos de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación cada 10 m.

En los tramos rectos, se instalarán bocas o tapas de registro cada 15 m. como máximo. Estos registros se instalarán siempre en la mitad superior de la tubería. Todos los encuentros o acoplamiento y derivaciones dispondrán de registros.

#### b) Colectores enterrados

Tendrán una pendiente mínima del 2%.

En las redes de saneamiento enterradas sin arquetas, en las que éstas son sustituidas por interconexión mediante accesorios estándar, se montarán los registros a cota de suelo terminado y con tapa estanca de acero inoxidable. Se preverán registros en todos los arranques de red, así como en todos los cambios direccionales. En los tramos rectos se instalarán registros cada 15 m como máximo.

En todos los casos, las redes de saneamiento enterradas, se montarán sobre un lecho de arena de río lavada, de 15 cm de altura como mínimo. De ser necesario, las abrazaderas se emplazarán exactamente igual que si la red fuera aérea, dejando éstas para ser recibidas en la losa de hormigón que conformará la solera. Cuando se trate de terrenos poco consistentes será un lecho de hormigón de 15 cm.

Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta realizar las pruebas de estanqueidad.

La ejecución de las zanjas será en función del terreno y de las canalizaciones a enterrar.

Cuando se trate de materiales plásticos en general, las zanjas serán de una anchura igual al diámetro del tubo más 500 mm con una anchura mínima de 0,60 m. La profundidad estará condicionada por las pendientes adoptadas en proyecto, siendo de un mínimo de 80 cm cuando discurra bajo calzada.





#### 4.1.5 ELEMENTOS DE CONEXIÓN

Antes de la acometida se dispondrá de un pozo de registro o arqueta en el interior de la parcela.

Si la cota entre el final de la instalación y la de la acometida es mayor a 1 m, se dispondrá de un pozo de resalto como conexión con la red exterior de alcantarillado.

### 5 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

-Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

-Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

-Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

-Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

-Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

-Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera, así como la arqueta de toma de muestras.

-Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

### 6 DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

#### 6.1 Teoría para el cálculo

##### 6.1.1 FLUJO EN LAS CONDUCCIONES HORIZONTALES.

El Flujo en las tuberías horizontales de desagüe depende de la fuerza de gravedad que es inducida por la pendiente de la tubería y la altura del agua en la misma.

La formulación del flujo por gravedad, en condiciones estacionarias, la podemos tener mediante la ecuación de Manning:

$$V = 10^{-3} \cdot \frac{R^{2/3} \cdot J^{1/2}}{n}$$

Donde:

- V = velocidad del flujo, en m/s.
- R = Profundidad hidráulica media o radio hidráulico, en mm.

A N A P E R O J O & J U L I O S I E R R A

· A R Q U I T E C T O S ·

sierra.perojo@coacan.es · 627495964



- $J$  = Pendiente de la tubería en % (ó cm/m)
- $n$  = Coeficiente de Manning.

Si tenemos en cuenta que el caudal es igual a:

$$Q = S \cdot V$$

Donde:

- $S$  = Superficie transversal del flujo de agua en m<sup>2</sup>.
- $Q$  = Caudal volumétrico en m<sup>3</sup>/s.

Al combinar las dos ecuaciones anteriores, tendremos:

$$Q = 10^{-3} \cdot \frac{S}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot J^{\frac{1}{2}}$$

#### 6.1.1 FLUJO EN LAS CONDUCCIONES VERTICALES.

El flujo de agua en conducciones verticales depende esencialmente del caudal. A la entrada de un ramal en la columna, el agua es acelerada por la fuerza de la gravedad y, rápidamente, forma una lámina alrededor de la superficie interna de la columna. Esta corona circular de agua y el alma de aire en su interior continúan acelerándose hasta que las pérdidas por rozamiento contra la pared igualan la fuerza de gravedad. Desde este momento, la velocidad de caída queda prácticamente constante.

De esta forma, podemos definir la velocidad terminal y la distancia del punto de entrada de agua a la cual se alcanza dicha velocidad de la siguiente forma:

$$V_T = 10 \cdot \left( \frac{Q}{D} \right)^{0.4}$$

$$L_T = 0.17 \cdot V_T^2$$

Donde:

- $V_T$  es la velocidad terminal en m/s.
- $L_T$  es la distancia terminal en m.
- $Q$  es el caudal en l/s.
- $D$  es el diámetro interior en mm.



El caudal de agua puede expresarse en función del diámetro de la tubería “D” y de la relación “r” entre la superficie transversal de la lámina de agua y la superficie transversal de la tubería mediante la expresión:

$$Q = 3.15 \cdot 10^{-4} \cdot r^{5/3} \cdot D^{8/3}$$

## 6.2 Cálculo y dimensionado

Se aplicará un proceso de cálculo para un sistema separativo, es decir, se dimensionará la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, para finalmente, mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto.

Se utilizará el método de adjudicación de un número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario y se considerará la aplicación del criterio de simultaneidad estimando el que su uso sea público o privado.

### 7.2.1 DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS FECALES

#### 7.2.1.1 Red de pequeña evacuación de aguas residuales.

##### a) Derivaciones individuales

La adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en función del uso privado o público según la tabla siguiente:

| Tipo de aparato sanitario | Unidades de desagüe UD |             | Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm.) |             |
|---------------------------|------------------------|-------------|---|-------------|
|                           | Uso privado            | Uso publico | Uso privado   | Uso publico |
| Lavabo                    | 1,0                    | 2,0         | 32,0  | 40,0        |
| Bidet                     | 2,0                    | 3,0         | 32,0  | 40,0        |
| Ducha                     | 2,0                    | 3,0         | 40,0  | 50,0        |
| Bañera sin ducha          | 3,0                    | 4,0         | 40,0  | 50,0        |
| Inodoro con cisterna      | 4,0                    | 5,0         | 100,0   | 100,0       |
| Fregadero de cocina       | 3,0                    | 6,0         | 40,0  | 50,0        |
| Sumidero sifónico         | 1,0                    | 3,0         | 40,0  | 50,0        |
| Lavavajillas              | 3,0                    | 6,0         | 40,0  | 50,0        |
| Lavadora                  | 3,0                    | 6,0         | 40,0  | 50,0        |

##### b) Sifones individuales



Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

c) **Ramales colectores**

Se utilizará la tabla siguiente para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

| Diámetro mm. | Máximo número de Uds |                  |      |
|--------------|----------------------|------------------|------|
|              | 1 %                  | Pendiente<br>2 % | 4 %  |
| 32           | --                   | 1                | 1    |
| 40           | --                   | 2                | 3    |
| 50           | --                   | 6                | 8    |
| 63           | --                   | 11               | 14   |
| 75           | --                   | 21               | 28   |
| 90           | 47                   | 60               | 75   |
| 110          | 123                  | 151              | 181  |
| 125          | 180                  | 234              | 280  |
| 160          | 438                  | 582              | 800  |
| 200          | 870                  | 1150             | 1680 |

d) **Bajantes de aguas residuales**

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla siguiente en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD's y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

| Diámetro mm. | Máximo número de Uds, para una altura de bajante de: |                  | Máximo número de Uds, en cada ramal para una altura de bajante de: |                  |
|--------------|--|------------------|--|------------------|
|              | Hasta 3 plantas                                      | Más de 3 plantas | Hasta 3 plantas  | Más de 3 plantas |
| 50           | 10   | 25               | 6  | 6                |
| 63           | 19   | 38               | 11   | 9                |
| 75           | 27   | 53               | 21   | 13               |
| 90           | 135  | 280              | 70   | 53               |
| 110          | 360  | 740              | 181  | 134              |
| 125          | 540  | 1100             | 280  | 200              |
| 160          | 1208   | 1120             | 400  | 160              |
| 200          | 2200   | 3600             | 1680   | 600              |
| 250          | 3800   | 5600             | 2500   | 1000             |
| 315          | 6000   | 9240             | 4320   | 1650             |



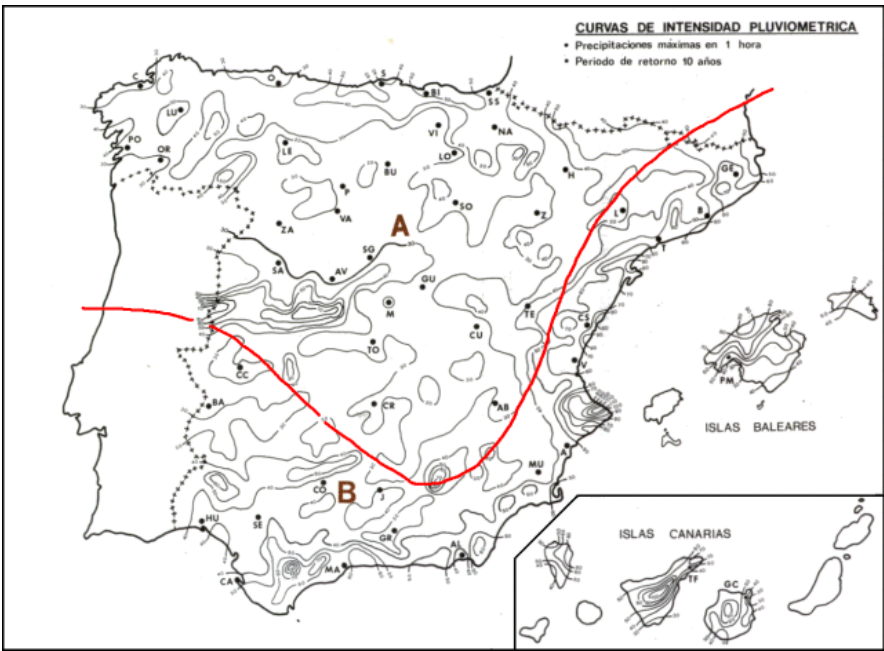
e) Colectores horizontales de aguas residuales

Mediante la utilización de la Tabla siguiente, obtenemos el diámetro en función del máximo número de UD's y de la pendiente.

| Diámetro mm. | Máximo número de Uds |               |       |
|--------------|----------------------|---------------|-------|
|              | 1 %                  | Pendiente 2 % | 4 %   |
| 50           | --                   | 20            | 25    |
| 63           | --                   | 24            | 29    |
| 75           | --                   | 38            | 57    |
| 90           | 96                   | 130           | 160   |
| 110          | 264                  | 321           | 382   |
| 125          | 390                  | 480           | 580   |
| 160          | 880                  | 1056          | 1300  |
| 200          | 1600                 | 1920          | 2300  |
| 250          | 2900                 | 3500          | 4200  |
| 315          | 5710                 | 6920          | 8290  |
| 350          | 8300                 | 10000         | 12000 |

6.2.2 DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

El dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales se establecerá en función de los valores de intensidad, duración y frecuencia de la lluvia del mapa de intensidad pluviométrica.







a) Bajantes de aguas pluviales

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtendrá de la tabla siguiente:

| Diámetro nominal bajante (mm) | Superficie en proyección horizontal servida, m <sup>2</sup> (Im = 100mm/h) | Superficie en proyección horizontal servida, m <sup>2</sup> (Im = 90mm/h) |
|-------------------------------|--|---|
| 50                            | 65   | 70  |
| 63                            | 113  | 125.5   |
| 75                            | 177  | 196.6   |
| 90                            | 318  | 353.3   |
| 110                           | 580  | 644.4   |
| 125                           | 805  | 894.4   |
| 160                           | 1544   | 1715.5  |
| 200                           | 2700   | 3000  |

b) Colectores de aguas pluviales.

Se utilizará la tabla siguiente que relaciona la superficie máxima proyectada admisible con el diámetro y la pendiente del colector.

| Diámetro nominal del colector (mm.) | Max. Superficie de cubierta en proyección horizontal (Im=100mm/h) |      |      | Max. Superficie de cubierta en proyección horizontal (Im=90mm/h) |        |        |
|-------------------------------------|---|------|------|--|--------|--------|
|                                     | Pendiente   |      |      | Pendiente  |        |        |
|                                     | 1%  | 2%   | 4%   | 1%   | 2%     | 4%     |
| 90                                  | 125   | 178  | 253  | 138.9  | 197.8  | 281.1  |
| 110                                 | 229   | 323  | 458  | 254.4  | 358.9  | 508.9  |
| 125                                 | 310   | 440  | 620  | 344.4  | 488.9  | 688.9  |
| 160                                 | 614   | 862  | 1228 | 682.2  | 957.8  | 1364.4 |
| 200                                 | 1070  | 1510 | 2140 | 1188.9   | 1677.8 | 2377.8 |
| 250                                 | 1920  | 2710 | 3850 | 2133.3   | 3011.1 | 4277.8 |
| 315                                 | 3090  | 4589 | 6500 | 3433.3   | 5098.9 | 7222.2 |

### 6.2.3 DIMENSIONADO DE LA RED DE VENTILACIÓN

La red de ventilación sirve, primariamente, como protección del sello hidráulico de un sistema de evacuación de aguas fecales.

En las tuberías verticales y horizontales del sistema de evacuación, el agua fluye en contacto con el aire. Por efecto de la fricción entre agua y aire, éste circula prácticamente a la misma velocidad que el agua.



Cuando, por efecto de la inmisión en el flujo de agua de otro caudal, o por efecto del salto hidráulico, provocado por una disminución de velocidad, se reduce la sección de paso del aire, se produce un aumento brusco de presión que puede repercutir sobre los cierres hidráulicos.

La máxima sobrepresión o depresión que se admite en una red de evacuación ha sido fijada en  $\pm 250$  Pa.

Esta diferencia de presión debe ser igual o superior a las pérdidas por rozamiento que se producen por el movimiento del aire en contacto con las superficies interiores de las tuberías.

La pérdida de presión puede ser expresada por la fórmula de Darcy:

$$\Delta p = f \cdot d_a \cdot \frac{L \cdot V^2}{2 \cdot D}$$

Donde:

- $\Delta p$  es la pérdida de presión por rozamiento, en Pa;
- $f$  es el coeficiente de fricción, adimensional;
- $d_a$  es la densidad del aire, en Kg/m<sup>3</sup>;
- $L$  es la longitud equivalente de la tubería, en m;
- $V$  es la velocidad del aire, en m/s;
- $D$  es el diámetro interior de la tubería, en m.

Sustituyendo en la fórmula anterior la expresión del caudal (m<sup>3</sup>/s):

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

y suponiendo que la densidad del aire es 1,2 Kg/m<sup>3</sup>, resulta:

$$\Delta p = 0,97 \cdot f \cdot L \cdot \frac{Q^2}{D^5}$$

Despejando el valor de L, sustituyendo  $\Delta p = 250$  Pa. y expresando el diámetro en mm y el caudal en l/s., resulta finalmente:

$$L = 2,58 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{D^5}{f \cdot Q^2}$$

La longitud equivalente, expresada por la ecuación anterior, tiene en cuenta las pérdidas accidentales debidas a las piezas especiales encontradas por el flujo de aire en su camino a través de la red de ventilación. Sería muy complicado calcular estas pérdidas



accidentales, debido a la complejidad de la red de ventilación. Según estudios experimentales, se ha demostrado que éstas constituyen una tercera parte, aproximadamente, de las pérdidas totales. En consecuencia, la longitud efectiva 'Le' de la red de ventilación es igual a la equivalente L, definida anteriormente, dividida por 1,5 (las dos terceras partes):

$$Le = 1,72 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{D^5}{f \cdot Q^2}$$

#### 7.2.3.1 Ventilación primaria

La ventilación primaria tendrá el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

### 7 CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN

Se garantiza el diseño y su ejecución.

- Que la pendiente de la red horizontal colgada de desagüe es de 1%.
- Que la pendiente de la red horizontal enterrada de desagüe es de 2%.
- El desagüe de los fregaderos, lavaderos y aparatos de desagüe por bombeo a través de sifones individuales registrables.
- La provisión de rejilla desmontable y cierre hidráulico en los sumideros.
- La ventilación de las bajantes por su extremo superior para evitar succiones.
- Los encuentros de las bajantes con la red horizontal de saneamiento, mediante registros, tanto si la red es enterrada como suspendida.
- La situación de arqueta o pozo general de registro entre la red horizontal de saneamiento y la red de alcantarillado.
- La posibilidad de dilatación libre en las conducciones y la protección de los materiales ante cualquier agresión.

### 8 CONSIDERACIONES DE CÁLCULO

La red de saneamiento desarrollada se destina a la recogida de la totalidad de vertidos de aguas pluviales y fecales.

El saneamiento del edificio se resuelve mediante una red separativa de bajantes. Se ha planteado una distribución de bajantes pluviales que recogen los sumideros de terraza. Así mismo se ha planteado una distribución de bajantes fecales para la recogida de los cuartos húmedos de las diferentes plantas de la vivienda.

Los cuartos húmedos de las distintas plantas se evacúan a través de bajantes alojadas en patinillos.

La red vertical irá soportada con grapas y abrazaderas isofónicas de acero galvanizado oculta mediante mochetas constructivas y la red colgada se colocará en falso techo y



dispondrá de tapa de registro cada 8 m, cada cambio de dirección y por cada dos entronques.

La recogida de las bajantes de saneamiento se realizará a través de diferentes agrupaciones de bajantes por el suelo hasta acometer a la red general de alcantarillado. En los tramos horizontales de la red de saneamiento interior o pequeña evacuación se recomienda una pendiente entre 1,5 y 2,5%. La red de saneamiento enterrada contará con una pendiente mínima del 2%.

Toda la red de saneamiento del edificio se vierte por gravedad a la arqueta exterior.

## 9 CONCLUSIONES

Toda la instalación de saneamiento reflejada en planos se ha calculado y canalizado de tal manera que su evacuación al exterior sea adecuada y con garantías para evacuar los caudales de vertidos de los cuartos húmedos, así como el posible caudal de lluvia que pudiera ocasionarse.

El diseño de la instalación viene condicionado por la ubicación de la arqueta exterior de saneamiento Municipal y su cota.

En cualquier caso la situación y cota de la acometida debe ser comprobada en el momento de la ejecución de la obra dando así validez a la definición del saneamiento reflejada en planos con evacuación de aguas a nivel de la rasante en la fachada principal de la vivienda.

En caso de que las cotas del pozo de alcantarillado permitiesen la evacuación de saneamiento a una cota inferior deberá comprobarse y aportarse la información necesaria para el estudio y adecuación a cotas reales de la obra.

## MEMORIA DE ELECTRICIDAD

El presente capítulo responde a la descripción, cálculo y desarrollo de la Instalación de Electricidad para una VIVIENDA UNIFAMILIAR, en SETIÉN.

### 1 OBJETO

El presente proyecto tiene por objeto la descripción de las instalaciones que se precisa realizar para dotar de energía eléctrica, en baja tensión, una vivienda unifamiliar situada en SETIÉN.

### 2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Se trata de una vivienda unifamiliar en planta baja, con porche, sala de yoga, piscina y jardín. La distribución está reflejada en los planos del proyecto.



## 2.1 ELECTRIFICACIÓN

De acuerdo con la Instrucción ITC-BT-10 la vivienda será de grado de electrificación básica.

## 3 ALCANCE DEL TRABAJO

El presente proyecto comprende el suministro de todo el equipo, materiales, servicios, mano de obra y la ejecución de todas las operaciones necesarias para dotar las viviendas y servicios comunes de las instalaciones que se relacionan a continuación según se determina en los planos y documentos:

- Acometidas.
- Derivaciones individuales.
- Cuadro de mando y protección vivienda
- Circuitos interiores.
- Mecanismos de la red de alumbrado y enchufes.
- Conexión a la red general de tierras de todos los receptores.
- Suministro y colocación de herrajes, cuelgues y demás elementos accesorios para el correcto montaje de todos los elementos.

## 4 REGLAMENTOS Y NORMAS

Para la ejecución de las instalaciones de este proyecto, se seguirán los criterios marcados en los Reglamentos Vigentes, en particular:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.E.B.T.) e Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.C.), aprobadas por el Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidades en el Suministro de Energía.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995 de 8 de noviembre de 1995
- Código Técnico de Edificación con sus correspondientes Documentos Básicos.

### 4.1 Medidas de seguridad e higiene

Todos los elementos integrantes de las instalaciones de este proyecto, se han dimensionado y se ejecutarán conforme a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

## 5 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS A REALIZAR

### 5.1 Acometida y Caja General de Protección

Partiendo del punto de acometida subterránea, la línea discurrirá enterrada hasta la caja general de protección y medida, situada a la entrada de la finca.

El tubo será rígido y autoextinguible con diámetro mínimo de 60 mm hasta un máximo de 120 mm. Como protección mecánica se procederá a rodear con ladrillos macizos al tubo, todo ello enterrado en arena de río compactada, según se indica en el detalle de los



planos. Además se incluirá en el interior de la zanja una cinta de señalización que denote la existencia del cable enterrado.

De la arqueta saldrá la derivación individual al cuadro de mando de la vivienda, bajo tubo enterrado. Por el interior de la vivienda discurra empotrado bajo tubo hasta llegar al cuadro eléctrico.

Las cajas generales de protección y medida corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora de energía eléctrica y cumplirán las prescripciones de la norma UNE-EN 60.439-1. Dispondrán de cortacircuitos fusibles en los conductores de fase, de un borne de conexión para el conductor neutro y de otro borne para la puesta a tierra de la caja.

Para poder efectuar la entrada o salida del cableado en la caja de acometida, se montarán tubos de PVC de diámetro adecuado según la sección de los cables a emplear.

## **5.2 Caja de protección y medida con seccionamiento**

La caja de protección y medida con seccionamiento se realizará de acuerdo con el R.E.B.T e Instrucciones Complementarias y normas particulares de la Cia. Suministradora, y cumplirá las prescripciones de la norma UNE-EN 60.439-1, teniendo, una vez instalada una protección IP43 e IK09 según UNE-EN 50.102.

El armario será de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con ventanilla para lectura de los aparatos de medida. Dispondrá de base cortacircuitos, base portafusibles desconectables en carga, cierre de triple acción y borna de neutro y conexión de salida de un abonado. Del armario saldrá una derivación trifásica.

El armario estará empotrado en pared dentro de una hornacina, según planos. Será del tipo UR-CPM3D4RE-S (de Uriarte o similar) para un abonado.

Con objeto de poder acceder correctamente a los distintos elementos del armario, éste quedará a una altura no inferior a 0,3 m. y el contador situado en la parte más alta, a una distancia del suelo no superior a 1,8 m.

## **5.3 Derivación individual**

La derivación individual enlazará el armario de derivación y medida con el cuadro de mando y protección y se instalará de acuerdo a la Instrucción ITC-BT-015 y a las normas de la Cia Suministradora.

Estará constituida por conductores de cobre con tensión asignada 0,6/1 KV no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida instalados en el interior de tubo de enterrado con unas dimensiones tales que se permita aumentar la sección de los conductores instalados un 100%.

La sección de los conductores vendrá establecida de acuerdo a las intensidades máximas admisibles y a la caída de tensión máxima de la misma que es del 1,5% por ser un suministro para un único usuario.





## 5.4 Cuadros de mando y protección

El cuadro de mando y protección se instalarán de acuerdo a la instrucción ITC-BT-17 y constarán de interruptor general automático e interruptores automáticos diferenciales bipolares y tetrapolares de la sensibilidad que es señalada en la Instrucción ITC-BT-24 y tantos interruptores automáticos magnetotérmicos bipolares y tetrapolares como circuitos a proteger, según se indica en los esquemas del presente proyecto.

Así mismo, se instalará caja para colocación del I.C.P., según Normas de la Cia. Suministradora, en el cuadro al que llega la derivación individual.

### 5.4.1 Relación de cuadros

-Cuadro eléctrico vivienda

Las características del citado cuadro, tanto sus circuitos como las protecciones con que cuenta aparecen descritas en el apartado de cálculos del presente proyecto así como en el esquema unifilar.

### 5.4.2 Cuadro interior de vivienda

Será empotrado con tapa, conteniendo:

- 1 Interruptor General Automático de 4x50A.
- 4 Interruptor diferenciales 2x40 A/30mA
- 1 Interruptor diferenciales 2x25 A/10mA
- 2 Interruptor diferenciales 2x25 A/30mA
- 2 Interruptor diferenciales 4x25 A/30mA
- 2 Interruptores diferenciales 4x25 A/300mA
- 5 Interruptores magnetotérmicos de 2x10 A para los circuitos destinado a alimentar los puntos de iluminación.
- 5 Interruptores automáticos magnetotérmico de 2x16 A para circuitos de tomas de corriente uso general y frigorífico.
- 1 Interruptor automático magnetotérmico de 2x25 A para el circuito destinado a alimentar la cocina eléctrica y el horno.
- 2 Interruptores automático magnetotérmicos de 2x16 A para los circuitos destinados a alimentar la lavadora y el lavavajillas
- 2 Interruptores automático magnetotérmico de 2x16 A para circuito destinado a tomas de corriente de los cuartos de baño
- 1 Interruptor automático magnetotérmico de 2x16 A para circuito destinado a a las bases auxiliares de cocina.
- 1 Interruptor automático magnetotérmico de 2x16 A para circuito destinado a secadora.
- 1 Interruptor automático magnetotérmico de 2x16 A para línea a extracción.
- 3 Interruptores automático magnetotérmico de 2x32 A para protección de diferenciales.



### 5.4.3 Resto de cuadros

Las características del citado cuadro, tanto sus circuitos como las protecciones con que cuenta aparecen descritas en el apartado de cálculos del presente proyecto así como en el esquema unifilar. La ubicación de cada uno de ellos se indica en los planos.

El cuadro se construirá para montaje en pared, accionable desde su frente que será cerrado y accesible todo el aparellaje para comprobaciones, ensayos, reparaciones, etc. El cuadro será capaz de albergar un 20% de aparamenta futura.

Los interruptores secundarios serán de corte omipolar automáticos con protección magnetotérmica, y cada circuito contará además con protección diferencial de la sensibilidad adecuada. El frente del cuadro contará con un sinóptico y/o etiquetado para más fácil identificación de circuitos.

Las regletas terminales estarán en lugares accesibles para la fácil conexión a los cables exteriores.

Toda la aparamenta del cuadro y sus características está reflejada en los planos correspondientes al esquema unifilar del proyecto.

### 5.5 Tensión de utilización

El alumbrado normal y servicios de fuerza se llevarán por líneas independientes. Los criterios de diseño para todas estas redes estarán orientados a evitar confusiones y simplificar materiales. La tensión de distribución es de 400 V entre fases, y 230 V entre fase y neutro.

### 5.6 Distribución interior de vivienda

Desde el cuadro de mando y protección parten las líneas de circuitos monofásicos a 230 V bajo tubo de PVC corrugado, reforzado, en montaje empotrado a mecanismos, interruptores y enchufes y de superficie en garaje.

Se empleará código de cables numerados en los puntos de conexión y cables de distintos colores para facilitar la identificación, llevarán un hilo de tierra en la misma canalización

que los demás y se conectará a todos los receptores, incluso y obligadamente a las armaduras de los puntos de luz.

La distribución de la vivienda se realizará de acuerdo a la Instrucción ITC-BT-025 y 026 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión con los circuitos indicados en esquema unifilar.

Toda la distribución se realizará con conductores de cobre, aislamiento de P.V.C. 750 V., con una sección mínima de 2x6+T para circuitos de cocina y horno, climatización y hidromasaje, con una sección de 2x2,5+T para circuitos de lavadora, lavavajillas, secadora, tomas de corriente de usos varios, con sección de 2x1,5+T para circuitos de alumbrado interior y demótica y con sección de 2x6+T para alumbrado exterior enterrado.

Los aseos contarán con una red equipotencial que unirá las conducciones metálicas (agua, calefacción, desagüe, gas) con todos los elementos metálicos accesibles, y se unirán al conductor de protección según ITC-BT-027.



## 5.7 Aparatos de Alumbrado

### ALUMBRADO INTERIOR DE VIVIENDA

Será de bajo consumo según planos de proyecto.

### ALUMBRADO EXTERIOR

Formado por luminarias montadas sobre pared, adecuadas para alumbrado residencial, resistente a choques y de bajo mantenimiento, su ubicación se indica en los planos.

## 5.8 Mecanismos

Serán empotrados en caja de material plástico. Los interruptores, conmutadores y cruzamientos (10 A a 230 V) se montarán a 1,25 m. del suelo y los enchufes (16 A 250 V) a 0,3 m. En baños, los enchufes se situarán a 1,50 m del suelo. Ambos tipos de mecanismos serán de las calidades reflejadas en las mediciones. Los interruptores de encendido en garaje se instalarán a 1,6 m del suelo.

## 5.9 Red de tierras

La instalación de tierra será conforme a la Instr. ITC-BT-18.

Todas las canalizaciones de circuitos a equipos receptores que parten de cuadros de mando y protección llevarán además de los hilos de fase y neutro, el conductor de protección (amarillo-verde), y a este cable se conectarán todos los receptores, incluso y obligadamente, las armaduras de las luminarias.

El cuadro de mando y protección dispondrá de borne de puesta a tierra, que permitirá la conexión de los conductores de protección a la toma de puesta a tierra situada en la centralización de contadores o en la caja general de protección.

Se instalará una red perimetral a la estructura del edificio de tomas de tierra con cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>, unida a las armaduras de todos los pilares mediante soldaduras aluminotérmicas. En el caso de que la cimentación sea a base de zapatas, se conectarán al anillo de la red de tierra un cierto número de hierros considerados principales, y como mínimo uno por zapata. La red dispondrá de varias picas de acero cobrizado de longitud y diámetro indicados en cálculos.

La protección contra contactos indirectos está asegurada por medio de diferenciales de alta sensibilidad (30mA) que permiten un valor de resistencia a tierra desde el punto de contacto de un máximo de 800 Ohmios en locales o emplazamientos conductores y de 1.600 Ohmios en los demás casos, con el fin de que las tensiones de contacto no superen los 24 y 50V respectivamente.



## 6 PARARRAYOS

Según CTE no es necesaria la instalación de pararrayos. Se adjunta tabla de cálculo en apartado siguiente.

## 7 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

### 7.1 Previsión de cargas

En la parcela existen, básicamente, las siguientes zonas de consumo:

- Vivienda.

En los apartados siguientes se detalla la previsión realizada para dicho punto de consumo.

### 7.2 Demanda de vivienda

De acuerdo con la Instrucción ITC-BT-10, la potencia a prever en la vivienda se corresponderá con la capacidad máxima de la instalación, definida ésta por la intensidad asignada del interruptor general automático. En nuestro caso el grado de electrificación es básico.

### 7.3 Cálculos de secciones

Las secciones de conductores, se han proyectado de tal forma que no se superen los valores máximos admisibles tanto para la intensidad como para la caída de tensión, para lo cual tendremos en cuenta las fórmulas siguientes:

- a) Corriente monofásica

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos\phi} \quad e = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot S \cdot U}$$

- b) Corriente trifásica

$$I = \frac{P}{1,73 \cdot U \cdot \cos\phi} \quad e = \frac{P \cdot L}{K \cdot S \cdot U}$$

Donde:

|       |  |
|-------|--|
| I =   | Intensidad en amperios.                    |
| P =   | Potencia a transportar en vatios.          |
| U =   | Tensión en voltios.                        |
| Cos = | Factor de potencia.                        |
| e =   | Caída de tensión en voltios.               |
| S =   | Sección del conductor en mm <sup>2</sup> . |



K = Conductividad del conductor (56 en el cobre).  
L = Longitud de la línea en metros.

No es necesaria la instalación de pararrayos.

## MEMORIA DE FONTANERÍA

---

El presente capítulo responde a la descripción, cálculo y desarrollo de la Instalación de Fontanería para una VIVIENDA UNIFAMILIAR, en SETIÉN.

### 1 OBJETO DE LA MEMORIA

La presente memoria tiene por objeto definir las características técnicas de la instalación receptora de fontanería para una vivienda unifamiliar en SETIÉN.

### 2 NORMATIVA

Consideramos las siguientes Normas, Reglamentos y Ordenanzas:

- HS 4 Suministro de agua, Documento Básico HS Salubridad, CTE.
- Normas UNE de obligado cumplimiento
- Normas particulares de la compañía suministradora

### 3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

La instalación cuenta con una acometida de agua para la vivienda, que parte de la red municipal, y dispone de una llave de toma sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro, un tubo de acometida y una llave de corte en el exterior de la propiedad, y alimenta al contador general ubicado en armario situado en el muro limitador de la vivienda.

Dicho armario contendrá dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida.

Desde el contador general de la vivienda, el tubo de alimentación discurrirá por la zona ajardinada hasta alcanzar la fachada de la vivienda en la planta baja. El tubo de alimentación en caso de ir empotrado dispondrá de registros (al menos en sus extremos y cambios de dirección) para su inspección y control de fugas. Una vez dentro de la vivienda distribuye a la planta baja y alcanza el patinillo desde donde se distribuye al resto de la vivienda.



Todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, deberán pasar las pruebas de presión y estanqueidad.

Finalmente la instalación estará compuesta de los elementos siguientes: llave de paso situada en el interior de la propiedad particular; derivaciones particulares contando cada una con una llave de corte tanto para agua fría como para agua caliente; ramales de enlace, y puntos de consumo los cuales llevarán una llave de corte individual.

También existe una arqueta con llave de corte y contador para el riego de las zonas ajardinadas de la planta baja, que se conecta con la red principal.

#### 4 MATERIALES

La acometida será de polietileno de alta densidad según normas UNE EN 12201. El diámetro de la acometida y del contador a contratar lo determina la empresa suministradora. Los valores indicados en planos serán orientativos, adecuándose el calibre nominal de los contadores a los caudales nominales y máximos de la instalación.

Las tuberías desde la acometida hasta el interior de la vivienda y suministros finales serán de PEX según norma UNE-EN 15875.

Las tuberías llevarán aislamiento anticondensación mediante espuma elastomérica de 9 mm de espesor para agua fría y 20 mm para agua caliente (espesores según RITE IT 1.2.4.2.1.).

Las tuberías empotradas llevarán protección mediante tubo de PVC corrugado, el cual será rojo para agua caliente y azul para agua fría.

Se colocarán llaves de corte de latón niquelado en cada aparato y en cada cuarto húmedo. Se instalará una llave de corte general en el interior de la vivienda, en la cocina y en el armario del patinillo a la llegada a la planta a la que se le quiere cortar el suministro.

Se colocará una válvula reductora después del armario de acometida.

#### 5 CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

Los caudales instantáneos mínimos a considerar en los aparatos serán los siguientes, de conformidad con cuanto establece la tabla 2.1 del punto 2.1.3 de HS 4 Suministro de agua del Documento Básico HS Salubridad del CTE

| Aparato              | Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm³/s) | Caudal instantáneo mínimo de agua caliente (dm³/s) |
|----------------------|--|--|
| Lavabo               | 0,10   | 0,065  |
| Bidé                 | 0,10   | 0,065  |
| Inodoro con cisterna | 0,10   |  |
| Ducha                | 0,20   | 0,10   |
| Bañera               | 0,30   | 0,20   |





|                        |      |      |
|------------------------|------|------|
| Grifo aislado          | 0,15 | 0,10 |
| Fregadero doméstico    | 0,20 | 0,10 |
| Lavadora doméstica     | 0,20 | 0,15 |
| Lavavajillas doméstico | 0,15 | 0,10 |

En los puntos de consumo la presión mínima será:

- 100 kPa para grifos comunes
- 150 kPa para fluxores y calentadores

La presión en cualquier punto de consumo no superará 500 kPa.

## 6 CAUDALES INSTANTÁNEOS

El tipo de suministro así como el caudal instantáneo, según lo establecido en el apartado Quinto de la Orden 259/1995 de 21 de febrero de la Consejería de Economía, es de:

$$Q_i = Q \cdot K_v = Q \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

Siendo:

- Q = caudal instalado
- Kv = coeficiente de simultaneidad de n aparatos (mínimo 0,2)
- n = aparatos instalados.

En base al equipamiento de aparatos con que cuenta la vivienda, y a lo establecido en el punto 2.1.3 de HS 4 Suministro de agua del Documento Básico HS Salubridad del CTE, a continuación se detallan los tipos de suministro utilizados en el cálculo:

## 7 DIMENSIONADO DE TUBERÍAS

### 7.1 Caudal máximo previsible

Para tramos interiores a un suministro, aplicamos la siguiente expresión:

$$k_v = \frac{1}{\sqrt{n-1}}; \quad Q_{max} = k_v \cdot \sum Q$$

Donde:

- kv = Coeficiente de simultaneidad
- n = Número de aparatos instalados



- $Q_{max}$  = Caudal máximo previsible (l/s)
- $\Sigma Q$  = Suma del caudal instantáneo mínimo de los aparatos instalados (l/s)

Para tramos que alimentan a grupos de suministros, utilizamos estas otras expresiones:

$$k_e = \frac{19 + N}{10 \cdot (N + 1)}; \quad Q_{max.e} = k_e \cdot \Sigma Q_{max}$$

Donde:

- $k_e$  = Coeficiente de simultaneidad para un grupo de suministros
- $N$  = Número de suministros
- $Q_{max.e}$  = Caudal máximo previsible del grupo de suministros (l/s)
- $\Sigma Q_{max}$  = Suma del caudal máximo previsible de los suministros instalados (l/s)

## 7.2 Diámetro

Cada uno de los métodos analizados en los siguientes apartados nos permite calcular el diámetro interior de la conducción. De los diámetros calculados por cada método, elegiremos el mayor, y a partir de él, seleccionaremos el diámetro comercial que más se aproxime.

### 7.2.1 CÁLCULO POR LIMITACIÓN DE LA VELOCIDAD

Obtenemos el diámetro interior basándonos en la ecuación de la continuidad de un líquido, y fijando una velocidad de hipótesis comprendida entre 0,5 y 2 m/s, según las condiciones de cada tramo. De este modo, aplicamos la siguiente expresión:

$$Q = V \cdot S \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Donde:

- $Q$  = Caudal máximo previsible (l/s)
- $V$  = Velocidad de hipótesis (m/s)
- $D$  = Diámetro interior (mm)

### 7.2.2 CÁLCULO POR LIMITACIÓN DE LA PÉRDIDA DE CARGA LINEAL

Consiste en fijar un valor de pérdida de carga lineal, y utilizando la fórmula de pérdida de carga de PRANDTL-COLEBROOK, determinar el diámetro interior de la conducción:

$$V = -2\sqrt{2gD \cdot I} \log_{10} \left( \frac{k_a}{371D} + \frac{251\nu}{D\sqrt{2gD \cdot I}} \right)$$



Donde:

- $V$  = Velocidad del agua, en m/s
- $D$  = Diámetro interior de la tubería, en m
- $I$  = Pérdida de carga lineal, en m/m
- $k_a$  = Rugosidad uniforme equivalente, en m
- $\nu$  = Viscosidad cinemática del fluido, en  $m^2/s$
- $g$  = Aceleración de la gravedad, en  $m/s^2$

### 7.3 Velocidad

Basándonos de nuevo en la ecuación de la continuidad de un líquido, despejando la velocidad, y tomando el diámetro interior correspondiente a la conducción adoptada, determinamos la velocidad de circulación del agua:

$$V = \frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$$

Donde:

- $V$  = Velocidad de circulación del agua (m/s)
- $Q$  = Caudal máximo previsible (l/s)
- $D$  = Diámetro interior del tubo elegido (mm)

### 7.4 Pérdidas de carga

Obtenemos la pérdida de carga lineal, o unitaria, basándonos de nuevo en la fórmula de PRANDTL-COLEBROOK, ya explicada en apartados anteriores.

La pérdida total de carga que se produce en el tramo vendrá determinada por la siguiente ecuación:

$$J_T = J_U \cdot (L + L_{eq}) + \Delta H$$

Donde:

- $J_T$  = Pérdida de carga total en el tramo, en m.c.a.
- $J_U$  = Pérdida de carga unitaria, en m.c.a./m
- $L$  = Longitud del tramo, en metros
- $L_{eq}$  = Longitud equivalente de los accesorios del tramo, en metros.
- $\Delta H$  = Diferencia de cotas, en metros



Para determinar la longitud equivalente en accesorios, utilizamos la relación L/D (longitud equivalente/diámetro interior). Para cada tipo de accesorio consideramos las siguientes relaciones L/D:

| Accesorio       | L/D |
|-----------------|-----|
| Codo a 90°      | 45  |
| Codo a 45°      | 18  |
| Curva a 180°    | 150 |
| Curva a 90°     | 18  |
| Curva a 45°     | 9   |
| Te Paso directo | 16  |
| Te Derivación   | 40  |
| Cruz            | 50  |

## 8 AGUA CALIENTE SANITARIA

### 8.1 Distribución

En el diseño de las instalaciones de ACS se aplicarán condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

Además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de lavadora y lavavajillas, sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.

La red de distribución estará dotada de una red de retorno ya que la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado es mayor de 15 m.

La red de retorno discurrirá paralela a la de impulsión y se dispondrá de una bomba de recirculación.

Se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.

#### CALDERA

El suministro de A.C.S se realizará por medio de una bomba de calor aerotérmica.

### 8.2 Dimensionado de las redes de retorno de ACS

Se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador.

No se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se considerará el 10% de agua de alimentación como mínimo. El diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es 16 mm.



8.3 Dimensionado de las redes de retorno de ACS

Se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador.

No se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se considerará el 10% de agua de alimentación como mínimo. El diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es 16 mm.

Los diámetros en función del caudal recirculado serán:

| Diámetro de tubería(pulgadas) | la Caudal recirculado (l/h) |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1/2                           | 140                         |
| 3/4                           | 300                         |
| 1                             | 600                         |
| 1 1/4                         | 1100                        |
| 1 1/2                         | 1800                        |
| 2                             | 3300                        |

9 DIÁMETROS A APARATOS EN PEX

El suministro a las calderas, se realizará con una tubería de polietileno reticulado (PEX) que proviene de la batería de contadores divisionarios de las cuales también parten todos los demás suministros de AFS del edificio.

Los diámetros de derivación a cada aparato serán los siguientes:

| Aparato       | ØACS | ØAFS |
|---------------|------|------|
| Lavabo        | 16   | 16   |
| Bidé          | 16   | 16   |
| Inodoro       | -    | 16   |
| Bañera        | 20   | 20   |
| Ducha         | 20   | 20   |
| Fregadero     | 20   | 20   |
| Lavadora      | 20   | 20   |
| Lavavajillas  | 16   | 16   |
| Grifo aislado | -    | 16   |



## MEMORIA DE VENTILACIÓN

---

El presente capítulo responde a la descripción, cálculo y desarrollo de la Instalación de Ventilación para una VIVIENDA UNIFAMILIAR, en SETIÉN.

### 1 OBJETO

La presente memoria tiene por objeto definir, en conformidad con la normativa vigente, las características técnicas de la Instalación de Ventilación para una vivienda unifamiliar en SETIÉN.

### 2 NORMATIVA

Consideramos las siguientes Normas, Reglamentos y Ordenanzas:

-Documento Básico HS-3 del Código Técnico de la Edificación.

### 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

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

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

### 4 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

#### 4.1 Dimensionado

El caudal de ventilación mínimo para los locales se obtiene en la tabla 2.1 teniendo en cuenta las reglas que figuran a continuación.

El número de ocupantes se considera igual,

- a) en cada dormitorio individual, a uno y, en cada dormitorio doble, a dos;
- b) en cada comedor y en cada sala de estar, a la suma de los contabilizados para todos los dormitorios de la vivienda correspondiente.





c) En los locales de las viviendas destinados a varios usos se considera el caudal correspondiente al uso para el que resulte un caudal mayor.

| Tipo de vivienda    | Caudal mínimo $q_v$ en l/s       |                      |   |                                |                  |
|---------------------|----------------------------------|----------------------|---|--------------------------------|------------------|
|                     | Locales secos <sup>(1) (2)</sup> |                      |   | Locales húmedos <sup>(2)</sup> |                  |
|                     | Dormitorio principal             | Resto de dormitorios | Salas de estar y comedores <sup>(3)</sup> | Mínimo en total                | Mínimo por local |
| 0 ó 1 dormitorios   | 8                                | -                    | 6   | 12                             | 6                |
| 2 dormitorios       | 8                                | 4                    | 8   | 24                             | 7                |
| 3 o más dormitorios | 8                                | 4                    | 10  | 33                             | 8                |

- (1) En los locales secos de las viviendas destinados a varios usos se considera el caudal correspondiente al uso para el que resulte un caudal mayor
- (2) Cuando en un mismo local se den usos de local seco y húmedo, cada zona debe dotarse de su caudal correspondiente
- (3) Otros locales pertenecientes a la vivienda con usos similares (salas de juego, despachos, etc.)

4.2 Condiciones generales de los sistemas de ventilación

El aire debe circular desde los locales secos a los húmedos

Los aireadores deben disponerse a una distancia del suelo mayor que 1,80 m  
 Las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción y deben disponerse a una distancia del techo menor que 100 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm.

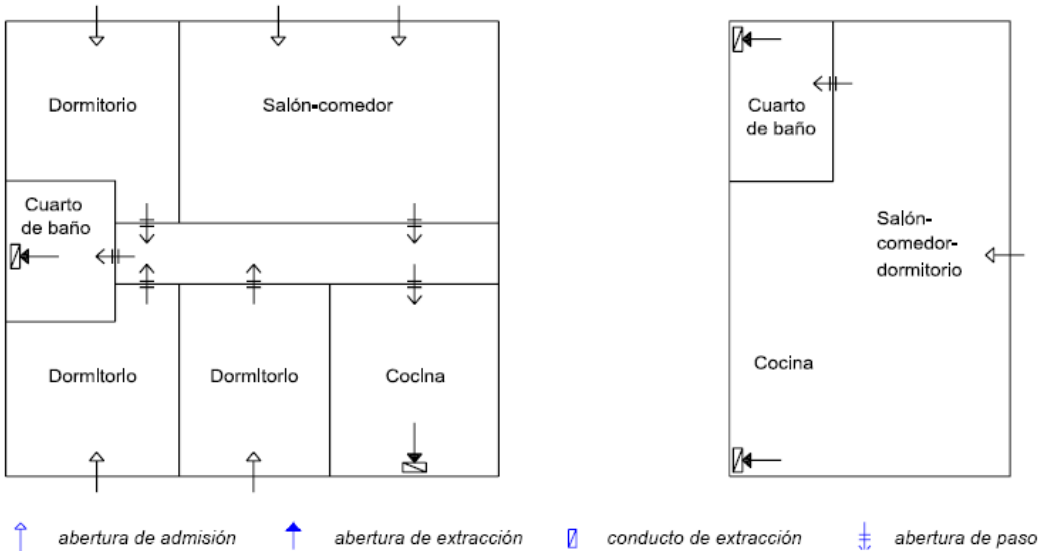


Figura 3.1 Ejemplos de ventilación en el interior de las viviendas

Las cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar deben disponer de un sistema complementario de ventilación natural.

Para ello debe disponerse una ventana exterior practicable o una puerta exterior.



Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción.

Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso. Este conducto al estar compartido por varios extractores, cada uno de éstos debe estar dotado de una válvula automática que mantenga abierta su conexión con el conducto sólo cuando esté funcionando o de cualquier otro sistema antirrevoco.

#### **4.3 Condiciones particulares de los elementos**

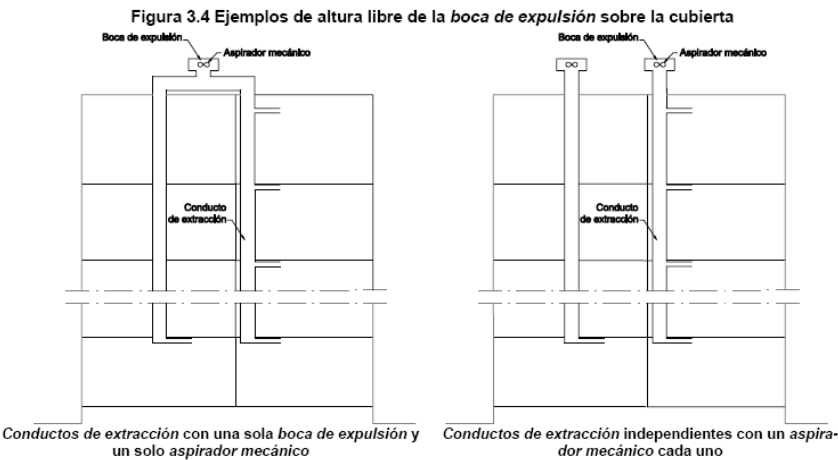
Las aberturas de admisión que comunican el local directamente con el exterior, las mixtas y las bocas de toma deben estar en contacto con un espacio exterior suficientemente grande para permitir que en su planta pueda situarse un círculo cuyo diámetro sea igual a un tercio de la altura del cerramiento más bajo de los que lo delimitan y no menor que 4 m, de tal modo que ningún punto de dicho cerramiento resulte interior al círculo y que cuando las aberturas estén situadas en un retranqueo, el ancho de éste cumpla las siguientes condiciones:

- a) sea igual o mayor que 3 m cuando la profundidad del retranqueo esté comprendida entre 1,5 y 3 m;
- b) sea igual o mayor que la profundidad cuando ésta sea mayor o igual que 3 m.

Las bocas de expulsión deben situarse separadas horizontalmente 3 m como mínimo, de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación (boca de toma, abertura de admisión, puerta exterior y ventana), del linde de la parcela y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual que se encuentren a menos de 10 m de distancia de la boca.

#### **4.4 Conductos de extracción para ventilación mecánica**

Cada conducto de extracción, salvo los de la ventilación específica de las cocinas, debe disponer en la boca de expulsión de un aspirador mecánico, pudiendo varios conductos de extracción compartir un mismo aspirador mecánico.



Los conductos deben ser verticales. Se exceptúan de dicha condición los tramos de conexión de las aberturas de extracción con los conductos o ramales correspondientes.

Cuando se prevea que en las paredes de los conductos pueda alcanzarse la temperatura de rocío éstos deben aislarse térmicamente de tal forma que se evite que se produzcan condensaciones.

Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

4.5 Aspiradores mecánicos

Los aspiradores mecánicos deben disponerse en un lugar accesible para realizar su limpieza.

4.6 Aberturas de ventilación

Tabla 4.1 Área efectiva de las aberturas de ventilación de un local en cm²

|                          |                                      |   |
|--------------------------|--------------------------------------|---|
| Aberturas de ventilación | Aberturas de admisión <sup>(1)</sup> | 4·q <sub>v</sub> ó<br>4·q <sub>va</sub> |
|                          | Aberturas de extracción              | 4·q <sub>v</sub> ó<br>4·q <sub>ve</sub> |
|                          | Aberturas de paso                    | 70 cm² ó<br>8·q <sub>vp</sub>           |
|                          | Aberturas mixtas <sup>(2)</sup>      | 8·q <sub>v</sub>                        |

(1) Cuando se trate de una *abertura de admisión* constituida por una *apertura fija*, la dimensión que se obtenga de la tabla no podrá excederse en más de un 10%.  
 (2) El *área efectiva* total de las *aberturas mixtas* de cada zona opuesta de fachada y de la zona equidistante debe ser como mínimo el área total exigida.

q<sub>v</sub>: caudal de ventilación mínimo exigido del local [l/s], obtenido de la tabla 2.1.  
 q<sub>va</sub>: caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de admisión del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].



$q_{ve}$  caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de extracción del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].

$q_{vp}$  caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de paso del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].

#### 4.7 Conductos de extracción para ventilación mecánica

Cuando los conductos se dispongan contiguos a un local habitable, salvo que estén en la cubierta, para que el nivel sonoro continuo equivalente estandarizado ponderado producido por la instalación no supere 30 dBA, la sección nominal de cada tramo del conducto de extracción debe ser como mínimo igual a la obtenida mediante la fórmula 4.1 o cualquiera otra solución que proporcione el mismo efecto

$$S = 2,50 \cdot q_{vt}$$

Siendo:

$q_{vt}$  el caudal de aire en el tramo del conducto [l/s], que es igual a la suma de todos los caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al tramo.

Cuando los conductos se dispongan en la cubierta, la sección debe ser como mínimo igual a la obtenida mediante la fórmula

$$S = 1,5 \cdot q_{vt}$$

#### 4.8 Ventanas y puertas exteriores

La superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de cada local debe ser como mínimo un veinteavo de la superficie útil del mismo.

#### 4.9 Definiciones

Aspirador mecánico: dispositivo de la ventilación mecánica, colocado en la boca de expulsión que tiene un ventilador para extraer automáticamente el aire de forma continua.

Boca de expulsión: extremo exterior de un conducto de extracción por el que sale el aire viciado, que está dotado de elementos de protección para impedir la entrada de agua y de pájaros.

### 5 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

#### CAUDAL DE VENTILACIÓN EN LA VIVIENDA

- El caudal de ventilación mínimo para los locales se obtiene en la tabla 2.1 teniendo en cuenta las reglas que figuran a continuación.



- El número de ocupantes se considera igual,
  - a) en cada dormitorio individual, a uno y, en cada dormitorio doble, a dos.
  - b) en cada comedor y en cada sala de estar, a la suma de los contabilizados para todos los dormitorios de la vivienda correspondiente.
- En los locales de las viviendas destinados a varios usos se considera el caudal correspondiente al uso para el que resulte un caudal mayor.

## DISEÑO Y DIMENSIONADO

Todos los locales secos de la vivienda cuentan con una toma de impulsión que viene directamente desde el equipo de ventilación con recuperación de energía alojado en el cuarto de instalaciones. Las cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar disponen además, de un sistema complementario de ventilación natural, por ventanas exteriores practicables y puertas a porche orientado al sur. Para la distribución de aire de todos los locales tanto de impulsión como de extracción se ha empleado un sistema de conductos que se detallan a continuación: Tubo de distribución de aire, flexible, estable, estanco a gases, de exterior corrugado e interior liso conforme a la norma DIN EN 60529. Los tubos discurrirán por el falso techo.

## CONDICIONES GENERALES VENTILACION

En cumplimiento del DB HS 3 la circulación del aire será desde los locales secos (salón, comedor, dormitorios, etc.) a los húmedos (baños, cocina, etc.) por donde se extraerá. Entre los locales de admisión y los locales de extracción se dispondrán aberturas de paso o se dejará holgura en las puertas de acceso a las mismas de las secciones en cm<sup>2</sup> aquí calculadas. El aire extraído de los locales húmedos se canalizará a través de los tubos de extracción hasta individualmente el colector de distribución alojado a la salida del equipo de ventilación con recuperación de alta eficacia y se expulsará al exterior mediante el tubo de salida de dicho equipo y se realizará por la cubierta del cuarto de instalaciones (fuera de la envolvente). La cocina también dispone de un sistema adicional específico de ventilación: Extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. La campana extractora estará conectada a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no podrá utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso. Los locales secos y la cocina disponen además, de un sistema de ventilación complementario de ventilación natural por la carpintería exterior practicable, con una superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de cada local mayor que 1/20 de la superficie útil del mismo.

## DIMENSIONADO

Tras el proceso de diseño y trazado de la instalación, con todos sus elementos, se han realizado los cálculos necesarios para un dimensionamiento exacto de la instalación de ventilación, cumpliendo las condiciones generales de cálculo previstas en el apartado correspondiente del presente proyecto.



# CUMPLIMIENTO CTE

# PROYECTO BÁSICO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR Y PISCINA EN SETIÉN

Promotora: María Elena Galán Herrera  
Arquitectos: Ana Perojo Sierra y Julio Sierra Bravo  
Situación: Pol 107 Parc 24 CP; AGÜERO-OREJO-SETIÉN MIES DE  
ENFIRMES. MARINA DE CUDEYO [CANTABRIA]

OCTUBRE  
2.024





# PROYECTO BÁSICO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN SETIÉN



## CUMPLIMIENTO DEL CTE

### Justificación del DB-SE. Seguridad estructural

#### PRESCRIPCIONES APLICABLES CONJUNTAMENTE CON DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos básico siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

|          | apartado |                            | Procede                             | No procede                          |
|----------|----------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| DB-SE    | 3.1.1    | Seguridad estructural:     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| DB-SE-AE | 3.1.2.   | Acciones en la edificación | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| DB-SE-C  | 3.1.3.   | Cimentaciones              | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| DB-SE-A  | 3.1.7.   | Estructuras de acero       | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| DB-SE-F  | 3.1.8.   | Estructuras de fábrica     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| DB-SE-M  | 3.1.9.   | Estructuras de madera      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

|      | apartado |   | Procede                             | No procede                          |
|------|----------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| NCSE | 3.1.4.   | Norma de construcción sismorresistente  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
|      | 3.1.5.   | Instrucción de hormigón estructural   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
|      | 3.1.6    | Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |

La estructura se ha comprobado siguiendo los DB's siguientes:

|          |                               |
|----------|-------------------------------|
| DB-SE    | Bases de cálculo              |
| DB-SE-AE | Acciones en la edificación    |
| DB-SE-C  | Cimientos                     |
| DB-SE-M  | Madera                        |
| DB-SI    | Seguridad en caso de incendio |

Y se han tenido en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

|      |  |
|------|--|
| NCSE | Norma de constr. sismorresistente: parte general y edificación |
| CE   | Código estructural   |



### 1.1.2 SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)

La justificación en materia de seguridad estructural del CTE se detallará en el proyecto de ejecución.

## 1.2 Justificación del DB-SI Seguridad en caso de incendio.

### SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

La superficie construida del edificio es  $< 2.500 \text{ m}^2$ , tabla 1.1 del DB-SI 1 Propagación Interior, por lo que se **CUENTA CON UN ÚNICO SECTOR DE INCENDIOS**.

#### Locales y zonas de riesgo especial.

El garaje del proyecto es un local de riesgo especial bajo que cumple los siguientes requisitos:

- \_Resistencia al fuego de la estructura portante R 90.
- \_Resistencia al fuego de paredes y techos en contacto con el resto del edificio EI 90.
- \_Puerta en contacto con el resto del edificio EI2 45-C5.
- \_Extintor 21<sup>a</sup>-113B colocado en el exterior del mismo y próximo a la puerta de acceso con su placa.
- \_Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local  $< 25$  metros.
- Se instalará alumbrado de emergencia en el cuarto de instalaciones dentro del garaje y en la puerta de salida del garaje.

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación se solucionará de forma compatible con las de la compartimentación, establecidas en este DB.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

#### Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Los elementos pasantes deben aportar una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.



### Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

Los revestimientos de techos y paredes cumplen con la clase C-s2, d0. Los revestimientos de suelos cumplen con la clase EFL.

Las condiciones de *reacción al fuego* de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

Se cumplen las condiciones de las clases de reacción al fuego de los elementos constructivos, según se indica en la tabla 4.1:

| Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos  |                             |               |
|---|-----------------------------|---------------|
| Situación del elemento Revestimientos (1)   | De techos y paredes (2) (3) | De suelos (2) |
| Zonas ocupables (4)   | C-s2,d0                     | EFL           |
| Pasillos y escaleras protegidos   | B-s1,d0                     | CFL-s1        |
| Aparcamientos y recintos de riesgo especial (5)   | B-s1,d0                     | BFL-s1        |
| Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos (excepto los existentes dentro de viviendas), o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio. | B-s3,d0                     | BFL-s2 (6)    |

No existe elemento textil de cubierta integrado en el edificio. No es necesario cumplir el apartado 4.3 de la sección 1 del DB - SI.

## SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

### Medianerías y fachadas

La vivienda objeto del presente proyecto es una vivienda unifamiliar aislada. No será necesario justificar el apartado 1.1 de la sección SI2 de DB-SI. (medianerías o muros colindantes).

### Riesgo de propagación horizontal:

No se contemplan las distancias mínimas de separación que limitan el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas.

No se contemplan las distancias mínimas de separación que limitan el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio entre edificios diferentes y colindantes.

### Riesgo de propagación vertical:

No se exige el cumplimiento de las condiciones para limitar el riesgo de propagación (apartado 1.3 de la sección 2 del DB-SI) por no existir dos sectores de incendio ni una zona de riesgo especial alto separada de otras zonas más altas del edificio.



### **Clase de reacción al fuego de los materiales:**

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupan más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será como mínimo B-s3 d2, hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

### **Cubiertas**

En el proyecto no existen riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta ya sea por edificios colindantes o por el mismo edificio.

Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5m de distancia de la proyección vertical de zonas de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI<sub>60</sub>, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, pertenecen a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

### **SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES**

Origen de evacuación es todo punto ocupable de un edificio, exceptuando el interior de las viviendas, por ello en vivienda unifamiliar el artículo 3 "Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación" no es necesario justificarlo.

#### **Dimensionado de los medios de ocupación**

Origen de evacuación es todo punto ocupable de un edificio, exceptuando el interior de las viviendas, por ello en vivienda unifamiliar el artículo 4 "Dimensionado de los medios de ocupación" no es necesario justificarlo.

Origen de evacuación es todo punto ocupable de un edificio, exceptuando el interior de las viviendas, por ello en vivienda unifamiliar el artículo 5 "Protección de las escaleras" no es necesario justificarlo.

#### **Puertas situadas en recorridos de evacuación.**

Origen de evacuación es todo punto ocupable de un edificio, exceptuando el interior de las viviendas, por ello en vivienda unifamiliar el artículo 6 "Puertas situadas en recorridos de evacuación" no es necesario justificarlo.

La vivienda unifamiliar objeto del presente proyecto tiene dos salidas, la puerta principal de la vivienda y la puerta del garaje.

Las puertas y pasos tienen un ancho mayor de 0,60 m en todo caso.

Los pasillos, rampas y escaleras para evacuación descendente, para este uso restringido, tienen un ancho superior a 0,80 m ya que todos los usuarios se consideran habituales y no



son más de 10. Las escaleras son no protegidas, al ser de evacuación descendente y su altura de evacuación menor a 14 m

La puerta prevista como salida de edificio es abatible, de eje vertical, y su sistema de cierre consiste en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del que proviene la evacuación, sin tener que utilizarse llave ni actuar sobre más de un mecanismo. Consiste en un dispositivo de apertura mediante manilla.

#### **Control del humo de incendio.**

Se cumplen las condiciones de evacuación de humos en las zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto que figuran en el proyecto pues se instalará un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad. El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y EN 12101-6:2006.

### **SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

#### **Dotación de instalaciones de protección contra incendios**

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento. Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

La obra dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en las tablas siguientes:

#### **Dotaciones en General**

Uso previsto: Vivienda  
Altura de evacuación ascendente: 0,0 m.  
Altura de evacuación descendente: 0,0 m.





|                            |              |   |
|----------------------------|--------------|---|
| Dotación Extintor portátil | Condiciones: | Uno de eficacia 21A -113B: <ul style="list-style-type: none"> <li>- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.</li> <li>- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.</li> </ul> Uno de eficacia 21A -113B: <ul style="list-style-type: none"> <li>- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.</li> <li>- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.</li> </ul> |
|                            | Notas:       | Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.   |

### Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

Los medios de protección existentes contra incendios de utilización manual (en nuestro caso el extintor) se señaliza mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 con este tamaño:

a) 210 x 210 mm. cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10

Las señales existentes son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal y cuando son fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en la norma UNE 23035 - 4:2003.

## SI 5: INTERVENCIÓN DE BOMBEROS

### Condiciones de aproximación y entorno.

No es necesario cumplir condiciones de aproximación y entorno pues la altura de evacuación descendente es menor de 9 m.

No es necesario disponer de espacio de maniobra con las condiciones establecidas en el DB-SI (Sección SI 5) pues la altura de evacuación descendente es menor de 9m.

No es necesario disponer de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios en los términos descritos en el DB-SI sección 5, pues no existen vías de acceso sin salida de más de 20 m. de largo.

No es necesario disponer de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios en los términos descritos en el DB-SI sección 5, pues no existen vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo.



## SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

### Resistencia al fuego de la estructura.

1. Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante  $t$ , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.
2. En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.
3. En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

### Elementos estructurales principales.

Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales R-30. Cumple.

### Elementos estructurales secundarios.

Cumpliendo los requisitos exigidos a los elementos estructurales secundarios (punto 4 de la sección SI6 del BD-SI) Los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, tienen la misma resistencia al fuego que a los elementos principales si su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio. En otros casos no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

Al mismo tiempo las estructuras sustentantes de elementos textiles de cubierta integrados en edificios, tales como carpas serán R 30, excepto cuando, además de ser clase M2 conforme a UNE 23727:1990 , según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento, en cuyo caso no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.



### 1.3 Justificación del DB-SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad

#### Sección SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

##### 1 Resbaladizidad de los suelos

En zonas interiores secas:

- superficies con pendiente menor que el 6% serán de clase 1.
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras serán de clase 2.

En zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.

- superficies con pendiente menor que el 6% serán de clase 2.
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras serán de clase 3.

##### 2 Discontinuidades en el pavimento

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

- a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- b) Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- c) 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.

##### 3 Desniveles

###### 3.1 Protección de los desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

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.



La diferenciación estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

### 3.2 Características de las barreras de protección

#### 3.2.1 Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1.100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que la barrera tendrá una altura de 900 mm, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera (véase figura 3.1).

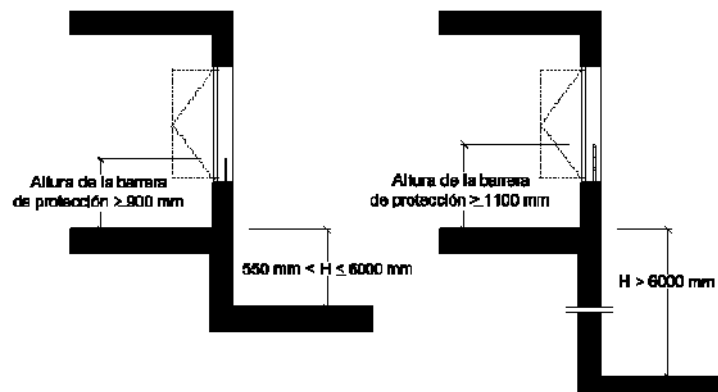


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

#### 3.2.2 Resistencia

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

#### 3.2.3 Características constructivas

En la vivienda, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras, estarán diseñadas de forma que:

- a) No pueden ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:
  - En la altura comprendida entre 300 mm y 500 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.



- En la altura comprendida entre 500 mm y 800 mm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

b) No tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50 mm (véase figura 3.2).

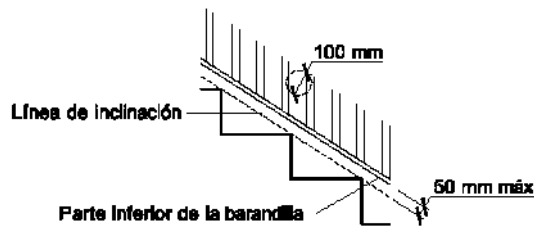


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

## 4 Escaleras y rampas

### 4.1 Escaleras de uso restringido

No existen en el proyecto. Los escalones de acceso al porche y a la entrada serán de 30 cm de huella y 17 cm de tabica.

### 4.2 Escaleras de uso general

No existen en el proyecto.

### 4.3 Rampas

No existen en el proyecto.

### 4.4 Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas

No existen en el proyecto.

## 5 Limpieza de los acristalamientos exteriores

No existen acristalamientos a una altura superior de 6 m.



Sección SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

1 Impacto

1.1 Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación es de 2,60 metros.  
 En los umbrales de las puertas la altura libre es de 2,00 metros, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150 mm y 2200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

1.2 Impacto con elementos practicables

No es necesario cumplir ninguna condición de impacto en los términos del apartado 1.2 de la sección 2 del DB SUA.

1.3 Impacto con elementos frágiles

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en la figura 1.2. de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

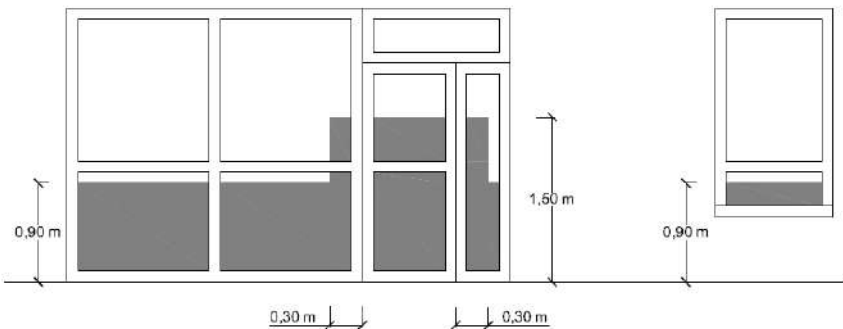


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

| Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota |                     |       |            |
|---|---------------------|-------|------------|
| Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada              | Valor del parámetro |       |            |
|   | X                   | Y     | Z          |
| Mayor que 12 m  | cualquiera          | B o C | 1          |
| Comprendida entre 0,55 m y 12 m   | cualquiera          | B o C | 1 ó 2      |
| Menor que 0,55 m  | 1, 2 ó 3            | B o C | cualquiera |





Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

#### **1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles**

No existen grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas.

### **2 Atrapamiento**

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m<sup>2</sup> cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.

Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.

### **Sección SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos**

#### **1 Aprisionamiento**

No existen puertas de un recinto que tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y en donde las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo.

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

Se cumple así el apartado 2 de la sección 3 del DB SUA.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las de los pequeños recintos y espacios, en las que será de 25 N, como máximo.

Se cumple así el apartado 3 de la sección 3 del DB SUA.



## **Sección SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada**

### **1 Alumbrado normal en zonas de circulación**

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media de la iluminación será del 40% como mínimo.

### **2 Alumbrado de emergencia**

#### **2.1 Dotación**

En cumplimiento del apartado 2.1 de la Sección 4 del DB SUA el edificios dispondrá de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

#### **2.2 Posición y características de las luminarias**

En cumplimiento del apartado 2.2 de la Sección 4 del DB SUA las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
  - i) En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
  - ii) En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
  - iii) En cualquier otro cambio de nivel.
  - iv) En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

#### **2.3 Características de instalación**

En cumplimiento del punto 1, apartado 2.3 de la Sección 4 del DB SUA la instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.



## 2.4 Iluminación de las señales de seguridad

En cumplimiento del apartado 2.4 de la Sección 4 del DB SUA La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplen los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de  $2 \text{ cd/m}^2$  en todas las direcciones de visión importantes.
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- c) La relación entre la luminancia  $L_{\text{blanca}}$ , y la luminancia  $L_{\text{color}} > 10$ , no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

## Sección SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Tal y como se establece en el apartado 1, de la sección 5 del DB SUA en relación a la necesidad de justificar el cumplimiento de la seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación las condiciones establecidas en la sección no son de aplicación en la tipología del proyecto.

## Sección SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

### 1 Piscinas

Esta Sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo a las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle. Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamentación específica.

### 2 Pozos y depósitos

No existen pozos, depósitos o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento.

## Sección SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Esta Sección es aplicable a las zonas de uso *Aparcamiento*, (lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios por lo tanto, no es de aplicación.



## Sección SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo

### 1 Procedimiento de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  sea mayor que el riesgo admisible  $N_a$ .

La densidad de impactos sobre el terreno  $N_g$ , obtenida según la figura 1.1, de la sección 8 del DB SUA es igual a 5 (nº impactos/año,km²)

La superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², Que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado es igual 0 m².

El edificio está situado Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos, eso supone un valor del coeficiente  $C_1$  de 0,5 (tabla 1,1 de la sección 8 del DB SUA)

La frecuencia esperada de impactos, determinada mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

siendo:

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

$A_e$ : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

$C_1$ : Coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.  
es igual a 0,0000

### 2 Riesgo admisible

El edificio tiene Estructura de hormigón y Cubierta de hormigón. El coeficiente  $C_2$  (coeficiente en función del tipo de construcción) es igual a 2,5.

El contenido del edificio se clasifica, (según la tabla 1.3 de la sección 8 del DB SUA) en esta categoría: Otros contenidos. El coeficiente  $C_3$  (coeficiente en función del contenido del edificio) es igual a 1.

El uso del edificio. (según la tabla 1.4 de la sección 8 del DB SUA) , se clasifica en esta categoría: Resto de edificios. El coeficiente  $C_4$  (coeficiente en función del uso del edificio) es igual a 1

El uso del edificio. (según la tabla 1.5 de la sección 8 del DB SUA) , se clasifica en esta categoría: Resto de edificios.

El coeficiente  $C_5$  (coeficiente en función del uso del edificio) es igual a 1.



El riesgo admisible,  $N_a$ , determinada mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

siendo:

$C_2$ : Coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2

$C_3$ : Coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3.

$C_4$ : Coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4.

$C_5$ : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

es igual a 0,0022.

La frecuencia esperada de impactos  $N_e$  es menor que el riesgo admisible  $N_a$ . Por ello, no será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

## 1.4 Justificación del DB-HS. Salubridad

### 1.4.1 SECCIÓN HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

#### 2 Diseño

Los elementos constructivos (muros, suelos, fachadas, cubiertas) deberán cumplir las condiciones de diseño del apartado 2 (HS1) relativas a los elementos constructivos.

#### Exigencia Básica HS 1 Protección frente a la humedad

1 Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

2 La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE.

#### Muros

Se considera un grado de permeabilidad 1 debido a que no se observa presencia de agua en la cara interior del suelo en contacto con el terreno.

Por lo tanto, se entiende que la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático.



## Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

Muro de hormigón\_ I1+I3+D1 +D3

Impermeabilización por el exterior:

### IMPERMEABILIZACIÓN

La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.

Se impermeabilizará exteriormente con lámina adherida, debiéndose colocar una capa antipunzonamiento en su cara exterior (en el caso de no ser adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras.)

En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.

Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.

Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

### DRENAJE Y EVACUACIÓN

Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse ejecutando la impermeabilización prolongándose por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.





Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

- a) mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
- b) mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
- c) mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

### **Encuentro del muro con la fachada**

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado " Encuentro de la cubierta con un paramento vertical".

### **Encuentros del muro con las particiones interiores**

Cuando el muro se impermeabilice por el interior las particiones deben construirse una vez realizada la impermeabilización y entre el muro y cada partición debe disponerse una junta sellada con material elástico que, cuando vaya a estar en contacto con el material impermeabilizante, debe ser compatible con él.

### **Paso de conductos**

- 1 Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.
- 2 Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.
- 3 Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

### **Esquinas y rincones**

Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista. Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.



## Suelos

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías es 2.

Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada. Debiendo realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo. Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella

**Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos**

| Presencia de agua | Coeficiente de permeabilidad del terreno |                         |
|-------------------|--|-------------------------|
|                   | $K_s > 10^{-5}$ cm/s                     | $K_s \leq 10^{-5}$ cm/s |
| Alta              | 5  | 4                       |
| Media             | 4  | 3                       |
| Baja              | 2  | 1                       |

Grado de impermeabilidad 2.

### TABLA 2.4 CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES DE SUELO

Suelo elevado (Forjado sanitario) = C2 + V1

Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

## VENTILACIÓN DE LA CÁMARA

Deben disponerse aberturas de ventilación en el arranque y la coronación de la hoja interior y ventilarse el local al que se abren dichas aberturas con un caudal de, al menos, 0,7 l/s por cada m<sup>2</sup> de superficie útil del mismo. Las aberturas de ventilación deben estar repartidas al 50% entre la parte inferior y la coronación de la hoja interior junto al techo, distribuidas regularmente y dispuestas al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas,  $S_s$ , en cm<sup>2</sup>, y la superficie de la hoja interior,  $A_h$ , en m<sup>2</sup>, debe cumplir la siguiente condición:

$$30 > S/A > 10$$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m

## Fachadas

Entorno del edificio E0. Zona eólica C. Altura del edificio <15 m. Grado de exposición al viento V2. Zona pluviométrica II

Grado de impermeabilización de fachada requerido 4.

Grado de impermeabilización de fachada de proyecto 5.

R3 (FACHADA SATE) + C2(BLOQUE DE TERMOARCILLA DE 24 CM)

R3 El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:



- revestimientos continuos de las siguientes características:
  - estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
  - adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - *permeabilidad al vapor* suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la *hoja principal*;
  - adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
  - estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.
- revestimientos discontinuos fijados mecánicamente de alguno de los siguientes elementos dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas:
  - escamas: elementos manufacturados de pequeñas dimensiones (pizarra, piezas de fibrocemento, madera, productos de barro);
  - laminas: elementos que tienen una dimensión pequeña y la otra grande (laminas de madera, metal);
  - placas: elementos de grandes dimensiones (fibrocemento, metal);
  - sistemas derivados: sistemas formados por cualquiera de los elementos discontinuos anteriores y un aislamiento térmico.

C2 Debe utilizarse una *hoja principal* de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

La partición no se apoya sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

### Encuentros de la fachada con los forjados

Se adoptará la siguiente solución:

- Se dispone un refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo.

### Juntas de dilatación

Deben disponerse juntas de dilatación en la *hoja principal* de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1

En las juntas de dilatación de la *hoja principal* debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos.



La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la *hoja principal* sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (Véase la figura 2.6).

El *revestimiento exterior* debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

Se dispondrán juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la siguiente tabla:

**Tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas**

| Tipo de fábrica  |                         | Distancia entre las juntas (m)     |    |
|--|-------------------------|------------------------------------|----|
| de piedra natural  |                         | 30                                 |    |
| de piezas de hormigón celular en autoclave                           |                         | 22                                 |    |
| de piezas de hormigón ordinario                                      |                         | 20                                 |    |
| de piedra artificial   |                         | 20                                 |    |
| de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida) |                         | 20                                 |    |
| de piezas de hormigón ligero de piedra pómez o arcilla expandida     |                         | 15                                 |    |
| de ladrillo cerámico <sup>(1)</sup>                                  | Retracción final (mm/m) | Expansión final por humedad (mm/m) |    |
|  | ≤ 0,15                  | ≤ 0,15                             | 30 |
|  | ≤ 0,20                  | ≤ 0,30                             | 20 |
|  | ≤ 0,20                  | ≤ 0,50                             | 15 |
|  | ≤ 0,20                  | ≤ 0,75                             | 12 |
|  | ≤ 0,20                  | ≤ 1,00                             | 8  |

<sup>(1)</sup> Puede interpolarse linealmente

## Arranque de la fachada desde la cimentación

Se debe disponer una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse disponiendo un sellado.

## Encuentros de la fachada con los pilares

La hoja principal no queda interrumpida por los pilares (si los hubiera)

## Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles

Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación



hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (Véase la figura 2.10). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.

Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:

a) un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (Véase la figura 2.10);

b) un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispues-to en el fondo de la cámara.

### **Encuentro de la fachada con la carpintería**

En las carpinterías retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada y grado de impermeabilidad exigido igual a 5 se dispondrá pre-cerco y se coloca una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el pre-cerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro.

Se remata el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptarán soluciones que produzcan los mismos efectos.

Se sella la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, será impermeable o se dispondrá sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo.

El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo.

### **Antepechos y remates superiores de las fachadas**

Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.



### Anclajes a la fachada

No se preveen.

### Aleros y cornisas

Los aleros y las cornisas tienen una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 14° y deben:

- a) ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
- b) disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
- c) disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

## 2.4 Cubiertas

### 2.4.2 Condiciones de las soluciones constructivas

Debe evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles, la cubierta dispondrá de una capa separadora bajo el aislante térmico y bajo la capa de impermeabilización.

La cubierta dispondrá de un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía". Ya que evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos, la cubierta dispondrá de una capa separadora bajo la capa de impermeabilización.

La cubierta dispondrá de un tejado de teja mixta cerámica.

La cubierta dispondrá de un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

La cubierta dispone de los elementos siguientes:

- a) un sistema de formación de pendientes y de impermeabilización.
- b) una *barrera contra el vapor* inmediatamente por debajo del *aislante térmico* cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;





c) una *capa separadora* bajo el *aislante térmico*, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;

d) un *aislante térmico*.

e) una *capa separadora* bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;

i) se utilice grava como capa de protección; en este caso la *capa separadora* debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;

k) un sistema de evacuación de aguas, que consta de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

### 2.4.3 Condiciones de los componentes

#### Aislante térmico

El material del *aislante térmico* utilizado es el xps en la capa exterior de la cubierta, que tiene una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

El *aislante térmico* está en contacto con la capa de impermeabilización, siendo ambos materiales compatibles; en caso contrario debe disponerse una *capa separadora* entre ellos.

#### Capa de impermeabilización

Como capa de impermeabilización, existen materiales bituminosos y bituminosos modificados que se indican en el proyecto.

Se cumplen estas condiciones para dichos materiales:

1. Las láminas pueden ser de oxi-asfalto o de betún modificado.
2. Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
3. Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.
4. Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
5. Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

#### Capa de protección

Existen capas de protección cuyo material será resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y tendrá un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

En la capa de protección se usan estos materiales u otros que produzcan el mismo efecto.

- a) cuando la cubierta no sea transitable, grava, solado fijo o flotante, mortero, tejas y otros materiales que conformen una capa pesada y estable;



- b) cuando la cubierta sea transitable para peatones, solado fijo, flotante o capa de rodadura;
- c) cuando la cubierta sea transitable para vehículos, capa de rodadura.

### Capa de grava

Se utiliza grava aglomerada con mortero.

La grava está limpia y carece de sustancias extrañas. Su tamaño está comprendido entre 16 y 32 mm y forma una capa cuyo espesor será igual a 5 cm como mínimo.

Además se establece el lastre de grava adecuado en cada parte de la cubierta en función de las diferentes zonas de exposición en la misma.

Se dispondrán pasillos y zonas de trabajo con una capa de protección de un material apto para cubiertas transitables con el fin de facilitar el tránsito en la cubierta para realizar las operaciones de mantenimiento y evitar el deterioro del sistema.

### Tejado

La cubierta es inclinada a dos aguas con cobertura de teja cerámica.

### Cámara de aire ventilada

La cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del *aislante térmico* y ventilarse mediante un conjunto de aberturas de tal forma que el cociente entre su área efectiva total,  $S_s$ , en  $\text{cm}^2$ , y la superficie de la cubierta,  $A_c$ , en  $\text{m}^2$  cumpla la siguiente condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$$

### Solado fijo

El solado fijo puede serán baldosas recibidas con mortero.

El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.

Las piezas no deben colocarse a hueso.

### Capa de rodadura

La capa de rodadura puede ser aglomerado asfáltico, capa de hormigón, adoquinado u otros materiales de características análogas.

Cuando el aglomerado asfáltico se vierta en caliente directamente sobre la impermeabilización, el espesor mínimo de la capa de aglomerado debe ser 8 cm.

Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, debe interponerse entre estas dos capas una *capa separadora* para evitar la adherencia entre ellas de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración. Esta capa de mortero debe aplicarse sobre el impermeabilizante en los puntos singulares que estén impermeabilizados.



## Juntas de dilatación

Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m.

Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

## Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la *protección de la cubierta*.

El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

## Encuentro de la cubierta con el borde lateral

El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:

- a) prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
- b) disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

## Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

El sumidero o el canalón será una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

3 El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (Véase la figura 2.14) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

4 La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.

5 La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.



6 Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

7 El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.

8 Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

9 Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

10 Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde.

### **Encuentro de la cubierta con elementos pasantes**

Los *elementos pasantes* deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el *elemento pasante* 20 cm como mínimo por encima de la *protección de la cubierta*.

### **Anclaje de elementos**

Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:

- a) sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;
- b) sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con *elementos pasantes* o sobre una bancada apoyada en la misma.

### **Rincones y esquinas**

En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

### **Accesos y aberturas**

Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:

- a) disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la *protección de la cubierta*, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;
- b) disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado



como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin ante-pechos, donde la pendiente mínima es del 1%.

2 Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado.

#### 2.4.4 Condiciones de los puntos singulares

##### Cubiertas inclinadas

La cubierta tiene una pendiente de 18 °.

##### Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los elementos de protección cubrirán como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate se realiza de forma similar a la descrita en las cubiertas planas en el CTE.

##### Alero

Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben

- a) ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
- b) disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
- c) disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

2 En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

3 La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

##### Borde lateral

Existen bordes rematados mediante piezas especiales que vuelan lateralmente más de 5 c

##### Lima hoyas

1 En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2 Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya.

3 La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.



### Cumbreras y limatesas

- 1 En las cumbreras y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.
- 2 Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse.
- 3 Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

### Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

No existe ningún elemento pasante ubicado en la cubierta.

### Lucernarios

No existen en el proyecto.

### Anclaje de elementos

No existe ningún anclaje dispuesto en la lima hoya. Se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que cubren una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

### Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

- 1 El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.
- 2 El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.
- 3 El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (Véase la figura 2.14) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

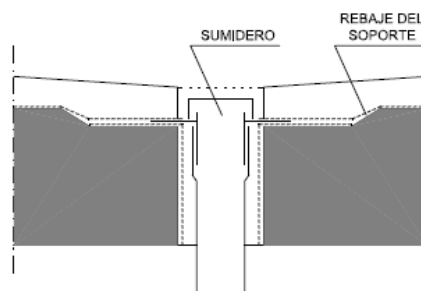


Figura 2.14 Rebaje del soporte alrededor de los sumideros

- 4 La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.
- 5 La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.





6 Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

7 El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.

8 Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2. del HS del CTE.

9 Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

10 Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

### Rebosaderos

1 En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:

- a) cuando en la cubierta exista una sola bajante;
- b) cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;
- c) cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.

2 La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.

3 El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (Véase la figura 2.15) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.

3 El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

### Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

Los *elementos pasantes* deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el *elemento pasante* 20 cm como mínimo por encima de la *protección de la cubierta*.

### Anclaje de elementos

1 Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:

- a) sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;
- b) sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con *elementos pasantes* o sobre una bancada apoyada en la misma.



## Rincones y esquinas

1 En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizado in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

## Accesos y aberturas

1 Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:

- a) disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la *protección de la cubierta*, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;
- b) disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.

2 Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la *protección de la cubierta* de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

## 1.1.3 SECCIÓN HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

### Diseño y dimensionado

### 2.3 Espacios de almacenamiento inmediato en las viviendas

Para las fracciones de papel / cartón y vidrio, se utilizará como espacio de almacenamiento inmediato el almacén de contenedores de edificio.

Para almacenar el resto de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella se dispondrán en cada vivienda espacios destinados a tal efecto.

| Fracción         | Coefficiente de almacenamiento [dm³/persona]. Según tabla 2.3 | Nº estimado de ocupantes habituales de vivienda | Capacidad exigida, según HS, de almacenamiento en la vivienda por fracción [dm³] | Capacidad de proyecto correspondiente al almacenamiento en la vivienda por fracción [dm³] | Superficie en planta | Situación |
|------------------|---|---|--|---|----------------------|-----------|
| Envases ligeros  | 7.8   | 0   | 0  | 0   | >= 30x30cm           | Cocina    |
| Materia orgánica | 3   | 0   | 0  | 0   | >= 30x30cm           | Cocina    |
| Papel / Cartón   | 10.85   | 0   | 0  | 0   | >= 30x30cm           | Cocina    |
| Vidrio           | 3.36  | 0   | 0  | 0   | >= 30x30cm           | Cocina    |
| Varios           | 10.50   | 0   | 0  | 0   | >= 30x30cm           | Cocina    |



Se dispondrán en la vivienda espacios para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella.

### **3 Mantenimiento y conservación**

#### **3.1 Almacén de contenedores de edificio**

Se señalarán correctamente los contenedores, según la fracción correspondiente y el almacén de contenedores.

En el interior del almacén de contenedores se dispondrán en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 3.1.

#### **1.1.3 SECCIÓN HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR**

### **2 Caracterización y cuantificación de las exigencias**

Se cumplen los caudales de ventilación mínimos exigidos según la tabla 2.1 del HS3.

### **3 Diseño**

#### **3.1 Condiciones generales de los sistemas de ventilación**

##### **3.1.1 Vivienda**

La vivienda dispondrá de un sistema general de ventilación que será híbrida.

Para garantizar la circulación del aire desde los locales secos a los húmedos se ejecutará la obra según los siguientes criterios:

- Los comedores, dormitorios y las salas de estar dispondrán de aberturas de admisión.

- Los aseos, las cocinas y los cuartos de baño dispondrán de aberturas de extracción.

- Las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción dispondrán de aberturas de paso.

Las aberturas de admisión comunican directamente con el exterior.

Según el apartado 3.1.2 del HS3. Las cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar deben disponer de un sistema complementario de ventilación natural.

Para ello se disponen ventanas al exterior practicables y puertas exteriores.



Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello se dispondrá un sistema de recirculación mediante filtros PLASMAMADE.

## 3.2 Condiciones particulares de los elementos

### 3.2.1 Aberturas y bocas de ventilación

Existen aberturas:

- Aberturas de admisión que comunican el local directamente con el exterior.
- Aberturas mixtas.

Estas aberturas estarán en contacto con un espacio exterior suficientemente grande para permitir que en su planta pueda situarse un círculo cuyo diámetro sea igual a un tercio de la altura del cerramiento más bajo de los que lo delimitan y no menor que 3 m, de tal modo que ningún punto de dicho cerramiento resulte interior al círculo y que cuando las aberturas estén situadas en un retranqueo, el ancho de éste cumpla las siguientes condiciones:

- a) Sea igual o mayor que 3 m cuando la profundidad del retranqueo esté comprendida entre 1,5 y 3 m.
- b) Sea igual o mayor que la profundidad cuando ésta sea mayor o igual que 3 m.

Las aberturas de ventilación en contacto con el exterior se disponen de forma que se evite la entrada de agua de lluvia o estarán dotadas de elementos adecuados para el mismo fin. Las bocas de expulsión se situarán en la cubierta del edificio separadas 3 m como mínimo, de cualquier elemento de entrada de ventilación (boca de toma, abertura de admisión, puerta exterior y ventana) y de los espacios donde pueda haber personas de forma habitual, tales como terrazas, galerías, miradores, balcones, etcl.

En el caso de ventilación híbrida, la boca de expulsión se ubica en la cubierta del edificio a una altura sobre ella de 1 m como mínimo y supera las siguientes alturas en función de su emplazamiento:

- a) La altura de cualquier obstáculo que esté a una distancia comprendida entre 2 y 10 m.
- b) 1,3 veces la altura de cualquier obstáculo que esté a una distancia menor o igual que 2 m.
- c) 2 m en cubiertas transitables.

### 3.2.2 Conductos de admisión

Los conductos de admisión tendrán sección uniforme y carecerán de obstáculos en todo su recorrido.

Los conductos tendrán un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

### 3.2.3 Conductos de extracción para ventilación híbrida

Cada conducto de extracción dispondrá en la boca de expulsión de un aspirador híbrido. Los conductos serán verticales.



### 3.2.5 Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores

Los aspiradores mecánicos y los aspiradores híbridos se dispondrán en un lugar accesible para realizar su limpieza.

Previo a los extractores de las cocinas. Se dispondrá un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro.

Se dispondrá un sistema automático que actúe de tal forma que todos los aspiradores híbridos y mecánicos de cada vivienda funcionen simultáneamente o bien se adoptará otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.

### 3.2.6 Ventanas y puertas exteriores

Las ventanas y puertas exteriores que se disponen para la ventilación natural complementaria están en contacto con un espacio con las mismas características que las exigidas para las aberturas de admisiones.

## 4 Dimensionado

### 4.3 Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores

Se dimensionarán de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de presión previstas del sistema.

Los extractores se dimensionarán de acuerdo con el caudal mínimo para cada cocina indicado en la tabla 2.1 del HS3 para la ventilación adicional de las mismas.

## 5 Productos de construcción

### 5.1 Características exigibles a los productos

Todos los materiales que se vayan a utilizar en los sistemas de ventilación cumplirán 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.

## 6 Construcción

### 6.1 Ejecución

#### 6.1.1 Aberturas

Se colocará un pasamuros cuya sección interior tendrá las dimensiones mínimas de ventilación previstas y se sellarán los extremos en su encuentro con el mismo.

Los elementos de protección de las aberturas se colocarán de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.



6.1.2 Conductos de extracción

Se preverá el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de tal forma que se ejecutarán aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos.

Los huecos de paso de los forjados proporcionarán una holgura perimétrica de 20 mm y se rellenará dicha holgura con aislante térmico.

El tramo de conducto correspondiente a cada planta se apoyará sobre el forjado inferior de la misma.

Para conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas se colocarán cuidando el aplomado, admitiéndose para ello una desviación máxima de la vertical de hasta 15º con transiciones suaves.

6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos

El aspirador híbrido o el aspirador mecánico, en su caso, se colocará aplomado y sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento.

El sistema de ventilación mecánica se colocará sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.

Los empalmes y conexiones serán estancos y estarán protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

7 Mantenimiento y conservación

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 7.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

| Tabla 7.1 Operaciones de mantenimiento         |   |              |
|--|---|--------------|
|  | Operación                               | Periodicidad |
| Conductos                                      | Limpieza                                | 1 año        |
|  | Comprobación de la estanquidad aparente | 5 años       |
| Aberturas                                      | Limpieza                                | 1 año        |
| Aspiradores híbridos, mecánicos, y extractores | Limpieza                                | 1 año        |
|  | Revisión del estado de funcionalidad    | 5 años       |
| Filtros  | Revisión del estado                     | 6 meses      |
|  | Limpieza o sustitución                  | 1 año        |
| Sistemas de control                            | Revisión del estado de sus automatismos | 2 años       |





## 1.1.4 SECCIÓN HS 4 SUMINISTRO DE AGUA

### 1. Condiciones mínimas de suministro

#### 1.1. Caudal mínimo para cada tipo de aparato.

**Tabla 1.1** Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

| Tipo de aparato                        | Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s] | Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /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  | -   |

#### 1.2. Presión mínima.

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser:

- 100 KPa para grifos comunes.
- 150 KPa para fluxores y calentadores.

#### 1.3. Presión máxima.

Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 KPa, según el C.T.E.

## 2. Diseño de la instalación.

### 2.1. Esquema general de la instalación de agua fría.

En función de los parámetros de suministro de caudal (continúo o discontinúo) y presión (suficiente o insuficiente) correspondientes al municipio, localidad o barrio, donde vaya situado el edificio se elegirá alguno de los esquemas que figuran a continuación:

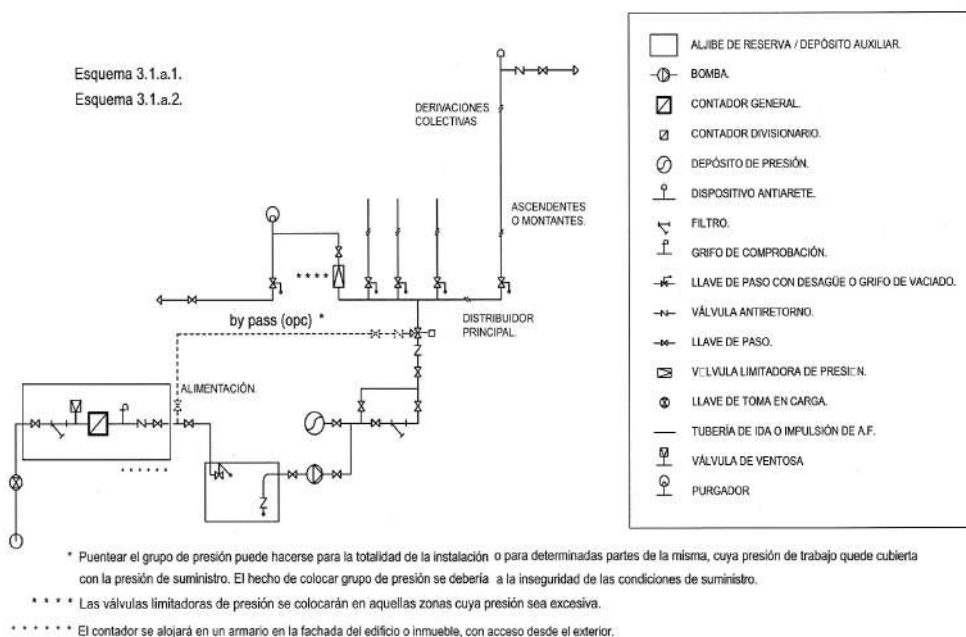
☒ (Coincide en parte la Instalación Interior General con la Instalación Interior Particular).

☐ Edificio con múltiples titulares.

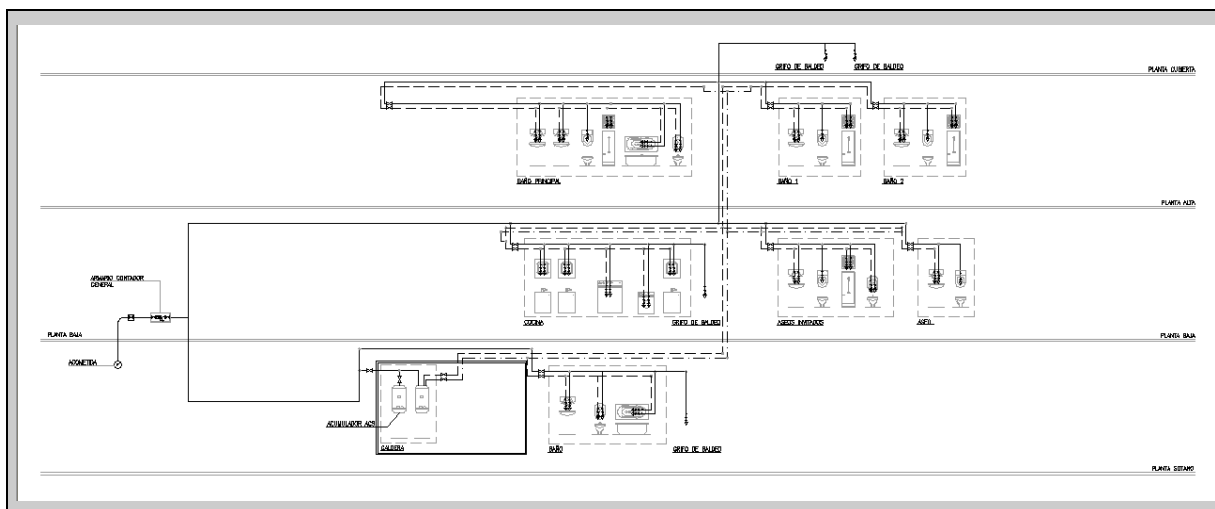
Edificio con un solo titular.

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/>            | Aljibe y grupo de presión. (Suministro público discontinuo y presión insuficiente). |
| <input type="checkbox"/>            | Depósito auxiliar y grupo de presión. ( Sólo presión insuficiente).                 |
| <input type="checkbox"/>            | Depósito elevado. Presión suficiente y suministro público insuficiente.             |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.                   |

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | Aljibe y grupo de presión. Suministro público discontinuo y presión insuficiente. |
| <input type="checkbox"/> | Depósito auxiliar y grupo de presión. Sólo presión insuficiente.                  |
| <input type="checkbox"/> | Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente.         |



**Edificio con un solo titular.**



(Dimensionado: CTE. DB HS 4 Suministro de Agua

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

**Tabla 4.1** Dimensiones del armario y de la cámara para el contador general

| Dimensiones en mm | Diámetro nominal del contador en mm |     |     |     |      |        |      |      |      |      |      |
|-------------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|------|--------|------|------|------|------|------|
|                   | Armario                             |     |     |     |      | Cámara |      |      |      |      |      |
|                   | 15                                  | 20  | 25  | 32  | 40   | 50     | 65   | 80   | 100  | 125  | 150  |
| Largo             | 600                                 | 600 | 900 | 900 | 1300 | 2100   | 2100 | 2200 | 2500 | 3000 | 3000 |
| Ancho             | 500                                 | 500 | 500 | 500 | 600  | 700    | 700  | 800  | 800  | 800  | 800  |
| Alto              | 200                                 | 200 | 300 | 300 | 500  | 700    | 700  | 800  | 900  | 1000 | 1000 |

### 3.2 Dimensionado de las redes de distribución

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos. Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.



### 3.2.1. Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
  - tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
  - tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

### 3.2. Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

- Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Tabla 3.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

| Aparato o punto de consumo                                 | Diámetro nominal del ramal de enlace |          |                               |          |
|--|--------------------------------------|----------|-------------------------------|----------|
|  | Tubo de acero (")                    |          | Tubo de cobre o plástico (mm) |          |
|  | NORMA                                | PROYECTO | NORMA                         | PROYECTO |
| <input checked="" type="checkbox"/> Lavamanos              | 1/2                                  | -        | 12                            | 16       |
| <input checked="" type="checkbox"/> Lavabo, bidé           | 1/2                                  | -        | 12                            | 16       |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ducha                  | 1/2                                  | -        | 12                            | 20       |
| <input type="checkbox"/> Bañera <1,40 m                    | 3/4                                  | -        | 20                            | -        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Bañera >1,40 m         | 3/4                                  | -        | 20                            | 25       |
| <input checked="" type="checkbox"/> Inodoro con cisterna   | 1/2                                  | -        | 12                            | 16       |
| <input type="checkbox"/> Inodoro con fluxor                | 1 - 1 1/2                            | -        | 25-40                         | -        |
| <input type="checkbox"/> Urinario con grifo temporizado    | 1/2                                  | -        | 12                            | -        |
| <input type="checkbox"/> Urinario con cisterna             | 1/2                                  | -        | 12                            | -        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Fregadero doméstico    | 1/2                                  | -        | 12                            | 16       |
| <input type="checkbox"/> Fregadero industrial              | 3/4                                  | -        | 20                            | -        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Lavavajillas doméstico | 1/2 (rosca a 3/4)                    | -        | 12                            | 16       |
| <input type="checkbox"/> Lavavajillas industrial           | 3/4                                  | -        | 20                            | -        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Lavadora doméstica     | 3/4                                  | -        | 20                            | 20       |
| <input type="checkbox"/> Lavadora industrial               | 1                                    | -        | 25                            | -        |
| <input type="checkbox"/> Vertedero                         | 3/4                                  | -        | 20                            | -        |



- 1 Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3:

**Tabla 3.3** Diámetros mínimos de alimentación

| Tramo considerado                     |  |              | Diámetro nominal del tubo de alimentación |          |                       |          |
|---------------------------------------|--|--------------|---|----------|-----------------------|----------|
|                                       |  |              | Acero (")                                 |          | Cobre o plástico (mm) |          |
|                                       |  |              | NORMA                                     | PROYECTO | NORMA                 | PROYECTO |
| <input checked="" type="checkbox"/>   | Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.                    |              | ¾   | -        | 20                    | 20       |
| <input checked="" type="checkbox"/>   | Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial |              | ¾   | -        | 20                    | 20       |
| <input checked="" type="checkbox"/>   | Columna (montante o descendente)   |              | ¾   | -        | 20                    | 20       |
| <input checked="" type="checkbox"/>   | Distribuidor principal   |              | 1   | -        | 25                    | 25       |
| Alimentación equipos de climatización | <input type="checkbox"/>   | < 50 kW      | ½   | -        | 12                    | -        |
|                                       | <input type="checkbox"/>   | 50 - 250 kW  | ¾   | -        | 20                    | -        |
|                                       | <input type="checkbox"/>   | 250 - 500 kW | 1   | -        | 25                    | -        |
|                                       | <input type="checkbox"/>   | > 500 kW     | 1 ¼                                       | -        | 32                    | -        |

### 3.4 Dimensionado de las redes de ACS

#### 3.4.1 Dimensionado de las redes de impulsión de ACS

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

#### 3.4.2 Dimensionado de las redes de retorno de ACS

- 1 Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 °C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.
- 2 En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.
- 3 El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:
  - a) considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
  - b) los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4.



**Tabla 3.4** Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS

| Diámetro de la tubería (pulgadas) | Caudal recirculado (l/h) |
|-----------------------------------|--------------------------|
| 1/2                               | 140                      |
| 3/4                               | 300                      |
| 1                                 | 600                      |
| 1 1/4                             | 1.100                    |
| 1 1/2                             | 1.800                    |
| 2                                 | 3.300                    |

### 3.4.3 Cálculo del aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

### 3.4.4 Cálculo de dilatadores

En los materiales metálicos se considera válido lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002. En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

## 3.5 Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación

### 3.5.1 Dimensionado de los contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

### 3.5.2 Cálculo del grupo de presión

#### a) Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

El volumen del depósito se calculará en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:  $V = Q \cdot t \cdot 60$  (4.1)

Siendo:

- V es el volumen del depósito [l];
- Q es el caudal máximo simultáneo [dm<sup>3</sup>/s];
- t es el tiempo estimado (de 15 a 20) [min].

La estimación de la capacidad de agua se podrá realizar con los criterios de la norma UNE 100 030:1994.

En el caso de utilizar aljibe, su volumen deberá ser suficiente para contener 3 días de reserva a razón de 200l/p.día.





b) Cálculo de las bombas

- 1 El cálculo de las bombas se hará en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la/s bomba/s (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso la presión será función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.
- 2 El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se determinará en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm<sup>3</sup>/s, tres para caudales de hasta 30 dm<sup>3</sup>/s y 4 para más de 30 dm<sup>3</sup>/s.
- 3 El caudal de las bombas será el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y vendrá fijado por el uso y necesidades de la instalación.
- 4 La presión mínima o de arranque (Pb) será el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

c) Cálculo del depósito de presión:

- 1 Para la presión máxima se adoptará un valor que limite el número de arranques y paradas del grupo de forma que se prolongue lo más posible la vida útil del mismo. Este valor estará comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.
- 2 El cálculo de su volumen se hará con la fórmula siguiente.

$$V_n = P_b \times V_a / P_a \quad (4.2)$$

Siendo:

V<sub>n</sub> es el volumen útil del depósito de membrana;

P<sub>b</sub> es la presión absoluta mínima;

V<sub>a</sub> es el volumen mínimo de agua;

P<sub>a</sub> es la presión absoluta máxima.

d) Cálculo del diámetro nominal del reductor de presión:

- 1 El *diámetro nominal* se establecerá aplicando los valores especificados en la tabla 4.5 en función del caudal máximo simultáneo:

**Tabla 3.5** Valores del *diámetro nominal* en función del caudal máximo simultáneo

| Diámetro nominal del reductor de presión | Caudal máximo simultáneo |                   |
|--|--------------------------|-------------------|
|  | dm <sup>3</sup> /s       | m <sup>3</sup> /h |
| 15                                       | 0,5                      | 1,8               |
| 20                                       | 0,8                      | 2,9               |
| 25                                       | 1,3                      | 4,7               |
| 32                                       | 2,0                      | 7,2               |
| 40                                       | 2,3                      | 8,3               |
| 50                                       | 3,6                      | 13,0              |
| 65                                       | 6,5                      | 23,0              |
| 80                                       | 9,0                      | 32,0              |
| 100                                      | 12,5                     | 45,0              |
| 125                                      | 17,5                     | 63,0              |



|     |      |       |
|-----|------|-------|
| 150 | 25,0 | 90,0  |
| 200 | 40,0 | 144,0 |
| 250 | 75,0 | 270,0 |

- 2 Nunca se calcularán en función del *diámetro nominal* de las tuberías.

### 3.5.4 Dimensionado de los sistemas y equipos de tratamiento de agua

#### 3.5.4.1 Determinación del tamaño de los aparatos dosificadores

- 1 El tamaño apropiado del aparato se tomará en función del caudal punta en la instalación, así como del consumo mensual medio de agua previsto, o en su defecto se tomará como base un consumo de agua previsible de 60 m<sup>3</sup> en 6 meses, si se ha de tratar tanto el agua fría como el ACS, y de 30 m<sup>3</sup> en 6 meses si sólo ha de ser tratada el agua destinada a la elaboración de ACS.
- 2 El límite de trabajo superior del aparato dosificador, en m<sup>3</sup>/h, debe corresponder como mínimo al caudal máximo simultáneo o caudal punta de la instalación.
- 3 El volumen de dosificación por carga, en m<sup>3</sup>, no debe sobrepasar el consumo de agua previsto en 6 meses.

#### 3.5.4.2 Determinación del tamaño de los equipos de descalcificación

Se tomará como caudal mínimo 90 litros por persona y día.

## 1.1.5 HS5 EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

### 1. Descripción General:

- 1.1. Objeto: La red de saneamiento proyectada tiene por objeto evacuar tanto las aguas pluviales como las fecales del edificio mediante una red separativa.
- 1.2. Características del Alcantarillado de Acometida:
  - ☒ Público.
  - ☐ Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela).
  - ☒ Unitario / Mixto<sup>1</sup>.
  - ☐ Separativo<sup>2</sup>.
- 1.3. Cotas y Capacidad ☒ Cota alcantarillado < Cota de evacuación: planta alta y cubierta.

- <sup>1</sup>. Red Urbana Mixta: Red Separativa en la edificación hasta salida edificio.
  - Pluviales ventiladas
  - Red independiente (salvo justificación) hasta colector.
  - Cierres hidráulicos independientes en sumideros, cazoletas sifónicas, etc.
- Puntos de conexión con red de fecales. Si la red es independiente y no se han colocado cierres hidráulicos individuales en sumideros, cazoletas sifónicas, etc., colocar cierre hidráulico en la/s conexión/es con la red de fecales.
- <sup>2</sup>. Red Urbana Separativa: Red Separativa en la edificación.
  - No conexión entre la red pluvial y fecal y conexión por separado al alcantarillado.



de la Red:

☒ Cota alcantarillado > Cota de evacuación:  
Su justificación y cálculo se incluye en la memoria de saneamiento del proyecto de ejecución.

2. Descripción del sistema de evacuación y sus partes.

2.1. Características de la Red de Evacuación del Edificio:

Los cuartos húmedos de las distintas plantas de la vivienda se evacuan a través de colectores y bajantes alojadas en patinillos. La recogida de las bajantes de saneamiento se realizará a través de agrupaciones de bajantes por el techo de la planta baja sin interferir con el resto de instalaciones hasta acometer a la red general de alcantarillado.

- ☐ Separativa total.
- ☒ Separativa hasta salida edificio.
- ☐ Red colgada
- ☒ Red enterrada
- Otros aspectos de interés:
- ☒ Todo cuarto húmedo a nivel de planta baja y sótano se deriva a la arqueta de bombeo para su impulsión al nivel de rasante en fachada principal.

|   |   |
|---|---|
| 2.2. Partes específicas de la red de evacuación:<br><br>(Descripción de cada parte fundamental) | Desagües y derivaciones   |
|   | Material: Las tuberías de evacuación serán de PVC cumplirán con la norma UNE EN 1329. En los casos donde se precise tubería de evacuación insonorizada y cumplirán con la norma UNE EN 1453.  |
|   | Sifón individual: Se aplica el sistema de sifón individual en los aparatos de cocinas así como inodoros.  |
|   | Bote sifónico: Se aplica el sistema de bote sifónico para el resto de aparatos sanitarios de baños y aseos.   |
|   | Bajantes  |
|   | Material: Serán de PVC según norma UNE EN 1329. En los casos donde se precise sean insonorizadas, se cumplirá la norma UNE EN 1453.   |
|   | Situación: Se encuentran alojadas en patinillos integrados en la arquitectura.  |
|   | Colectores  |
|   | Materiales: Los colectores enterrados serán de PVC y cumplirán con la norma UNE-EN 1401. Los colectores colgados serán de PVC y cumplirán con la norma UNE-EN 1329.   |
|   | Situación: Toda la red de saneamiento colgada acomete por gravedad a la red general de alcantarillado. La red de saneamiento enterrada recoge el baldeo de garaje de cuartos de instalaciones, las pluviales del acceso de garaje, así como los cuartos húmedos de la planta baja. La red proveniente del baldeo del garaje tiene una arqueta separadora de grasas y fangos, donde se separan, por la diferencia de densidad las grasas y aceites, del resto del agua de saneamiento. Las grasas y aceites quedan flotando en la parte superior, desde donde se recogen periódicamente y se extraen al exterior eliminándolas de la instalación. Las aguas se bombean hasta el saneamiento colgado y son evacuadas por gravedad hacia el pozo de acometida. |

Tabla 1: Características de los materiales

De acuerdo a las normas de referencia mirar las que se correspondan con el material :

- Fundición Dúctil:



- UNE EN 545:2002 "Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo".
- UNE EN 598:1996 "Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo".
- UNE EN 877:2000 "Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad".
- **Plásticos :**
  - UNE EN 1 329-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
  - UNE EN 1 401-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
  - UNE EN 1 453-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema".
  - UNE EN 1455-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
  - UNE EN 1 519-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
  - UNE EN 1 565-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
  - UNE EN 1 566-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
  - UNE EN 1 852-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
  - UNE 53 323:2001 EX "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP) ".

### Características Generales:

### Registros: Accesibilidad para reparación y limpieza

|  |   |   |
|--|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>en cubiertas:</b> | Acceso a parte baja conexión por falso techo.               | El registro se realiza:<br>Por la parte alta. |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>en bajantes:</b>  | Es recomendable situar en patios o patinillos registrables. | El registro se realiza:                       |



|  |   |   |
|--|---|---|
|  | En lugares entre cuartos húmedos. Con registro.   | Por parte alta en ventilación primaria, en la cubierta.   |
|  |   | En Bajante.<br>Accesible a piezas desmontables situadas por encima de acometidas. Baño, etc   |
|  |   | En cambios de dirección.<br>A pie de bajante.   |
| <input checked="" type="checkbox"/> en colectores colgados:            | Quedarán alojadas en falso techos registrables.   | Conectar con el alcantarillado por gravedad.<br>Con los márgenes de seguridad.  |
|  |   | Registros en cada encuentro y cada 15 m.  |
|  |   | En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45°.  |
| <input checked="" type="checkbox"/> en colectores enterrados:          | En edificios de pequeño-medio tamaño.   | Los registros:  |
|  | Viviendas aisladas:<br>Se enterrará a nivel perimetral.   | En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.  |
|  | Viviendas entre medianeras:<br>Se intentará situar en zonas comunes   | En zonas habitables con arquetas ciegas.  |
| <input checked="" type="checkbox"/> en el interior de cuartos húmedos: | Accesibilidad. Por falso techo.   | Registro:   |
|  | Cierre hidráulicos por el interior del local  | Sifones:<br>Por parte inferior.   |
|  |   | Botes sifónicos:<br>Por parte superior.   |
| <b>Ventilación</b>   |   |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Primaria                           | Siempre para proteger cierre hidráulico   |   |
| <input type="checkbox"/> Secundaria                                    | Conexión con Bajante.<br>En edificios de 6 ó más plantas. Si el cálculo de las bajantes está sobredimensionado, a partir de 10 plantas. |   |
| <input type="checkbox"/> Terciaria                                     | Conexión entre el aparato y ventilación secundaria o al exterior  |   |
|  | En general:   | Siempre en ramales superior a 5 m.<br>Edificios alturas superiores a 14 plantas.  |
|  | Es recomendable:  | Ramales desagües de inodoros si la distancia a bajante es mayor de 1 m..<br>Bote sifónico. Distancia a desagüe 2,0 m.<br>Ramales resto de aparatos baño con sifón individual (excepto bañeras), si desagües son superiores a 4 m. |



### 3. Dimensionado

#### 3.1. Desagües y derivaciones

##### 3.1.1 Red de pequeña evacuación de aguas residuales

###### A. Derivaciones individuales

La adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 3.1 en función del uso privado o público.

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para 0,03 dm<sup>3</sup>/s estimados de caudal.

**Tabla 3.1** UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

| Tipo de aparato sanitario |   | Unidades de desagüe UD |             | Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm] |             |
|---------------------------|---|------------------------|-------------|--|-------------|
|                           |   | Uso privado            | Uso público | Uso privado  | Uso público |
|                           | Lavabo  | 1                      | 2           | 32   | 40          |
|                           | Bidé  | 2                      | 3           | 32   | 40          |
|                           | Ducha   | 2                      | 3           | 40   | 50          |
|                           | Bañera (con o sin ducha)                        | 3                      | 4           | 40   | 50          |
|                           | Inodoros  | 4                      | 5           | 100  | 100         |
|                           | Con cisterna                                    | 4                      | 5           | 100  | 100         |
|                           | Con fluxómetro                                  | 8                      | 10          | 100  | 100         |
|                           | Pedestal  | -                      | 4           | -  | 50          |
|                           | Suspendido                                      | -                      | 2           | -  | 40          |
|                           | En batería                                      | -                      | 3.5         | -  | -           |
|                           | De cocina                                       | 3                      | 6           | 40   | 50          |
|                           | De laboratorio, restaurante, etc.               | -                      | 2           | -  | 40          |
|                           | Lavadero  | 3                      | -           | 40   | -           |
|                           | Vertedero                                       | -                      | 8           | -  | 100         |
|                           | Fuente para beber                               | -                      | 0.5         | -  | 25          |
|                           | Sumidero sifónico                               | 1                      | 3           | 40   | 50          |
|                           | Lavavajillas                                    | 3                      | 6           | 40   | 50          |
|                           | Lavadora  | 3                      | 6           | 40   | 50          |
|                           | Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé) | Inodoro con cisterna   | 7           | -  | 100         |
|                           |   | Inodoro con fluxómetro | 8           | -  | 100         |
|                           | Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)        | Inodoro con cisterna   | 6           | -  | 100         |
|                           |   | Inodoro con fluxómetro | 8           | -  | 100         |

Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar. El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.

Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la tabla 3.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:





**Tabla 3.2** UD's de otros aparatos sanitarios y equipos

| Diámetro del desagüe, mm | Número de UD's |
|--------------------------|----------------|
| 32                       | 1              |
| 40                       | 2              |
| 50                       | 3              |
| 60                       | 4              |
| 80                       | 5              |
| 100                      | 6              |

### B. Botes sifónicos o sifones individuales

1. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
2. Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

### C. Ramales colectores

Se utilizará la tabla 3.3 para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

**Tabla 3.3** UD's en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

| Diámetro mm | Máximo número de UD's |       |       |
|-------------|-----------------------|-------|-------|
|             | Pendiente             |       |       |
|             | 1 %                   | 2 %   | 4 %   |
| 32          | -                     | 1     | 1     |
| 40          | -                     | 2     | 3     |
| 50          | -                     | 6     | 8     |
| 63          | -                     | 11    | 14    |
| 75          | -                     | 21    | 28    |
| 90          | 47                    | 60    | 75    |
| 110         | 123                   | 151   | 181   |
| 125         | 180                   | 234   | 280   |
| 160         | 438                   | 582   | 800   |
| 200         | 870                   | 1.150 | 1.680 |



3.1.2 Sifón individual.

3.1.2 Bote sifónico.

3.2. Bajantes

3.2.1. Bajantes de aguas residuales

- 1. El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de  $\pm 250$  Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.
- 2. El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 3.4 en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD's y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Tabla 3.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD's

| Diámetro, mm | Máximo número de UD's, para una altura de bajante de: |                  | Máximo número de UD's, en cada ramal para una altura de bajante de: |                  |
|--------------|---|------------------|---|------------------|
|              | Hasta 3 plantas                                       | Más de 3 plantas | Hasta 3 plantas   | Más de 3 plantas |
| 50           | 10  | 25               | 6   | 6                |
| 63           | 19  | 38               | 11  | 9                |
| 75           | 27  | 53               | 21  | 13               |
| 90           | 135   | 280              | 70  | 53               |
| 110          | 360   | 740              | 181   | 134              |
| 125          | 540   | 1.100            | 280   | 200              |
| 160          | 1.208   | 2.240            | 1.120   | 400              |
| 200          | 2.200   | 3.600            | 1.680   | 600              |
| 250          | 3.800   | 5.600            | 2.500   | 1.000            |
| 315          | 6.000   | 9.240            | 4.320   | 1.650            |

- 3. Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionarán con los siguientes criterios:

Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a 45°, no se requiere ningún cambio de sección. Si la desviación forma un ángulo de más de 45°, se procederá de la manera siguiente. el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general; el tramo de la desviación en sí, se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior; el tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.

3.2.2. Situación 3.3. Colectores 3.3.1. Colectores horizontales de aguas residuales

Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.



Mediante la utilización de la Tabla 3.5, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UD's y de la pendiente.

**Tabla 3.5** Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD's y la pendiente adoptada

| Diámetro mm | Máximo número de UD's |        |        |
|-------------|-----------------------|--------|--------|
|             | Pendiente             |        |        |
|             | 1 %                   | 2 %    | 4 %    |
| 50          | -                     | 20     | 25     |
| 63          | -                     | 24     | 29     |
| 75          | -                     | 38     | 57     |
| 90          | 96                    | 130    | 160    |
| 110         | 264                   | 321    | 382    |
| 125         | 390                   | 480    | 580    |
| 160         | 880                   | 1.056  | 1.300  |
| 200         | 1.600                 | 1.920  | 2.300  |
| 250         | 2.900                 | 3.500  | 4.200  |
| 315         | 5.710                 | 6.920  | 8.290  |
| 350         | 8.300                 | 10.000 | 12.000 |

## Sección HS 6

### Protección frente a la exposición al radón

#### 1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección se aplica a los edificios situados en los términos municipales incluidos en el apéndice B, en los siguientes casos:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes:
  - i) en ampliaciones, a la parte nueva;
  - ii) en cambio de uso, a todo el edificio si se trata de un cambio de uso característico o a la zona afectada, si se trata de un cambio de uso que afecta únicamente a parte de un edificio o de un establecimiento;
  - iii) en obras de reforma, a la zona afectada, cuando se realicen modificaciones que permitan aumentar la protección frente al radón o alteren la protección inicial.

2 Esta sección no será de aplicación en los siguientes casos:

- a) en *locales no habitables*, por ser recintos con bajo tiempo de permanencia;
- b) en *locales habitables* que se encuentren separados de forma efectiva del terreno a través de espacios abiertos intermedios donde el nivel de ventilación sea análogo al del ambiente exterior.

#### 2 Caracterización y cuantificación de la exigencia

1 Para limitar el riesgo de exposición de los usuarios a concentraciones inadecuadas de radón procedente del terreno en el interior de los *locales habitables*, se establece un *nivel de referencia* para el *promedio anual de concentración de radón* en el interior de los mismos de 300 Bq/m<sup>3</sup>.



### 3 Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

1 Para verificar el cumplimiento del *nivel de referencia* en los edificios ubicados en los términos municipales incluidos en el apéndice B, en función de la zona a la que pertenezca el municipio deberán implementarse las siguientes soluciones, u otras que proporcionen un nivel de protección análogo o superior:

a) En los municipios de zona I, se dispondrá una *barrera de protección*, con las características indicadas en el apartado 3.1, entre el terreno y los *locales habitables* del edificio, que limite el paso de los gases provenientes del terreno. Alternativamente, se podrá disponer entre el terreno y los *locales habitables* del edificio una cámara de aire destinada a mitigar la entrada del gas radón a estos locales. En este caso, la cámara de aire deberá estar ventilada según las indicaciones contenidas en el apartado 3.2 y separada de los *locales habitables* mediante un cerramiento sin grietas, fisuras o discontinuidades entre los elementos y sistemas constructivos que pudieran permitir el paso del radón.

b) En los municipios de zona II, se dispondrá una *barrera de protección*, con las características indicadas en el apartado 3.1 junto con un sistema adicional que podrá ser:

i) un *espacio de contención ventilado* con las características indicadas en el apartado 3.2, situado entre el terreno y los locales a proteger, para mitigar la entrada de radón proveniente del terreno a los *locales habitables* mediante *ventilación natural* o mecánica;

ii) o bien, un sistema de *despresurización del terreno* con las características indicadas en el apartado 3.3, que permita extraer los gases contenidos en el terreno colindante al edificio.

2 Cuando existan *locales habitables* situados en grandes áreas que no están protegidas, tales como cabinas de vigilante en garajes, podrá emplearse para la protección de dichos locales, como solución alternativa a las establecidas en los párrafos anteriores, la creación de una sobrepresión en el interior del *local habitable* mediante la introducción de aire del exterior.

3 En el caso de intervenciones en edificios existentes, la aplicación de las soluciones anteriores podrá ajustarse mediante la utilización de soluciones alternativas que, en conjunto, permitan limitar adecuadamente la entrada de radón. En todo caso es necesario que los *locales habitables* dispongan de un nivel de ventilación interior que cumpla con la reglamentación en vigor de calidad del aire.

4 En el caso de intervenciones en edificios existentes, cuando se disponga de valores medidos del *promedio anual de concentración de radón*, obtenidos según el apéndice C, y alguna de las zonas de muestreo establecidas conforme a dicho apéndice supere el *nivel de referencia*, se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) si se presentan valores comprendidos entre 1 y 2 veces el *nivel de referencia*, se adoptarán las soluciones correspondientes a municipios de zona I;

b) si se presentan valores que superen 2 veces el *nivel de referencia*, se adoptarán las soluciones correspondientes a municipios de zona II.

#### 3.1 Barrera de protección

##### 3.1.1 Características de la barrera

1 La *barrera de protección* será todo aquel elemento que limite el paso de los gases provenientes del terreno y cuya efectividad pueda demostrarse.

2 La barrera podrá dimensionarse según lo descrito en el apartado 3.1.2, si bien, se consideran válidas (y no es necesario proceder a su cálculo) las barreras tipo lámina con un *coeficiente de difusión* frente al radón menor que  $10^{-11}$  m<sup>2</sup>/s y un espesor mínimo de 2 mm.

3 La *barrera de protección* presentará además las siguientes características:

A N A P E R O J O & J U L I O S I E R R A

· A R Q U I T E C T O S ·

sierra.perojo@coacan.es · 627495964



- a) tener continuidad: juntas y encuentros sellados;
- b) tener sellados los encuentros con los elementos que la interrumpan, como pasos de conducciones o similares;
- c) las puertas de comunicación que interrumpan la continuidad de la barrera deberán ser estancas y estar dotadas de un mecanismo de cierre automático;
- d) no presentar fisuras que permitan el paso por convección del radón del terreno;
- e) tener una durabilidad adecuada a la vida útil del edificio, sus condiciones y el mantenimiento previsto.

4 En intervenciones en edificios existentes, si no es posible la colocación de una barrera con las características indicadas en este apartado, los cerramientos situados entre el terreno y los locales habitables deberán funcionar como una barrera. Para ello se sellarán cuidadosamente las grietas y juntas de estos cerramientos y se cumplirá, al menos, con lo establecido en las letras b) y c) del párrafo anterior.

### 3.1.2 Dimensionado de la barrera

1 La barrera tendrá un espesor y un coeficiente de difusión tales que la exhalación de radón prevista a su través (E) sea inferior a la exhalación límite ( $E_{lim}$ ).

2 La exhalación límite ( $E_{lim}$ ) se determina mediante la siguiente expresión:

$$E_{lim} = C_d \cdot \frac{Q}{A} \quad [Bq/m^2 \cdot h] \quad (3.1)$$

siendo

$C_d$  la concentración de diseño, que se corresponde con el 10% del nivel de referencia [ $Bq/m^3$ ];

$Q$  el caudal de ventilación del local a proteger [ $m^3/h$ ]. En el caso de que se desconozca su valor de ventilación, puede considerarse un caudal de cálculo correspondiente a 0,1 renovaciones/hora;  $A$  la superficie de la barrera [ $m^2$ ]. 3 En ausencia de estudios específicos, la exhalación de radón prevista a través de la barrera (E) puede estimarse a partir de la siguiente expresión:

$$E = \frac{3 \cdot 10^5 \cdot \lambda \cdot l}{d \cdot \sinh\left(\frac{d}{l}\right)} \quad [Bq/m^2 \cdot h] \quad (3.2)$$

siendo

$\lambda$  la constante de desintegración del radón  $7,56 \cdot 10^{-3} [h^{-1}]$ ;

$d$  el espesor de la barrera [ $m$ ];

$l$  la longitud de difusión del radón en la barrera, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$l = \sqrt{\frac{D \cdot 3600}{\lambda}} \quad [m] \quad (3.3)$$

siendo

$D$  el coeficiente de difusión al radón de la barrera [ $m^2/s$ ].



### 3.2 Espacio de contención ventilado

1 El espacio de contención estará constituido por una cámara de aire, pudiendo ser ésta vertical u horizontal en función del cerramiento a proteger, o por un *local no habitable*. Este espacio dispondrá en todo caso de *ventilación natural* o mecánica.

2 Para asegurar la ventilación, el espacio de contención deberá conectarse con el exterior mediante aberturas de ventilación que deberán mantenerse libres de obstrucciones.

3 Para la *ventilación natural* de una cámara de aire horizontal, salvo que se cuente con estudios específicos que permitan otra distribución, las aberturas de ventilación se dispondrán en todas las fachadas de forma homogénea, siendo el área del conjunto de aberturas de al menos 10 cm<sup>2</sup> por metro lineal del perímetro de la cámara. En el caso de superficies de menos de 100 m<sup>2</sup>, las aberturas podrán disponerse en la misma fachada siempre que ningún punto de la cámara diste más de 10 m de alguna de ellas. Si hay obstáculos a la libre circulación del aire en el interior de la cámara, se dispondrán aberturas que la permitan.

4 Para la *ventilación natural* de una cámara de aire vertical, salvo que se cuente con estudios específicos que permitan otra distribución, se dispondrán aberturas de ventilación en la parte superior de dicha cámara, colocadas de forma próxima a la cara exterior del muro a proteger, de manera que el conjunto de aberturas sea de, al menos, 10 cm<sup>2</sup> por metro lineal.

5 En el caso de emplear *locales no habitables* como espacios de contención, se considera que la ventilación necesaria establecida por el DB HS3 o por el RITE, según corresponda, es suficiente.

6 En el caso de edificios existentes en los que no exista cámara de aire se podrá implementar una cámara que, aunque no tenga las mismas características de la cámara descrita anteriormente, mejore la protección frente al radón. En este caso la cámara podría construirse por el interior del cerramiento en contacto con el terreno, debiendo ser continua y abarcando toda la superficie a proteger. Además, deberá estar comunicada con el exterior y disponer de una altura o espesor de al menos 5 cm.

7 La eficacia de la solución se deberá comprobar experimentalmente con mediciones de *concentración de radón* posteriores a la intervención de acuerdo al apéndice C.

8 Cuando no se cumplan las condiciones necesarias para el establecimiento de *ventilación natural* o se considere necesario aumentar la eficacia de la instalación en el caso de que las mediciones de *concentración de radón* posteriores a la intervención no ofrezcan valores aceptables, se dispondrán extractores mecánicos. En este caso las aberturas se dimensionarán según las características específicas de la cámara y las aberturas de admisión se situarán lo más lejos posible de la abertura de extracción para facilitar la ventilación del espacio. Las bocas de expulsión estarán situadas conforme a lo especificado en el apartado 3.2.1 del DB HS3, excepto lo relativo a la disposición en cubierta, que se considera opcional.





### 3.3 Despresurización del terreno

1 El sistema de *despresurización del terreno* se configurará mediante una red de elementos de captación, formada por arquetas o tubos perforados instalada en una capa de relleno granular que favorezca la circulación del aire, situada bajo el edificio, conectada a un conducto de extracción y un sistema de extracción mecánica.

2 Las bocas de expulsión estarán situadas conforme a lo especificado en el apartado 3.2.1 del DB HS3. En el caso de que no fuera posible su disposición en cubierta se deberán cumplir al menos el resto de condiciones descritas en dicho apartado.

3 En el caso de intervenciones en edificios existentes, si no es posible la instalación del sistema bajo el edificio accediendo desde la solera o desde el exterior, se podrá instalar de forma perimetral en el terreno exterior junto al edificio. En cualquiera de estos casos será necesario un estudio específico de la cimentación y la circulación del aire bajo el edificio.

4 Si la capa de relleno no es continua debajo del suelo a consecuencia de la presencia de obstáculos como puedan ser partes de la cimentación, deberá facilitarse esta continuidad mediante la apertura de huecos en los obstáculos o, si esto no fuera posible, situando elementos de captación en cada una de las distintas zonas.

5 En el caso de muros, se podrá utilizar un sistema similar adaptado a las circunstancias particulares de los mismos.

6 La eficacia del sistema se deberá comprobar experimentalmente con mediciones de *concentración de radón* posteriores a la intervención de acuerdo al apéndice C.

7 Cuando se considere necesario aumentar la eficacia de la instalación en el caso de que estas mediciones no ofrezcan valores aceptables, podrá incrementarse el caudal de extracción, introducirse nuevos elementos de captación u otras soluciones.

## 4 Productos de construcción

### 4.1 Características exigibles a los productos

1 De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en los sistemas de protección frente

al radón 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.

### 4.2 Control de recepción en obra de productos

1 En el pliego de condiciones del proyecto 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.

2 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 en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.
- 3 En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

## 5 Construcción

1 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, según lo indicado en el artículo 6 de la Parte I del CTE.

### 5.1 Ejecución

1 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, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones deben indicarse las condiciones particulares de ejecución de los sistemas de protección frente al radón.

#### 5.1.1 Barrera tipo lámina

- 1 La barrera se colocará sobre una superficie limpia y uniforme, de tal forma que no se produzcan fisuras que permitan la entrada del gas radón.
- 2 Cuando la lámina se vaya a colocar sobre el terreno o sobre una capa de material granular, será necesario garantizar la uniformidad y limpieza de la superficie de asiento, asegurando la ausencia de elementos que puedan dañar la barrera. Para ello se deberá disponer una capa de hormigón de limpieza o mortero de cal hidráulico.
- 3 Si la barrera no tiene características de antipunzonamiento se colocarán capas de protección antipunzonamiento.
- 4 La barrera se reforzará en las esquinas, los rincones, los puntos en los que atraviesa los muros, en el paso de conducciones y en otros puntos débiles en los que se pueda prever una reducción de sus propiedades, salvo que en las especificaciones de la barrera se establezcan condiciones particulares.
- 5 Los encuentros con otros elementos, los puntos de paso de conducciones, los solapes y las uniones entre distintas partes de la barrera se sellarán convenientemente según las especificaciones de la barrera para evitar las discontinuidades entre los diferentes tramos. El sellado debe realizarse con productos que garanticen la estanquidad al gas radón, como pinturas aislantes, recubrimientos de capas plásticas, masillas flexibles, perfiles de goma u otra solución que produzca el mismo efecto.
- 6 La barrera horizontal deberá prolongarse por los paramentos verticales (muros, fachadas) hasta 20 cm por encima de la cota exterior del terreno.
- 7 Los pozos de registro, arquetas de acometida, huecos o patinillos en contacto con el terreno y todos aquellos elementos que supongan una discontinuidad de la barrera, serán en la medida de lo posible estancos a los gases y se realizarán:
  - a) con hormigón armado impermeable al agua;
  - b) con una capa de material impermeable al agua; o
  - c) disponiendo de una barrera frente al radón.



**Marina de Cudeyo es zona 1 por lo que se admite la barrera tipo cámara de aire propuesta en el proyecto como protección frente al radón.**

### **5.1.2 Cámara de aire horizontal ventilada**

1 En el caso de cámara de aire horizontal la superficie del terreno bajo la cámara es conveniente que disponga de una capa de hormigón de limpieza.

### **5.1.3 Cámara de aire vertical ventilada**

1 Como cámara de aire vertical ventilada podría considerarse una cámara bufa exterior o un patio inglés continuos, aunque no estén totalmente abiertos por la parte superior.

### **5.1.4 Sistemas de despresurización**

1 Los elementos de captación, tanto arquetas como tubos perforados, deben situarse centrados en el espesor de la capa de relleno especificada en el apartado 3.3, para que se utilice toda su superficie en la extracción del aire.

2 Cuando se vierta directamente el hormigón de la solera sobre la capa de relleno, ésta se protegerá, por ejemplo, mediante una capa de geotextil, para evitar que sus huecos se saturen, así como que se inutilicen las arquetas o los tubos perforados.

## **5.2 Control de la ejecución**

1 El control de la ejecución de las obras debe realizarse de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

2 Debe comprobarse que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

3 Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra debe quedar en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en esta sección.

## **5.3 Control de la obra terminada**

1 En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

## **6 Mantenimiento y conservación**

1 Las operaciones necesarias durante la vida de los sistemas de protección frente al radón para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma, se englobarán en un plan de mantenimiento.

2 Deben realizarse al menos las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se



detecten defectos. Deben además seguirse las especificaciones concretas de los materiales y sistemas empleados para garantizar la durabilidad de los sistemas de protección:

| Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento |   |              |
|--|---|--------------|
|  | Operación                               | Periodicidad |
| Conductos                              | Limpieza                                | 1 año        |
|  | Comprobación de la estanquidad aparente | 5 años       |
| Aberturas                              | Limpieza                                | 1 año        |
| Extractores                            | Limpieza                                | 1 año        |
|  | Revisión del estado de funcionalidad    | 5 años       |
| Filtros                                | Revisión del estado                     | 6 meses      |
|  | Limpieza o sustitución                  | 1 año        |
| Sistemas de control                    | Revisión del estado de sus automatismos | 2 años       |

### 3.4 Justificación del DB-HR. Protección contra el ruido

Tal y como se describe en el artículo 1 del DB HR, "Objeto": "Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico Protección frente al ruido".

#### 3.4.1 1. AISLAMIENTO ACÚSTICO

En edificios de **uso residencial**, el Documento Básico HR exige determinadas características de "aislamiento acústico a ruido aéreo" en los *recintos*, distinguiendo en función de que éstos sean **protegidos** (dormitorios, salones, comedores...) o **habitables** (cocinas, baños, aseos, pasillos, distribuidores, escaleras...).

Las exigencias también son distintas según que el ruido proceda de:

- *Recintos* pertenecientes a la misma *unidad de uso* (tabiquería).
- *Recintos* pertenecientes a distintas *unidades de uso* (viviendas colindantes).
- *Recintos de instalaciones* y *recintos de actividad*.
- El exterior (fachadas, cubiertas y suelos sobre espacios exteriores).
- Otros edificios colindantes (medianerías).

En cuanto a las exigencias de "aislamiento acústico a ruido de impacto", éstas solo se establecen entre recintos de distintas unidades de uso, o entre recintos protegidos o recintos habitables que estén en contacto con recintos de instalaciones o recintos de actividad.

De acuerdo con las definiciones contenidas en los Anejos A del DB SI y el DB HR (terminología), cada vivienda constituye una misma *unidad de uso*. En el caso de las viviendas unifamiliares aisladas, el hecho de no tener otras *unidades de uso* colindantes hace desaparecer la mayor parte de las exigencias, limitándose a lo siguiente:



El aislamiento acústico a ruido aéreo entre los recintos de la vivienda solo es aplicable a la **tabiquería** ( $RA \geq 33$  dBA), ya que todos los recintos pertenecen a la misma *unidad de uso*.

Téngase en cuenta que el garaje no constituye una *unidad de uso* distinta (no le es aplicable el uso *aparcamiento*), ni puede considerarse tampoco un *recinto de instalaciones*, ni un *recinto de actividad*. No hay medianeras.

La protección frente al ruido procedente del exterior solo es exigible a los **recintos protegidos** (dormitorios, salones, comedores...). En ellos, el aislamiento acústico a ruido aéreo ( $D_{nT,A}$ ) no debe ser menor que el expresado en la Tabla (2.1) en función del uso del edificio y del *índice de ruido día* ( $L_d$ ).

Este valor puede obtenerse de las administraciones competentes (mapas de ruido, consultas, etc...). Si ese dato no existiese, se tomaría el menor valor de la tabla ( $L_d \geq 60$  dBA) y en este caso el aislamiento en dormitorios y estancias debería ser, al menos, de 30 dBA.

La comprobación debe hacerse para los paños (al menos los más desfavorables) de las fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior de cada uno de los *recintos protegidos* de la vivienda, aplicando la Tabla 3.4 del DB HR. Los datos necesarios son los *índices globales de reducción acústica ponderados* ( $RA_{tr}$ ) de los cerramientos y los huecos, y el porcentaje de éstos en cada uno de los paños.

El aislamiento acústico a ruido de impacto no es exigible entre los distintos *recintos* de la vivienda, ya que todos ellos pertenecen a la misma *unidad de uso*.

### Cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impacto.

En el proyecto se alcanzan los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no se superan los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1, tal y como se justifica a continuación mediante la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas en el apartado 3.1.2.

Además, se cumplen las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos especificadas en el apartado 3.1.4.

### FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA DE AISLAMIENTO ACÚSTICO (K.1)

| Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3) |  |                        |
|----------------------------------|--|------------------------|
| Tipo                             | Características                              |                        |
|                                  | de proyecto                                  | exigidas               |
| tab1; Tabique PYL                | $m$<br>( $kg/m^2$ )= 70<br>$R_A$ (dBA)= 45,7 | $\geq 70$<br>$\geq 33$ |



| Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)  |              |                                       |          |                              |          |
|---|--------------|---------------------------------------|----------|------------------------------|----------|
| Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior: fachada   |              |                                       |          |                              |          |
| Elementos constructivos   | Tipo         | Área <sup>(1)</sup> (m <sup>2</sup> ) | % Huecos | Características              |          |
|   |              |                                       |          | de proyecto                  | exigidas |
| Parte ciega   | Fachada tipo | 250,00 =S <sub>C</sub>                | 24,80    | R <sub>A,tr</sub> (dBA) = 48 | ≥ 45     |
| Huecos  | h-1          | 62,00 =S <sub>h</sub>                 |          | R <sub>A,tr</sub> (dBA) = 46 | ≥ 28     |
| Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior: cubierta1 |              |                                       |          |                              |          |
| Elementos constructivos   | Tipo         | Área <sup>(1)</sup> (m <sup>2</sup> ) | % Huecos | Características              |          |
|   |              |                                       |          | de proyecto                  | exigidas |
| Parte ciega   | cubierta     | 345,00 =S <sub>C</sub>                | 0        | R <sub>A,tr</sub> (dBA) = 48 | ≥ 33     |
| Huecos  |              | 0 =S <sub>h</sub>                     |          | R <sub>A,tr</sub> (dBA) =    | ≥ 0      |

(1) Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado.

### 3. ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO

#### Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica.

Según el "Apartado 2.2 Valores límite de tiempo de reverberación" no existen exigencias aplicables en los edificios en los que no se proyecten aulas, salas de conferencias, comedores, restaurantes, ni zonas comunes en edificios de uso residencial público, docente u hospitalario colindantes con recintos protegidos.

### 3. RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

#### 4. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

En el proyecto se cumplen las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 4.

#### CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS

1. Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante.
2. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m<sup>2</sup>.
3. Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por:





- a) la resistividad al flujo del aire en  $\text{kPa s/m}^2$ , obtenida según UNE EN 29053, y la rigidez dinámica en  $\text{MN/m}^3$ , obtenida según UNE EN 29052-1 en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación.
- b) la rigidez dinámica en  $\text{MN/m}^3$ , obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE, en el caso de productos aislantes de ruido de impactos utilizados en suelos flotantes y bandas elásticas.
- c) el coeficiente de absorción acústica, menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos.

En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio podrá utilizarse el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado.

En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación

### CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Los elementos de separación verticales se caracterizan por el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , en dBA;

Los trasdosados se caracterizan por la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A,  $\Delta R_A$ , en dBA.

Los elementos de separación horizontales se caracterizan por:

- a) el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , en dBA;
- b) el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ , en dB.

Los suelos flotantes se caracterizan por:

- a) la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A,  $\Delta R_A$ , en dBA;
- b) la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos,  $\Delta L_w$ , en dB.

Los techos suspendidos se caracterizan por:

- a) la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A,  $\Delta R_A$ , en dBA;
- b) la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos,  $\Delta L_w$ , en dB.

La parte ciega de las fachadas y de las cubiertas se caracterizan por:

- a) el índice global de reducción acústica,  $R_w$ , en dB;
- b) el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , en dBA;
- c) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles,  $R_{A,tr}$ , en dBA;
- d) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente,  $C$ , en dB;
- e) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves,  $C_{tr}$ , en dB.

El conjunto de elementos que cierra el hueco (ventana, caja de persiana y aireador) de las fachadas y de las cubiertas se caracteriza por:

- a) el índice global de reducción acústica,  $R_w$ , en dB;
- b) el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , en dBA;
- c) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles,  $R_{A,tr}$ , en dBA;
- d) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente,  $C$ , en dB;
- e) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves,  $C_{tr}$ , en dB;
- f) la clase de ventana, según la norma UNE EN 12207;



En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.;

## CONTROL DE RECEPCION EN OBRA DE PRODUCTOS

Deberá 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 en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra, con la frecuencia establecida.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

## 5. CONSTRUCCIÓN

### EJECUCIÓN

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, 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, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el Pliego de Condiciones se indican las condiciones de ejecución de los elementos constructivos.

### ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICALES Y TABIQUERIA

En la ejecución de los elementos de separación vertical y tabiquería se cumplirán las condiciones siguientes:

Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una hoja de fábrica o una placa de yeso laminado.

Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos deben ser estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de entramado auto-portante.

### Condiciones de los elementos de separación verticales y tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados y trasdosados de fábrica

En la ejecución de los elementos de fábrica o paneles prefabricados pesados y en los trasdosados de fábrica se cumplirán las condiciones siguientes:

Deben rellenarse las llagas y los tendeles con mortero ajustándose a las especificaciones del fabricante de las piezas.

Deben retacarse con mortero las rozas hechas para paso de instalaciones de tal manera que no se disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto.

En el caso de elementos de separación verticales formados por dos hojas de fábrica separadas por una cámara, deben evitarse las conexiones rígidas entre las hojas que puedan producirse durante la ejecución del elemento, debidas, por ejemplo, a rebabas de



mortero o restos de material acumulados en la cámara. El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones situado en la cámara debe cubrir toda su superficie. Si éste no rellena todo el ancho de la cámara, debe fijarse a una de las hojas, para evitar el desplazamiento del mismo dentro de la cámara.

Cuando se empleen bandas elásticas, éstas deben quedar adheridas al forjado y al resto de particiones y fachadas, para ello deben usarse los morteros y pastas adecuadas para cada tipo de material.

En el caso de elementos de separación verticales con bandas elásticas (tipo 2) cuyo acabado superficial sea un enlucido, deben evitarse los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva bandas elásticas en su perímetro y el enlucido del techo en su encuentro con el forjado superior, para ello, se prolongará la banda elástica o se ejecutará un corte entre ambos enlucidos. Para rematar la junta, podrán utilizarse cintas de celulosa microperforada.

De la misma manera, deben evitarse:

los contactos entre el enlucido del tabique o de la hoja interior de fábrica de la fachada que lleven bandas elásticas en su encuentro con un elemento de separación vertical de una hoja de fábrica (Tipo 1) y el enlucido de ésta;

Los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva bandas elásticas en su perímetro y el enlucido de la hoja principal de las fachadas de una sola hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior

## ELEMENTOS DE SEPARACIÓN HORIZONTALES

### Techos suspendidos y suelos registrables

En la ejecución de los techos suspendidos y suelos registrables se cumplirán las condiciones siguientes:

Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido o por el suelo registrable, debe evitarse que dichos conductos conecten rígidamente el forjado y las capas que forman el techo o el suelo.

En el caso de que en el techo hubiera luminarias empotradas, éstas no deben formar una conexión rígida entre las placas del techo y el forjado y su ejecución no debe disminuir el aislamiento acústico inicialmente previsto.

En el caso de techos suspendidos dispusieran de un material absorbente en la cámara, éste debe rellenar de forma continua toda la superficie de la cámara y reposar en el dorso de las placas y zonas superiores de la estructura portante.

Deben sellarse todas las juntas perimétricas o cerrarse el plenum del techo suspendido o el suelo registrable, especialmente los encuentros con elementos de separación verticales entre unidades de uso diferentes.

## FACHADAS Y CUBIERTAS

En la ejecución de las fachadas y cubiertas la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, así como la fijación de las cajas de persiana, se realizará de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire.

## INSTALACIONES

En la ejecución de las instalaciones se utilizarán elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.



## ACABADOS SUPERFICIALES

Los acabados superficiales, especialmente pinturas, aplicados sobre los elementos constructivos diseñados para acondicionamiento acústico, no deben modificar las propiedades absorbentes acústicas de éstos

## CONTROL DE LA EJECUCIÓN

El control de la ejecución de las obras se realiza de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprueba que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra queda en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

## CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

### 6. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

El edificio se mantendrá de tal forma que se conserven las condiciones acústicas proyectadas.

Las reparaciones, modificaciones o sustitución de los materiales o productos que componen los elementos constructivos del edificio se realizarán con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.

Debe tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una unidad de uso, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.

### 1.6 Justificación del DB-HE. Ahorro de energía

Se justificará en el proyecto de ejecución.



# GESTIÓN DE RESIDUOS

PROYECTO BÁSICO DE  
VIVIENDA UNIFAMILIAR  
Y PISCINA EN SETIÉN

Promotora: María Elena Galán Herrera  
Arquitectos: Ana Perojo Sierra y Julio Sierra Bravo  
Situación: Pol 107 Parc 24 CP; AGÜERO-OREJO-SETIÉN MIES DE  
ENFIRMES. MARINA DE CUDEYO [CANTABRIA]

OCTUBRE  
2.024

A N A P E R O J O & J U L I O S I E R R A

· A R Q U I T E C T O S ·

sierra.perojo@coacan.es · 627495964



# PROYECTO BÁSICO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN SETIÉN





## GESTIÓN DE RESIDUOS

### Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición<sup>i</sup>

Art. 4.1. a). R. D. 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13.02.08)

- 1.- Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que los sustituya. [Artículo 4.1.a)1º]

#### a) Obra Nueva:

| S°<br>m² superficie<br>construida                        | V<br>m³ volumen<br>estimado de<br>residuos | d<br>densidad tipo<br>entre 1,5 y 0,5<br>tn/m³ | Tn tot<br>toneladas de<br>residuo<br>(v x d) |
|--|--|--|--|
| 251,30 m² viv +<br>32,30 m² porche<br>+ 36,00 m² piscina | 34,00 m³                                   | 1,00 tn/m³                                     | <b>34,00 tn</b>                              |

Una vez se obtiene el dato global de Tn de RCDs por m² construido, utilizando los estudios realizados de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCDs 2001-2006), se podría estimar el peso por tipología de residuos.



| Evaluación teórica<br>del peso por tipología de RCD                 | % en peso<br>( Plan<br>Nacional de<br>RCDs | Tn<br>cada tipo de<br>RCD<br>(Tn tot x %) | V<br>m³ volumen de<br>cada tipo de<br>residuo (Tn / d) |
|---|--|---|--|
| <b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>                                    |  |   |  |
| 1. Asfalto (LER: 17 03 02)  | 0,02                                       | 0,69                                      | 0,80   |
| 2. Madera (LER: 17 02 01)   | 0,10                                       | 3,38                                      | 7,76   |
| 3. Metales (LER:17 04 05)   | 0,05                                       | 1,68                                      | 1,68   |
| 4. Papel (LER: 20 01 01)  | 0,03                                       | 1,01                                      | 3,02   |
| 5. Plástico (LER: 17 02 03)   | 0,05                                       | 1,68                                      | 3,36   |
| 6. Vidrio (LER: 17 02 02)   | 0,05                                       | 1,68                                      | 2,34   |
| 7. Yeso (LER: 17 08 02)   | 0,05                                       | 1,68                                      | 3,36   |
| Total estimación (tn)   | 0,35                                       | 11,80                                     | 22,32  |
| <b>RCD: Naturaleza pétreo</b>                                       |  |   |  |
| 1. Arena, grava y otros áridos (LER: 01 04 08 y 01 04 09)           | 0,10                                       | 3,40                                      | 1,13   |
| 2.Hormigón (LER: 17 01 01)  | 0,10                                       | 3,40                                      | 1,13   |
| 3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos (LER: 17 01 02 y 17 01 03) | 0,20                                       | 6,80                                      | 2,42   |
| 4. Piedra (LER: 010413 o el 170504)                                 | 0,07                                       | 2,40                                      | 0,80   |
| Total estimación (tn)   | 0,47                                       | 16,00                                     | 5,48   |
| <b>RCD: Potencialmente Peligrosos y otros</b>                       |  |   |  |
| 1.Basura (LER: 20 02 01 y 20 03 01)                                 | 0,03                                       | 0,10                                      | 0,10   |
| 2. Pot. Peligrosos (LER: 08 01 11)                                  | 0,03                                       | 0,10                                      | 0,10   |
| Total estimación (tn)   | 0,06                                       | 0,20                                      | 0,20   |

## 2.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto.

|   |  |
|---|--|
|   | No se prevé operación de prevención alguna   |
|   | Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales  |
| X | Realización de demolición selectiva  |
|   | Utilización de elementos prefabricados de gran formato (paneles prefabricados, losas alveolares...)  |
| X | Las medidas de elementos de pequeño formato (ladrillos, baldosas, bloques...) serán múltiplos del módulo de la pieza, para así no perder material en los recortes;   |
|   | Se sustituirán ladrillos cerámicos por hormigón armado o por piezas de SEPTIEMBRE tamaño.  |
| X | Se utilizarán técnicas constructivas "en seco".  |
| X | Se utilizarán materiales "no peligrosos" (Ej. pinturas al agua, material de aislamiento sin fibras irritantes o CFC.).   |
| X | Se realizarán modificaciones de proyecto para favorecer la compensación de tierras o la reutilización de las mismas.   |
| X | Se utilizarán materiales con "certificados ambientales" (Ej. tarimas o tablas de encofrado con sello PEFC o FSC).  |
| X | Se utilizarán áridos reciclados (Ej., para subbases, zahorras...), PVC reciclado ó mobiliario urbano de material reciclado....   |
| X | Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales con elementos de gran volumen o a granel normalmente servidos con envases. |
|   | Otros (indicar)  |



### 3.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados.

|   | Operación prevista   | Destino previsto   |
|---|--|--|
|   | No se prevé operación de reutilización alguna  |  |
| X | Reutilización de tierras procedentes de la excavación                                | .Relleno entre elementos de cimentación (zapatas y recalces)<br><br>.Modificación de la rasante en la parcela con explanaciones y rellenos hasta las cotas del proyecto. |
|   | Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización |  |
|   | Reutilización de materiales cerámicos  |  |
|   | Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...                           |  |
|   | Reutilización de materiales metálicos  |  |
|   | Otros:   |  |

### Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados.

|   |  |
|---|--|
|   | No se prevé operación alguna de valoración "in situ"   |
| X | Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía                        |
|   | Recuperación o regeneración de disolventes   |
|   | Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes                       |
| X | Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos   |
| X | Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas   |
|   | Regeneración de ácidos y bases   |
|   | Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.                                    |
| X | Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE. |
|   | Otros (indicar)  |

### Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ".

| RCD: Naturaleza no pétreo              |  | Tratamiento        | Destino  |
|--|--|--------------------|--|
|  | Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01                    | Reciclado          | Planta de Reciclaje RCD                        |
| X                                      | Madera   | Reciclado          | Gestor autorizado RNPs                         |
| X                                      | Metales: cobre, bronce, latón, hierro, acero,...., mezclados o sin mezclar | Reciclado          | Gestor autorizado Residuos No Peligrosos       |
| X                                      | Papel , plástico, vidrio   | Reciclado          | Gestor autorizado RNPs                         |
| X                                      | Yeso   |                    | Gestor autorizado RNPs                         |
| RCD: Naturaleza pétreo                 |  |                    |  |
| X                                      | Residuos pétreos triturados distintos del código 01 04 07                  |                    | Planta de Reciclaje RCD                        |
| X                                      | Residuos de arena, arcilla, hormigón,...                                   | Reciclado          | Planta de Reciclaje RCD                        |
| X                                      | Ladrillos, tejas y materiales cerámicos                                    | Reciclado          | Planta de Reciclaje RCD                        |
| X                                      | RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03                  | Reciclado          | Planta de Reciclaje RCD                        |
| RCD: Potencialmente peligrosos y otros |  |                    |  |
|  | Mezcla de materiales con sustancias peligrosas ó contaminados              | Depósito Seguridad | Gestor autorizado de Residuos Peligrosos (RPs) |



|   |  |                      |                        |
|---|--|----------------------|------------------------|
|   | Materiales de aislamiento que contienen Amianto                | Depósito Seguridad   |                        |
|   | Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio   | Depósito Seguridad   |                        |
|   | Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's      | Depósito Seguridad   | Gestor autorizado RPs  |
|   | Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's | Depósito Seguridad   |                        |
| X | Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03 | Reciclado            | Gestor autorizado RNPs |
| X | Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas          |                      |                        |
|   | Aceites usados (minerales no clorados de motor..)              | Tratamiento/Depósito |                        |
|   | Tubos fluorescentes  | Tratamiento/Depósito |                        |
|   | Pilas alcalinas, salinas y pilas botón                         | Tratamiento/Depósito | Gestor autorizado RPs  |
| X | Envases vacíos de plástico o metal contaminados                | Tratamiento/Depósito |                        |
| X | Sobrantes de pintura, de barnices, disolventes,...             | Tratamiento/Depósito |                        |
|   | Baterías de plomo  | Tratamiento/Depósito |                        |

#### 4.- Medidas para la separación de los residuos en obra

|   |  |
|---|--|
| X | Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.   |
| X | Derribo separativo/ Segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plasticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos).     |
|   | Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta                          |
| X | Separación in situ de RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.                |
| X | Idem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.  |
| X | Separación por agente externo de los RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes. |
|   | Idem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.  |
| X | Se separarán in situ/agente externo otras fracciones de RCDs no marcadas en el artículo 5.5.                                       |
|   | Otros (indicar)  |



5.- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra<sup>iii</sup>, donde se especifique la situación de:

|   |  |
|---|--|
|   | Bajantes de escombros  |
| X | Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones.....). |
|   | Zonas o contenedor para lavado de canaletas/cubetos de hormigón.   |
| X | Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.  |
| X | Contenedores para residuos urbanos.  |





6.- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

|   |   |
|---|---|
| X | Actuaciones previas en derribos: se realizará el apeo, apuntalamiento,... de las partes ó elementos peligrosos, tanto en la propia obra como en los edificios colindantes. Como norma general, se actuará retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.  |
| X | El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.   |
| X | El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.  |
| X | El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.   |
| X | En el equipo de obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación para cada tipo de RCD.   |
| X | Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes. |
| X | Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera ..... ) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.<br>Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.                     |
| X | La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales.<br>Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.  |
| X | Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".   |
| X | Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.  |
| X | Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a la autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005.   |

Las tierras procedentes de la excavación se extenderán por la parcela.





7.- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

| Tipo de RCD                        | Estimación RCD en Tn | Coste gestión en €/Tn<br><i>planta, vertedero,<br/>gestor autorizado...</i> | Importe € |
|------------------------------------|----------------------|---|-----------|
| TIERRAS Y PETREOS DE LA EXCAVACION | 6,00                 | reutilizable  | --        |
| DE NATURALEZA NO PETREA            | 16,00                | 12,00   | 192,00    |
| DE NATURALEZA PETREA               | 11,80                | 10,00   | 118,00    |
| POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS  | 0,20                 | 50,00   | 10,00     |
| TOTAL                              |                      |   | 320,00    |

**Fianza ..... 204,00 € (Doscientos cuatro euros)**  
Art. 9 del Decreto 72/2010 de 28 de Octubre por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

En Setién, a 31 de octubre de 2024

El promotor



# PROYECTO BÁSICO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN SETIÉN



# PRESUPUESTO

PROYECTO BÁSICO DE  
VIVIENDA UNIFAMILIAR  
Y PISCINA EN SETIÉN

Promotora: María Elena Galán Herrera  
Arquitectos: Ana Perojo Sierra y Julio Sierra Bravo  
Situación: Pol 107 Parc 24 CP; AGÜERO-OREJO-SETIÉN MIES DE  
ENFIRMES. MARINA DE CUDEYO [CANTABRIA]

OCTUBRE  
2.024

A N A P E R O J O & J U L I O S I E R R A

· A R Q U I T E C T O S ·

sierra.perojo@coacan.es · 627495964



# PROYECTO BÁSICO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN SETIÉN



PRESUPUESTO

| CAPITULOS                       | EUROS  | %               |
|---------------------------------|--|-----------------|
| CAPITULO 01                     | MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRABAJOS PREVIOS ..... | 5.192,46 2,05   |
| CAPITULO 02                     | CIMENTACION .....                              | 18.772,55 7,41  |
| CAPITULO 03                     | SANEAMIENTO .....                              | 6.193,34 2,44   |
| CAPITULO 04                     | ESTRUCTURA.....                                | 34.696,50 13,69 |
| CAPITULO 05                     | CUBIERTAS.....                                 | 25.927,80 10,23 |
| CAPITULO 06                     | FACHADAS Y PARTICIONES .....                   | 66.122,01 26,09 |
| CAPITULO 07                     | CARPINTERIAS .....                             | 26.125,79 10,31 |
| CAPITULO 08                     | REVESTIMIENTOS .....                           | 20.461,45 8,07  |
| CAPITULO 09                     | FONTANERIA Y SANITARIOS.....                   | 5.111,73 2,02   |
| CAPITULO 10                     | PINTURAS.....                                  | 6.404,13 2,53   |
| CAPITULO 11                     | INSTALACIONES ELECT - TELECOM - ILUMIN.....    | 8.308,50 3,28   |
| CAPITULO 12                     | CLIMATIZACIÓN, ACS Y VMC .....                 | 18.707,40 7,38  |
| CAPITULO 13                     | URBANIZACION.....                              | 9.232,61 3,64   |
| CAPITULO 14                     | CONTROL DE CALIDAD.....                        | 400,00 0,16     |
| CAPITULO 15                     | GESTION DE RESIDUOS .....                      | 300,00 0,12     |
| CAPITULO 16                     | SEGURIDAD Y SALUD .....                        | 1.500,00 0,59   |
| TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL        |  | 253.456,27      |
| 13,00% Gastos generales.....    |  | 32.949,32       |
| 6,00% Beneficio industrial..... |  | 15.207,38       |
| SUMA DE G.G. y B.I.             |  | 48.156,70       |
| TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA      |  | 301.612,97      |
| TOTAL PRESUPUESTO GENERAL       |  | 301.612,97      |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS UN MIL SEISCIENTOS DOCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

En Setién, a, 24 de octubre de 2024

El promotor

La dirección facultativa  
Julio Sierra Ana Perojo



# PLANOS

PROYECTO BÁSICO DE  
VIVIENDA UNIFAMILIAR  
Y PISCINA EN SETIÉN

Promotora: María Elena Galán Herrera  
Arquitectos: Ana Perojo Sierra y Julio Sierra Bravo  
Situación: Pol 107 Parc 24 CP; AGÜERO-OREJO-SETIÉN MIES DE  
ENFIRMES. MARINA DE CUDEYO [CANTABRIA]

OCTUBRE  
2.024

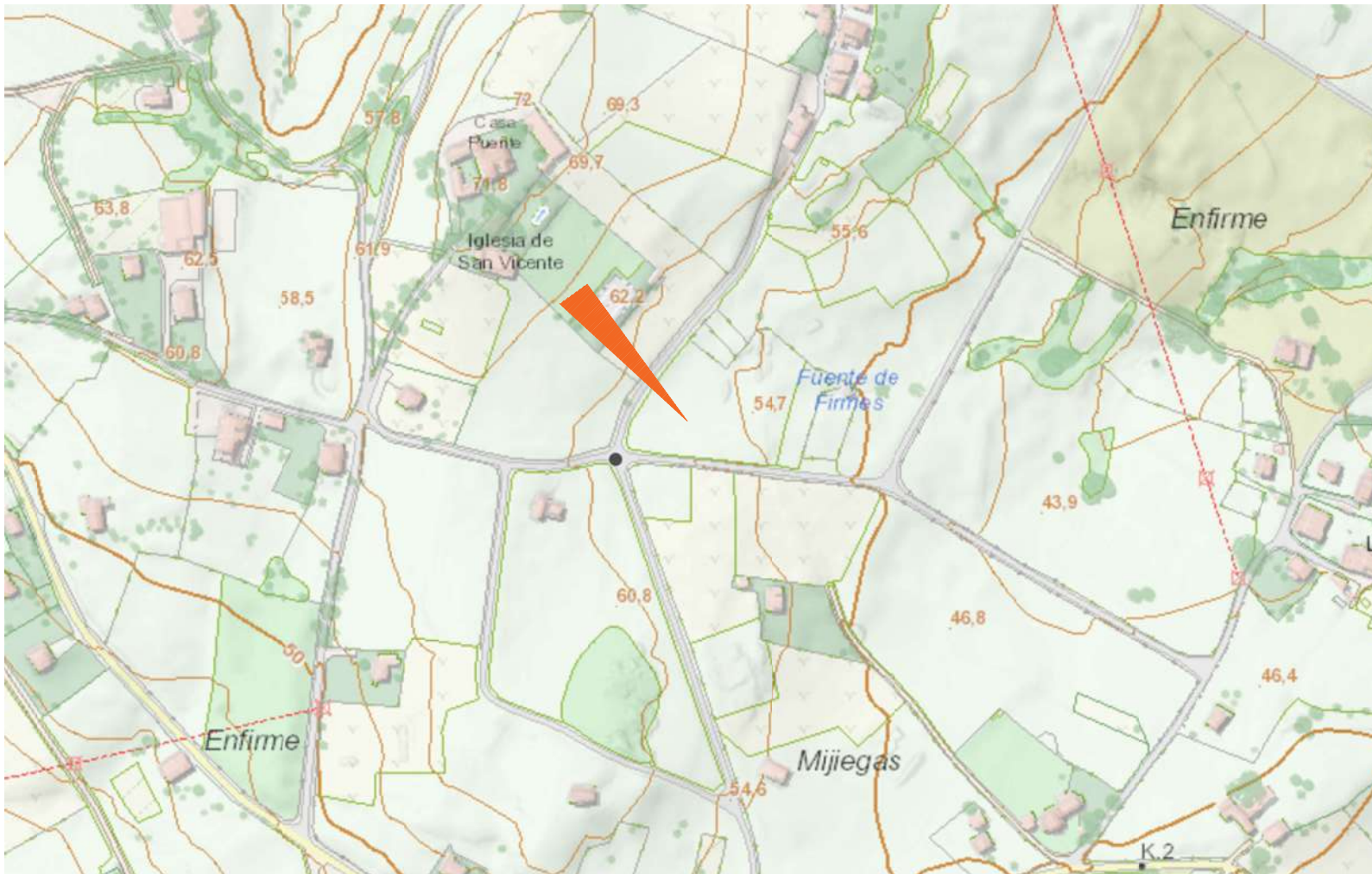




# PROYECTO BÁSICO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN SETIÉN

---





REF CATASTRAL 39040A107000240000DF

# PROYECTO BÁSICO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN SETIÉN 1

Situación: Polígono 107 Parcela 24 CP; AGÜERO-OREJO-SETIÉN MIES DE ENFIRMES. MARINA DE CUDEYO (CANTABRIA)  
octubre 2024

SITUACIÓN

Promotora: M<sup>a</sup> Elena Galán Herrera

Arquitectos: Julio Sierra & Ana Perojo

N ↑

e:-----





SUELO NO URBANIZABLE ORDINARIO

distancia de vivienda suelo urbano 115,00 m

## PROYECTO BÁSICO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN SETIÉN 2

Situación: Polígono 107 Parcela 24 CP; AGÜERO-OREJO-SETIÉN MIES DE ENFIRMES. MARINA DE CUDEYO (CANTABRIA)

Promotora: M<sup>a</sup> Elena Galán Herrera

Arquitectos: Julio Sierra & Ana Perojo

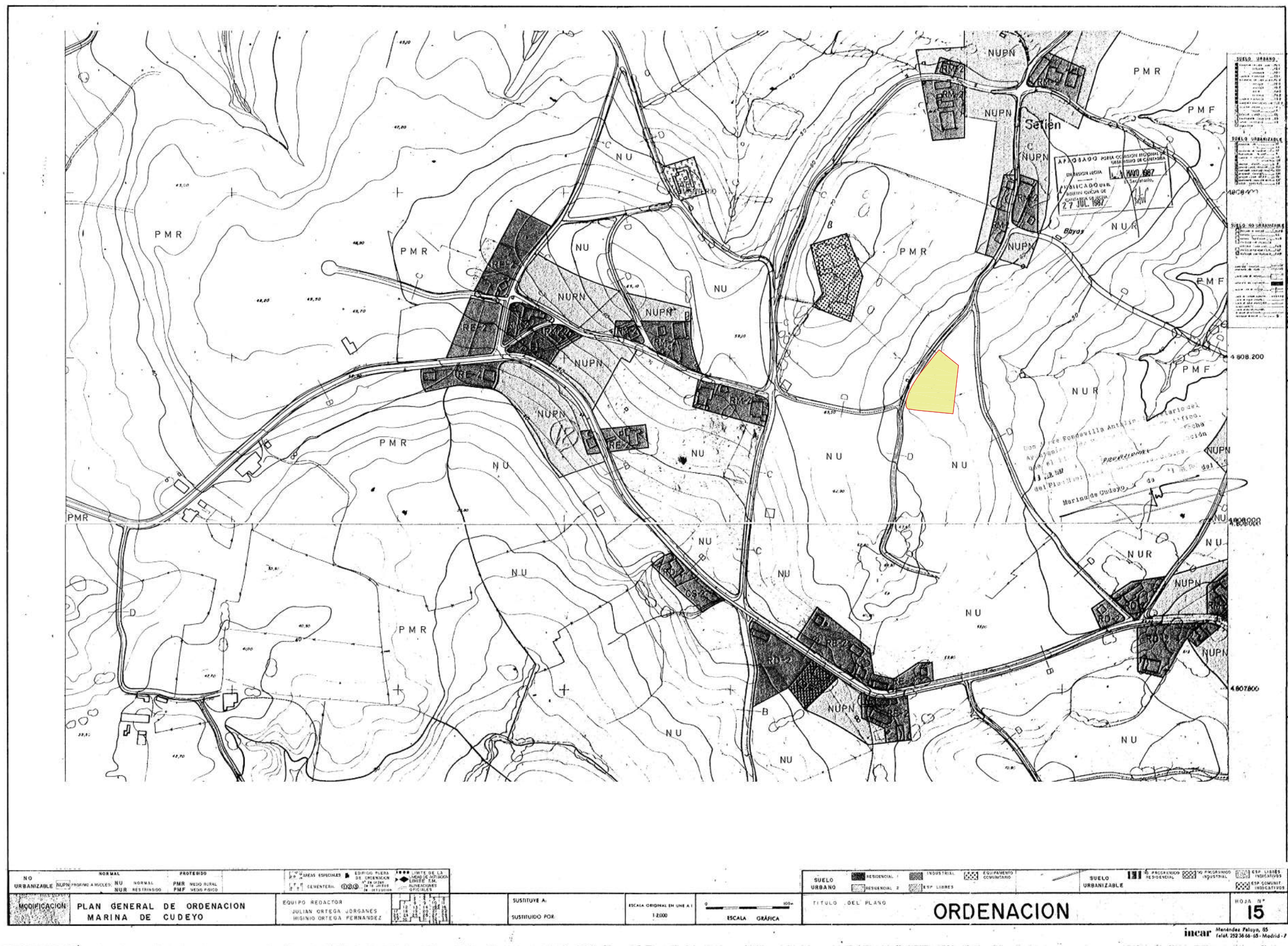
N ↑

octubre 2024

EMPLAZAMIENTO

e:1/1000





SUELO NO URBANIZABLE ORDINARIO

# PROYECTO BÁSICO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN SETIÉN 3

Situación: Polígono 107 Parcela 24 CP; AGÜERO-OREJO-SETIÉN MIES DE ENFIRMES. MARINA DE CUDEYO (CANTABRIA)  
octubre 2024

Promotora: Mª Elena Galán Herrera

Arquitectos: Julio Sierra & Ana Perojo

N ↑

e:-----

NORMATIVA

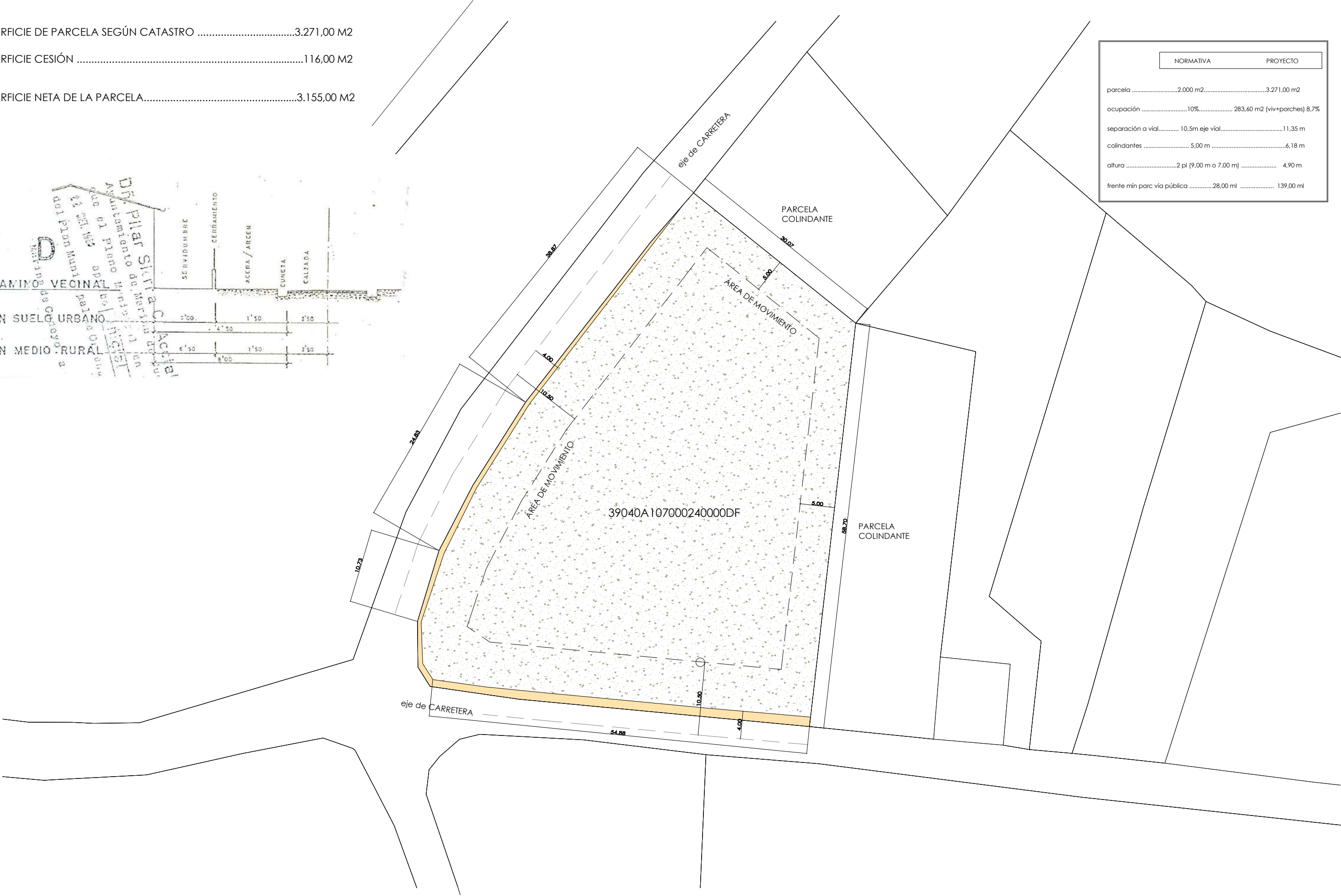
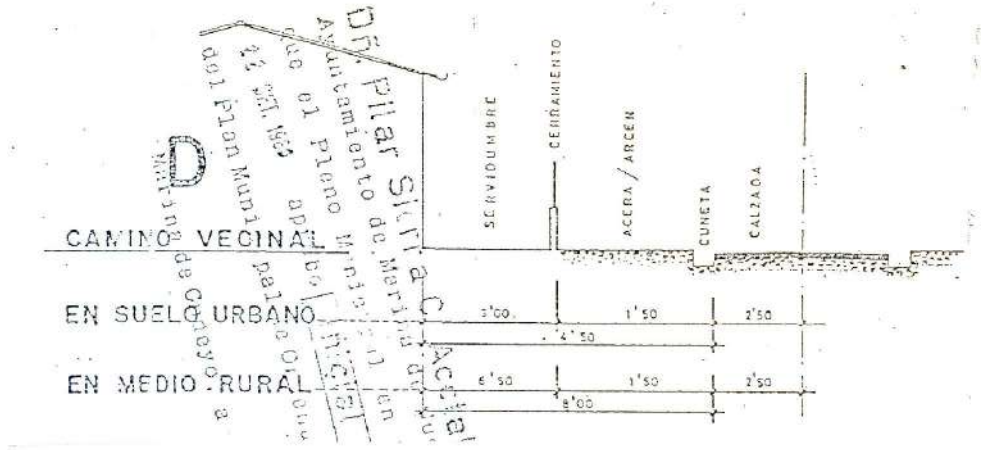


SUPERFICIE DE PARCELA SEGÚN CATASTRO .....3.271,00 M2

SUPERFICIE CESIÓN .....116,00 M2

SUPERFICIE NETA DE LA PARCELA.....3.155,00 M2

| NORMATIVA                         | PROYECTO                              |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| parcela .....                     | 2.000 m2.....3.271,00 m2              |
| ocupación .....                   | 10%..... 283,60 m2 (viv+porches) 8,7% |
| separación a vial.....            | 10,5m eje vial.....11,35 m            |
| colindantes .....                 | 5,00 m .....6,18 m                    |
| altura .....                      | 2 pl (9,00 m o 7,00 m) ..... 4,90 m   |
| frente mín parc vía pública ..... | 28,00 ml ..... 139,00 ml              |



1



2



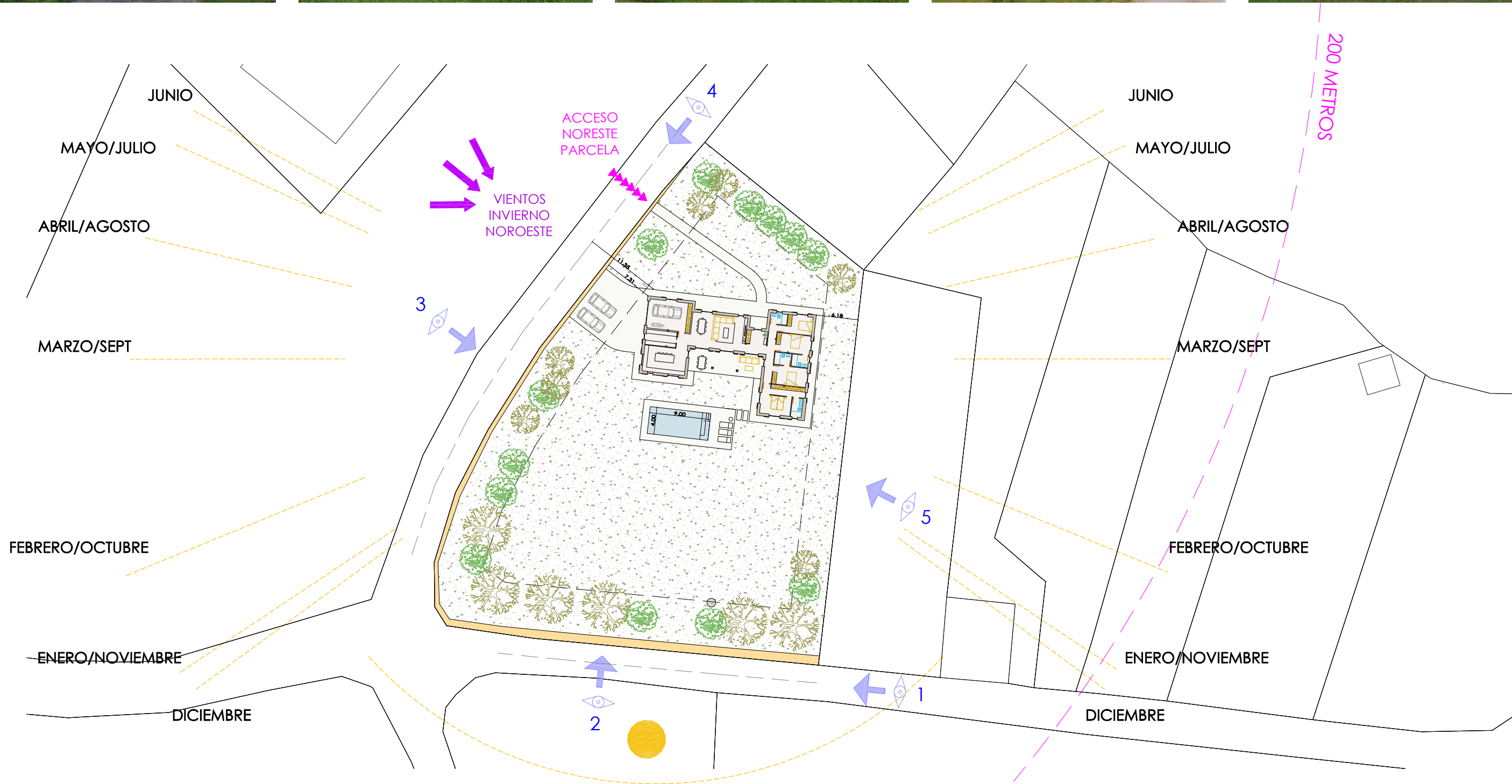
3



4



5



# PROYECTO BÁSICO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN SETIÉN 5

Situación: Polígono 107 Parcela 24 CP; AGÜERO-OREJO-SETIÉN MIES DE ENFIRMES. MARINA DE CUDEYO (CANTABRIA)

Promotora: Mª Elena Galán Herrera

Arquitectos: Julio Sierra & Ana Perojo

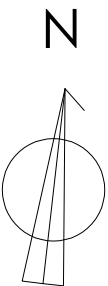
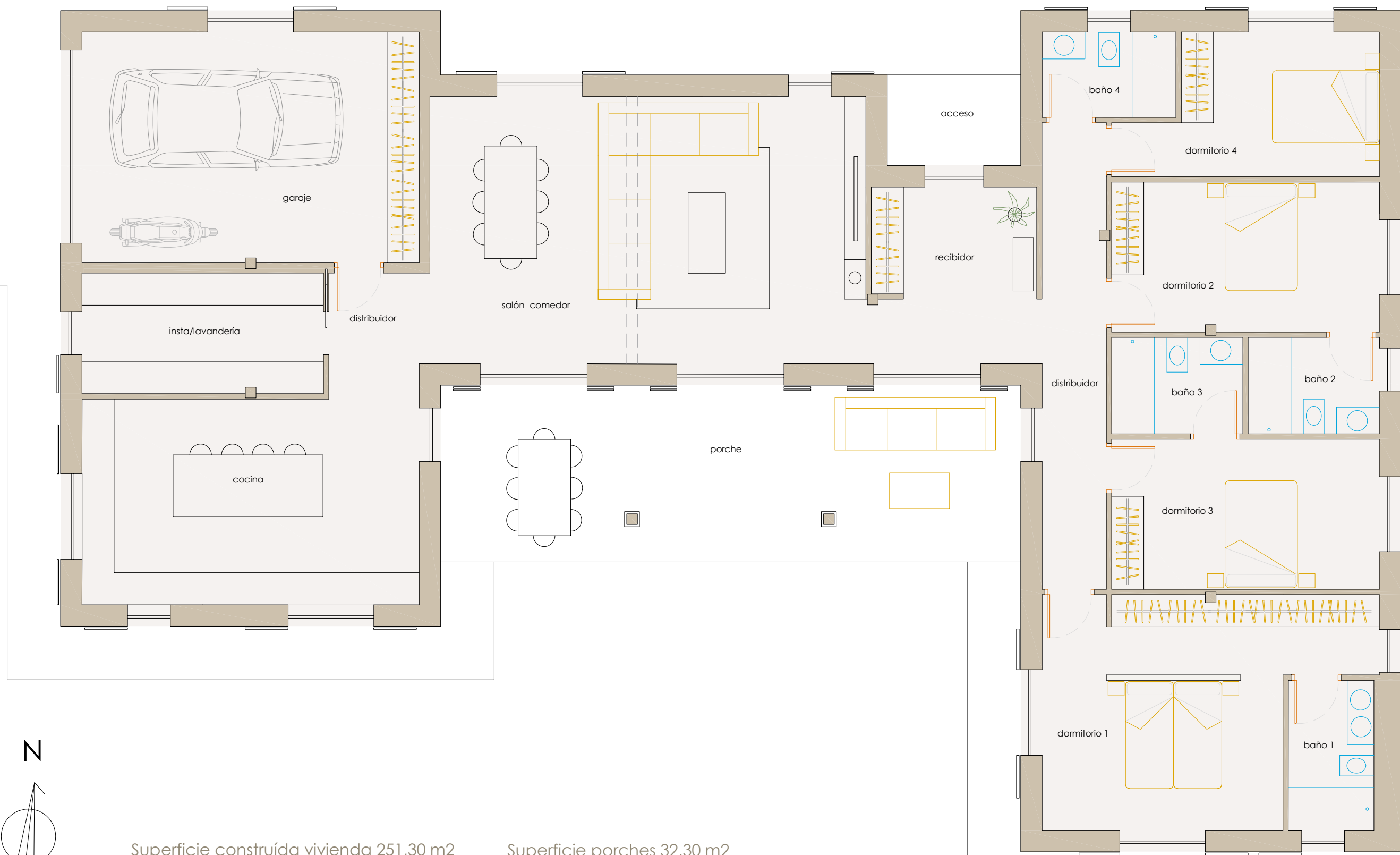
N ↑

octubre 2024

ESTUDIO DE PARCELA

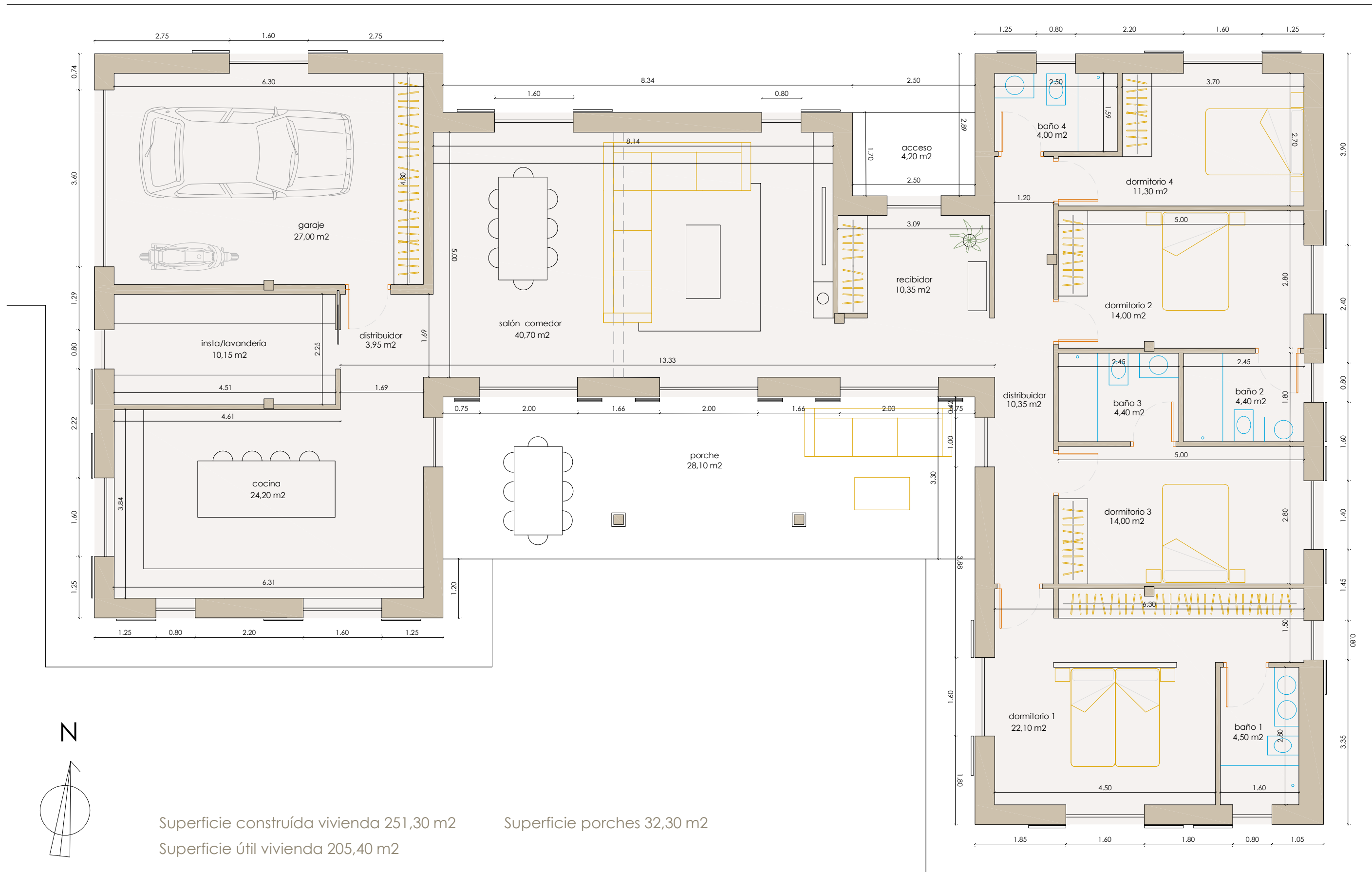
e:1/600

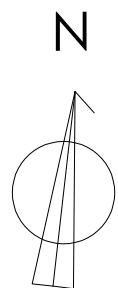
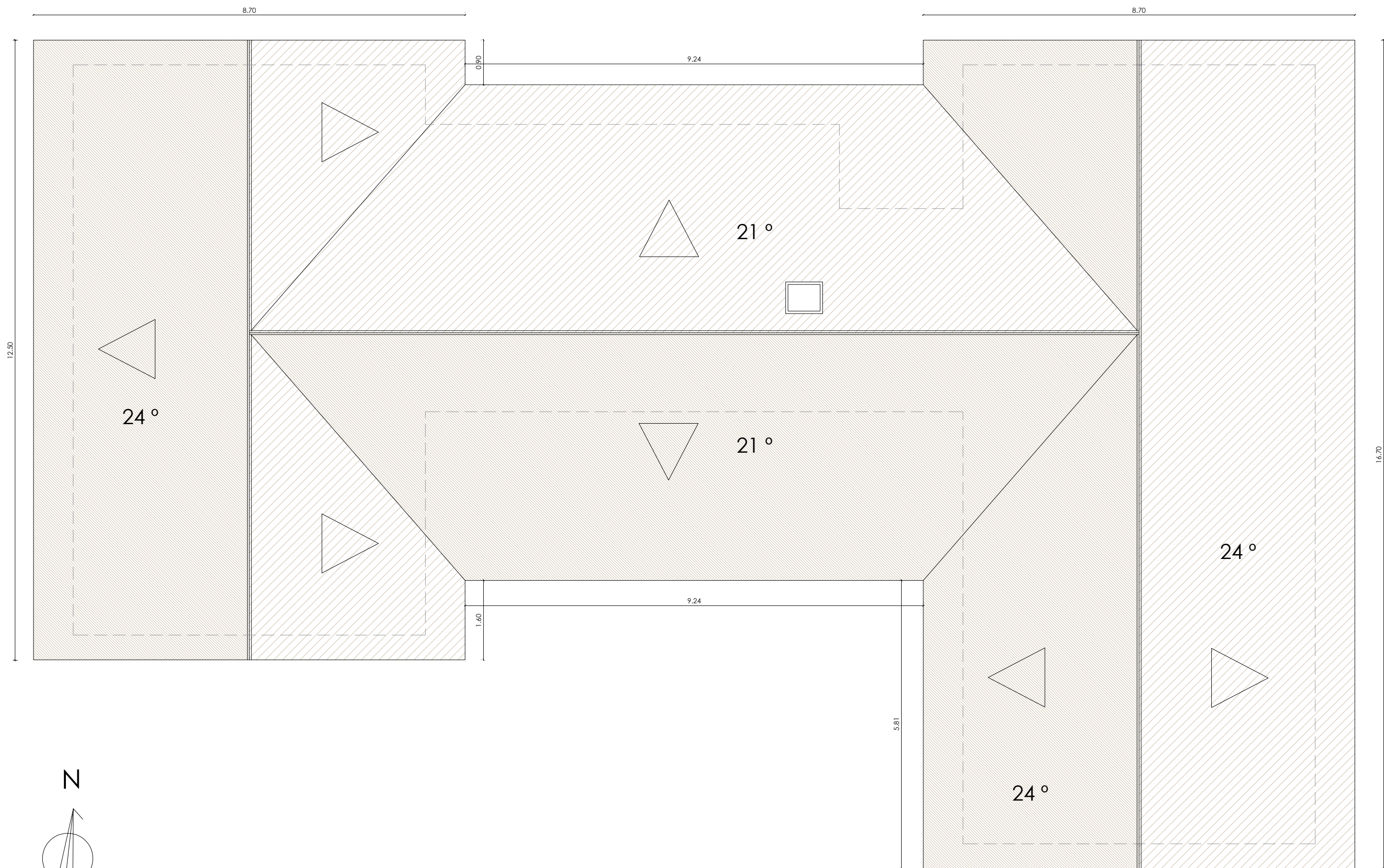




Superficie construída vivienda 251,30 m2  
Superficie útil vivienda 205,40 m2

Superficie porches 32,30 m2





Superficie construída vivienda 251,30 m2  
Superficie útil vivienda 205,40 m2

Superficie porches 32,30 m2





ALZADO SUR



ALZADO OESTE

# PROYECTO BÁSICO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN SETIÉN 9

Situación: Polígono 107 Parcela 24 CP; AGÜERO-OREJO-SETIÉN MIES DE ENFIRMES. MARINA DE CUDEYO (CANTABRIA)  
octubre 2024

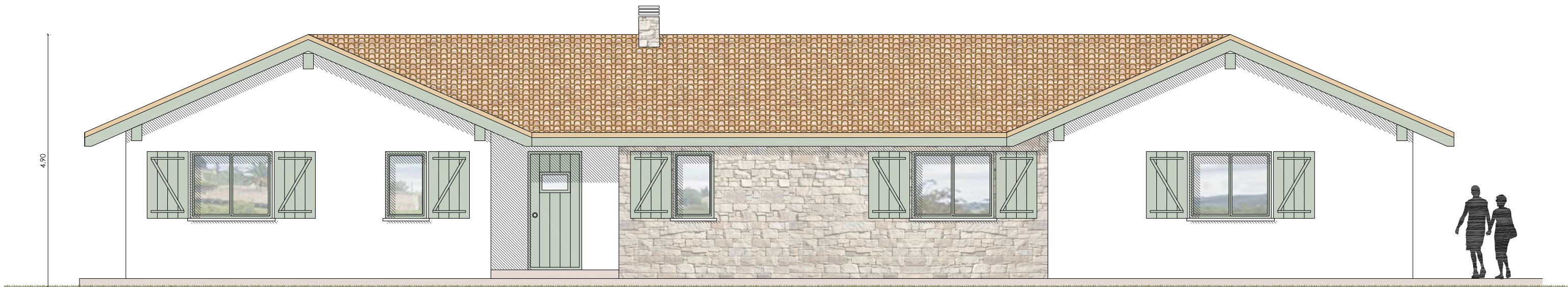
Promotora: M<sup>a</sup> Elena Galán Herrera

Arquitectos: Julio Sierra & Ana Perojo

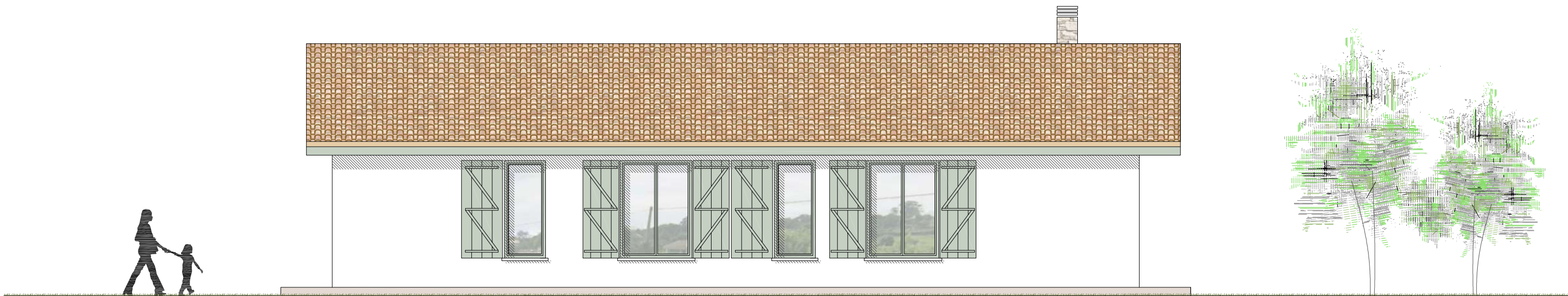
ALZADOS

e:1/75





ALZADO NORTE



ALZADO ESTE

# PROYECTO BÁSICO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN SETIÉN 10

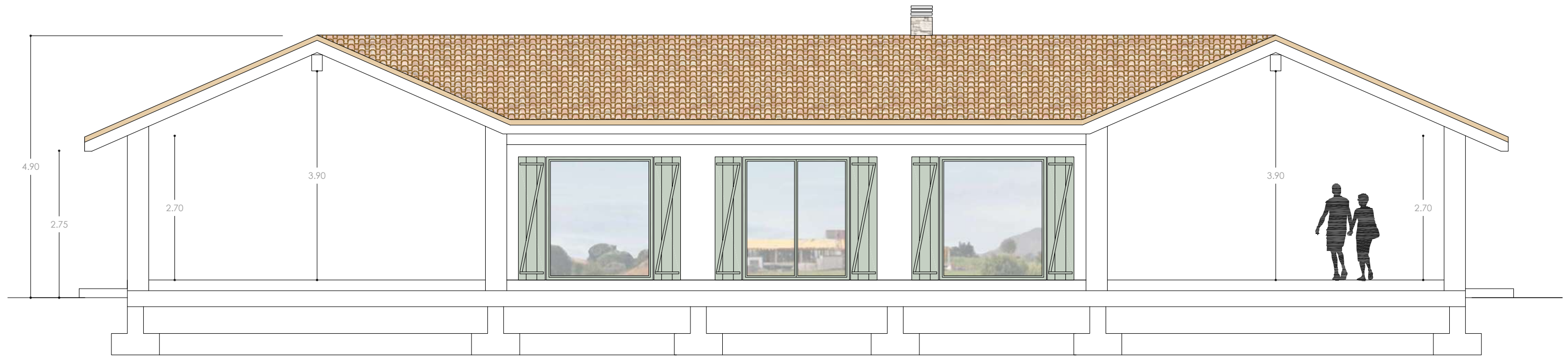
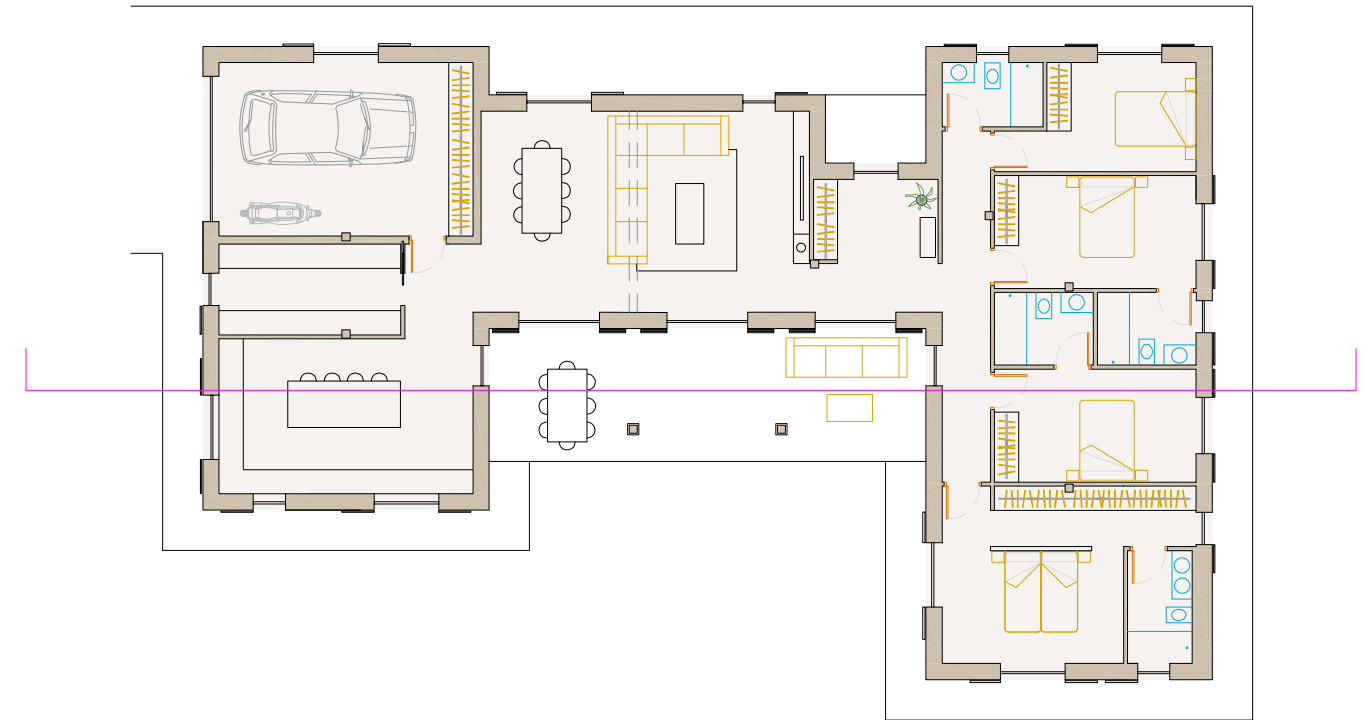
Situación: Polígono 107 Parcela 24 CP; AGÜERO-OREJO-SETIÉN MIES DE ENFIRMES. MARINA DE CUDEYO (CANTABRIA)  
octubre 2024

Promotora: M<sup>a</sup> Elena Galán Herrera

Arquitectos: Julio Sierra & Ana Perojo

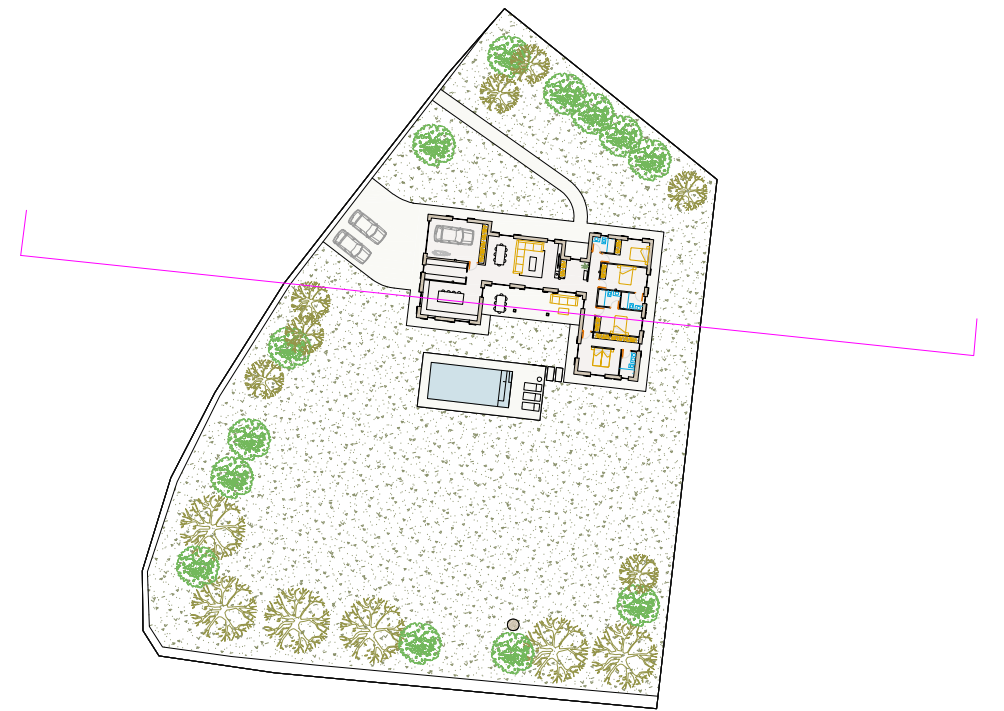
ALZADOS

e:1/75



sección a-a'

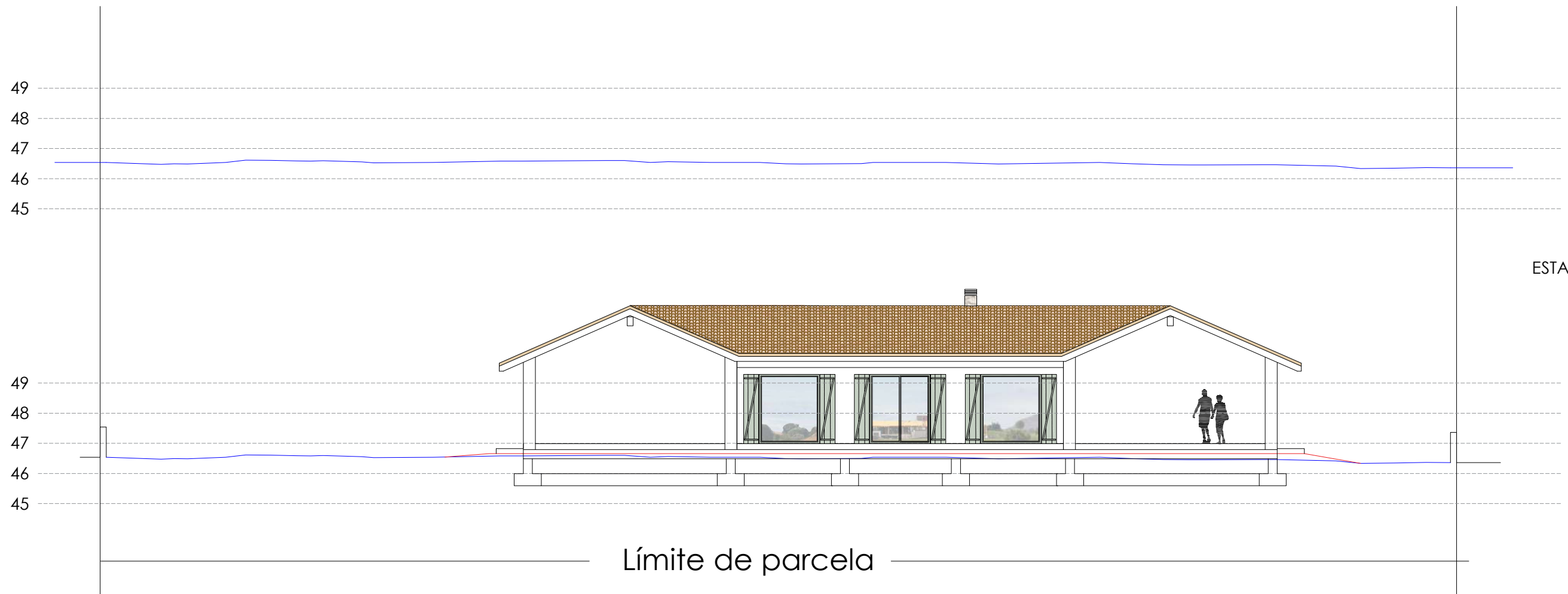




— RASANTE NATURAL DEL TERRENO

— RASANTE MODIFICADO DEL TERRENO

ESTADO ACTUAL



ESTADO PREVISTO

# PROYECTO BÁSICO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA EN SETIÉN 12

Situación: Polígono 107 Parcela 24 CP; AGÜERO-OREJO-SETIÉN MIES DE ENFIRMES. MARINA DE CUDEYO (CANTABRIA)

Promotora: M<sup>a</sup> Elena Galán Herrera

Arquitectos: Julio Sierra & Ana Perojo

octubre 2024

SECCION DEL TERRENO

e:1/150

## ESTADO ACTUAL



## FOTOCOMPOSICIÓN

